

PERCEPCIÓN CATEGORIAL Y PRODUCTIVIDAD COMO CARACTERÍSTICAS DE LA CONDUCTA VERBAL: UN ANÁLISIS CRÍTICO DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL CONTROL DISCRIMINATIVO MÚLTIPLE

MARÍA F. ARIAS HOLGADO*
FRANCISCO FERNÁNDEZ SERRA
SANTIAGO BENJUMEA RODRÍGUEZ
Y
ALEJANDRO HERRERA LIRA
Universidad de Sevilla, España

ABSTRACT

Though many functions of the human language are also present in the behavior of non-human organisms, *categorical perception* and *productivity* characteristics are considered specific to the language scope yet, or at least specific to human behavior. In this work we present some experimental results as examples of categorical perception and productivity coming from literature and obtained with different species. Such results can be analysed from the learning psychology point of view, by mean of the *multiple discriminative control* principle. This suggests the existence of shared mechanisms between verbal and non verbal behavior along different species.

Keywords: Language, verbal behavior, productivity, categorical perception, multiple discriminative control, comparative psychology.

RESUMEN

Aunque muchas de las funciones del lenguaje humano aparecen también en la conducta de organismos no humanos, las características de *percepción categorial* y *productividad* son aún consideradas específicas del ámbito lingüístico o, al menos, específicas de la conducta humana. En este trabajo se presentan algunos resultados experimentales procedentes de la literatura y obtenidos con diferentes especies como ejemplos de percepción categorial y de productividad. Tales resultados

Continúa →

* Correspondencia: MARÍA FRANCISCA ARIAS HOLGADO, Departamento de Psicología Experimental, Facultad de Psicología, Universidad de Sevilla, C/ Camilo José Celas S/N, 41018 - Sevilla, España. E-mail: mfarías@us.es

Continuación →

pueden ser analizados desde el punto de vista de la psicología del aprendizaje, mediante la aplicación del principio de *control discriminativo múltiple*. Esto sugiere la existencia de mecanismos comunes entre la conducta verbal y no verbal presentes en distintas especies.

Palabras clave: lenguaje, conducta verbal, percepción categorial, productividad, control discriminativo múltiple, psicología comparada.

INTRODUCCIÓN

Todos los psicólogos con independencia de su adscripción teórica comparten la idea de que la presencia del lenguaje permite a los humanos manifestar comportamientos extraordinariamente novedosos y creativos, únicos en nuestra especie, tales como la literatura, el arte, la conducta científica, etc. En lo que no todos los psicólogos están de acuerdo es en si el lenguaje supone un salto cualitativo en la evolución de las especies o si, por el contrario, siguiendo la noción de gradualismo y conservadurismo evolutivo —en la línea de Darwin (1859) y Thorndike (1911)—, es posible identificar mecanismos comunes entre la conducta humana verbal y no verbal e, incluso, entre la conducta verbal y el comportamiento de otras especies.

En el devenir histórico de la disciplina, los psicólogos del aprendizaje y, en particular, los analistas de la conducta, han estado en el centro de diversos enfrentamientos en los que se han confrontado concepciones nativistas y ambientalistas acerca del comportamiento. Una de las polémicas más relevantes y conocidas, con especiales repercusiones en el debate acerca de la continuidad / especificidad del lenguaje, fue la protagonizada por Chomsky (1959) y los defensores de los planteamientos de Skinner (1957). En las posiciones extremas de dicha polémica podemos encontrar, por un lado, aquellos que se apoyan en los aspectos creativos (o productivos) y estructurales de la conducta verbal (representados por la gramática) para concluir que se trata de una clase de comportamiento completamente diferente al resto de conductas en las que el lenguaje no está implicado (por ejemplo, Chomsky, 1959, 1988; Lenneberg, 1967; Piatelli-Palmarini, 1989). Tal planteamiento lleva a una

doble conclusión: a) el lenguaje humano no es producto de la selección natural y/o, b) no se puede explicar mediante los mismos mecanismos que el resto de la conducta no verbal humana y la animal (por ejemplo, mediante el mecanismo de selección por reforzamiento).

En el otro extremo de dicha polémica se hallan los investigadores que han centrado su atención más en las relaciones funcionales entre conductamedio que en la topografía u organización estructural de la conducta en general y de la conducta verbal en particular. Desde tal posición, representada por Skinner (1957) y la tradición del análisis de la conducta, al plantear un análisis de la conducta verbal en términos de selección por las consecuencias, teóricamente resulta más plausible la defensa de la idea de continuidad entre especies en relación con la conducta verbal (ver, por ejemplo, Catania, 1991, 1994; Holland, 1992; Skinner, 1986). Sin embargo, los apoyos empíricos que desde esta tradición se han producido al respecto son escasos y controvertidos: las discusiones acerca de la generalidad entre especies de fenómenos estrechamente relacionados con la conducta verbal como la formación de clases de equivalencia (véase Sidman, 1994, para una revisión) o la conducta gobernada por reglas (véase Hayes, 1989, para una revisión) constituyen una buena muestra de ello.

No obstante, el curso de las investigaciones en torno al lenguaje ha propiciado que las posiciones encontradas acabadas de señalar hayan perdido parte de su radicalismo inicial y parece haberse producido una confluencia de objetivos de investigación, aunque explícitamente no se haya perseguido tal acercamiento. Así, por ejemplo, aunque centrados primordialmente en aspectos

morfológicos y estructurales, MacNeilage (1998), Pinker (1994) y Pinker y Bloom (1990), han efectuando un análisis del lenguaje como parte de la evolución humana, llegando a considerarlo fruto de la selección natural. Por otro lado, en las últimas décadas, los analistas de la conducta han prestado una mayor atención a los aspectos estructurales de la conducta verbal (Catania, 1980, 1998; Catania y Cerutti, 1986; Donahoe y Palmer, 1994), así como a los mecanismos biológicos supuestamente responsables de su especificidad (Donahoe, 1991, 1997; Donahoe y Palmer, 1994; Holland, 1992).

Y en esta historia de encuentros y desencuentros no han de perderse de vista los hallazgos acaecidos en el ámbito de la psicología comparada que han aportado al debate numerosas evidencias empíricas respecto a la continuidad evolutiva de ciertos aspectos, tanto funcionales como estructurales, del lenguaje (para revisiones ver, por ejemplo, Kako, 1999; Krasnegor, Rumbaugh, Schiefelbusch y Studdert-Kennedy, 1991; Roitblat, Herman y Nachtigal, 1993). En este contexto, resultan especialmente relevantes las investigaciones llevadas a cabo en las últimas décadas con primates (Savage-Rumbaugh *et al.*, 1993), con mamíferos marinos (Gisiner y Schusterman, 1993; Herman, 1987; Schusterman y Gisiner, 1988; Schusterman y Krieger, 1984) o con aves capaces de emitir vocalizaciones (Manabe, Kawashima y Staddon, 1995; Manabe, Staddon y Cleaveland, 1997; Pepperberg, 1987, 1988, 1990).

Sin embargo, aunque los estudios comparados acabados de referir han puesto de manifiesto que muchas de las funciones y características del lenguaje humano son compartidas por otras especies, estos resultados siguen siendo bastante cuestionados en el ámbito de la psicolingüística. Concretamente, la *percepción categorial del habla* y la *productividad o creatividad* constituyen dos de las características del lenguaje sobre las que se ha basado la defensa de la especificidad humana de la conducta verbal (para revisiones, ver por ejemplo, Aitchison, 1988; Belinchón, Igoa y Rivière, 1994; Harnard, 1987a; Lenneberg, 1967; Lieberman, 1991; Trout, 2001).

En este trabajo se intenta mostrar evidencia empírica acerca de la existencia de similitudes conductuales a lo largo de una amplia variedad de especies respecto a los fenómenos de percepción categorial y productividad. Para ello, se referirán un conjunto de resultados experimentales, procedentes de la literatura psicolingüística, del análisis de la conducta y de la psicología comparada, cuyo denominador común será el hecho de poder ser interpretados a partir de un mismo principio explicativo. Dicho principio, procedente de la investigación sobre psicología del aprendizaje en el ámbito del análisis de la conducta, es el de *control discriminativo múltiple* (de él nos ocuparemos en el siguiente apartado).

La estrategia seguida en el presente trabajo consiste en un ejercicio de extrapolación con el que se persigue la búsqueda de *homologías conductuales* en animales de comportamientos humanos complejos. Así, consideraremos que dos (o más) clases de conductas diferentes son *homólogas* cuando se demuestre que están controladas por el mismo proceso, a pesar de sus diferencias morfológicas (Lattal, 1998). Tal estrategia, inicialmente defendida y utilizada por Thorndike (1911), en caso de arrojar evidencias de homologías conductuales entre distintas especies (respecto a los fenómenos de percepción categorial y de productividad, en nuestro caso), nos permitirá plantear una explicación de las diferencias constatadas en distintas especies en términos cuantitativos (fisiológicos, sensoriales, motores o motivacionales), frente a la defensa de saltos cualitativos en la evolución de las especies (presencia/ausencia del fenómeno estudiado).

CONTROL DISCRIMINATIVO MÚLTIPLE

Cuando un sujeto se enfrenta por primera vez a la ocurrencia simultánea de dos o más estímulos discriminativos previamente entrenados por separado (como en una prueba de sumación) o a la aparición de un estímulo intermedio entre otros dos (como en una prueba de generalización), la conducta controlada por cada discriminativo elemental tiende a ocurrir en esa nueva situación estimular. A este fenómeno se le conoce como *control*

discriminativo múltiple (Bickel y Etzel, 1985; Catania, 1980; Catania y Cerutti, 1986; Epstein, 1985a, 1990).

Demostraciones experimentales del control discriminativo múltiple han puesto de manifiesto la obtención de dos posibles resultados, en función de que las respuestas implicadas puedan emitirse al mismo tiempo (como ocurre, por ejemplo, en el caso de una paloma entre picar y aletear) o que la emisión de una respuesta impida la presentación simultánea de otra (por ejemplo, picar a tasa alta y a tasa baja). Así, cuando las respuestas implicadas son incompatibles entre sí, el resultado consistirá en la aparición de cada una de esas respuestas en una alternancia brusca; por el contrario, cuando las respuestas controladas por cada discriminativo por separado son compatibles, ante la presentación simultánea de los respectivos estímulos, se producirá una nueva conducta fruto de la emisión combinada y simultánea de las respuestas por ellos controladas.

La lógica del control discriminativo múltiple ha sido utilizada para dar cuenta de la aparición de conductas novedosas y creativas, tanto desde un punto de vista teórico como experimental. Dicho fenómeno, por ejemplo, puede reconocerse en el proceso de *transferencia compuesta* postulado por Staddon y Simmelhag (1971) como uno de los principios de variación responsables de la aparición de nuevas conductas. Igualmente, en el contexto de la simulación y síntesis experimental con animales de conductas humanas novedosas y complejas (resolución de problemas, creatividad y conducta verbal), el control discriminativo múltiple ha sido propuesto como explicación plausible de los aspectos del comportamiento humano complejo bajo estudio (Arias, 1999; Benjumea y Arias, 1993; Catania y Cerutti, 1986; Epstein, 1985a, 1990; Lubinski y Thompson, 1993). En los trabajos acabados de mencionar los autores manejan las condiciones y variables experimentales de manera que, ante la presentación de una nueva situación estimular fruto de la combinación de estímulos discriminativos establecidos con anterioridad, se obtiene una nueva conducta formada por "viejas" respuestas establecidas previamente por separado.

En la Tabla 1 aparecen de manera esquematizada el procedimiento de entrenamiento, la situación de prueba y los posibles resultados obtenidos a partir de la lógica del principio de control discriminativo múltiple acabada de describir.

TABLA 1
*Procedimiento de entrenamiento,
prueba y resultados en una situación
de control discriminativo múltiple*

Entrenamiento	Prueba	Resultados	Ejemplos:
	<i>Sumación:</i>	1. Si R1 y R2 son incompatibles →	Bickel y Etzel (1985)
AX → R1	AX + BY		Epstein (1985a,
BY → R2	Ó	R1 / R2	1985b, 1990)
	<i>Generalización:</i>	2. Si R1 y R2 son compatibles →	Benjumea y
	AY/BX		Arias (1993)
		R1 + R2	Catania (1980)
			Catania y Cerutti (1986)

AX, BY: EE.dd.

PERCEPCIÓN CATEGORIAL

Una de las áreas de investigación de la psicología del lenguaje que ha acaparado una mayor atención ha sido la *percepción del habla*. Su objetivo de investigación consiste en determinar cuáles son los mecanismos sensoriales, cognitivos y lingüísticos implicados en el procesamiento de señales físicas de naturaleza auditiva producidas por un hablante humano (Belinchón *et al.*, 1994).

Resulta fácil constatar que el lenguaje oral no constituye una sucesión fragmentada de unidades discretas, sino un continuo de estimulación auditiva cuyas unidades significativas resultan difíciles de diferenciar, tal como ocurre, por ejemplo, en los momentos iniciales de adquisición de una lengua. La continuidad física del habla también se pone de manifiesto en los denominados *orónimos*: cadenas de sonidos que según la forma en la que sean discretizados o

segmentados presentarán significados distintos. En la versión española de la obra de Pinker (1994) aparecen como ejemplos de este fenómeno los nombres con los que el cineasta español Pedro Almodóvar bautiza a algunos de sus personajes: *Lola Menta* o *Patti Diphusa*. Es en este mismo fenómeno se basan populares acertijos como “oro parece plata-no es” o “... si quieres que te lo diga, es-pera”, etc. Igualmente, puede observarse que aunque cada individuo tiene un habla característica, hablantes de una misma lengua presentan formas dialectales, hombres y mujeres tienen diferentes tonos de voz, generalmente los sonidos son producidos en presencia de otras variables acústicas que pueden enmascararlos, etc., esto no impide una adecuada percepción del lenguaje.

Esta aparente paradoja, en la que ante un continuo de estimulación auditiva se produce un proceso de percepción en unidades discretas, permite plantear que la percepción del habla consiste en un proceso de extracción o identificación a partir de un rango de *variaciones de onda sonora continua* de ciertas *constancias o categorías perceptivas* (los fonemas). De esta forma, dos sonidos son percibidos como similares o diferentes en la medida en que se reconozcan, respectivamente, como pertenecientes a una misma categoría fonética o a categorías distintas: la percepción del habla es, pues, *categorial*.

El fenómeno de percepción categorial fue inicialmente abordado por Liberman, Harris, Hoffman y Griffith (1957; cif. Harnad, 1987b), planteando que la percepción del habla es un proceso especial y único, que no se produce en otras dimensiones estimulares auditivas o no auditivas. Precisamente, la especificidad del proceso reside en que la manera en que un individuo percibe los sonidos del habla depende, a su vez, de la manera en que dichos sonidos son producidos; es decir, comparamos la estimulación auditiva que nos llega, con categorías fonéticas que representan –como *prototipos*– la manera en

que dichos sonidos deberían ser producidos al hablar. De esta manera, si la percepción del habla está basada en la producción de la misma, implica: a) que no puede producirse la comprensión adecuada de los sonidos del habla sin la capacidad para producirlos y, b) el fenómeno de percepción del habla queda circunscrito a la especie humana ya que es la única capaz de producirla (Trout, 2001).

Los análisis de los espectrogramas de la voz han puesto de manifiesto la existencia de una dimensión continua de variación en las frecuencias de los sonidos del habla. Dicho continuo es el denominado *Tiempo de Emisión Vocal* –en adelante TEV–, y se define como el desfase temporal transcurrido entre la constricción del tracto vocal al articular un fonema y la vibración de las cuerdas vocales. En uno de los extremos del continuo, por ejemplo, se encuentran los valores del TEV que definen una categoría fonética (por ejemplo, las consonantes *sonoras* /b/, /d/ y /g/) y en el otro extremo los valores de TEV que definen la otra categoría (por ejemplo, las consonantes *sordas* /p/, /t/ y /k/). De forma paralela, aunque el rango de variación de los TEV para los fonemas sordos y sonoros se sitúen en un continuo, percibimos estas consonantes de manera discreta, ocurriendo las transiciones más abruptas entre una y otra categoría justo en el límite entre los TEV que definen ambas categorías. Así, por ejemplo, en castellano el *valor crítico* del TEV para discriminar entre consonantes sonoras y sordas se sitúa en torno a +5 y +10 ms. (Belinchón *et al.*, 1994). Esto supone que si se presentan sonidos sintetizados comprendidos en el rango de este valor crítico serán categorizados como sonoros o como sordos con la misma probabilidad. Esto es, sonidos comprendidos entre valores intermedios de dos categorías definidas se perciben como pertenecientes a alguna de esas clases y no como un sonido nuevo o intermedio entre otros dos: los sonidos del habla son percibidos categorialmente (véase Figura 1).

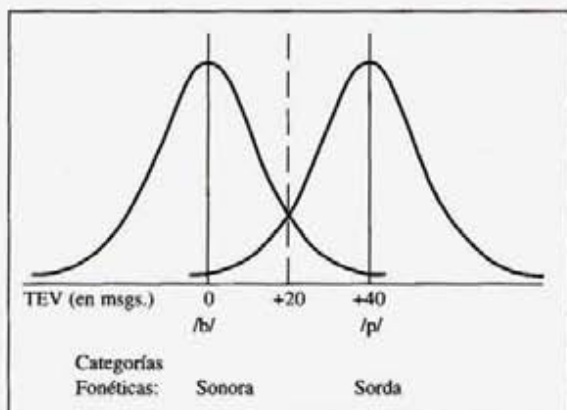


Figura 1: Ejemplo hipotético de percepción categorial de 2 fonemas /b/ y /p/ (sonoro y sordo).

Las curvas representan la probabilidad de reconocimiento de dichos fonemas en función de distintos valores de TEV. Nótese cómo ante un valor intermedio un fonema puede percibirse como sonoro o sordo con la misma probabilidad.

Como puede apreciarse en la Figura 1, cuando el TEV se sitúa en un valor intermedio entre los valores que definen los respectivos fonemas, podrá reconocerse el sonido como /b/ o /p/ con la misma probabilidad. Hallazgos como éstos han reforzado la idea de que existe una vinculación específica entre la capacidad de producir fonemas y la percepción categorial del habla. Así, por ejemplo, Repp y Liberman (1987) plantean:

(...) Estos desplazamientos en el límite implican una conexión entre la percepción del habla y la producción del habla, como si la percepción estuviera restringida por el "conocimiento" tácito de lo que el tracto vocal hace cuando fabrica gestos lingüísticamente significativos. Consideraciones de este tipo (...) nos permiten suponer que estos desplazamientos en el límite son peculiares del habla. (Repp y Liberman, 1987, pág. 107).

Sin embargo, la emisión categorial de respuestas y la transición abrupta entre dos categorías de estimulación es un resultado frecuente en los experimentos sobre discriminación. Cambiando los tipos de estimulación y de respuestas, la figura anterior podría representar resultados habituales en este tipo de estudios. Así, por ejemplo, cuando una respuesta

es diferencialmente reforzada en presencia de dos rangos de estímulos (por ejemplo, ante longitudes de onda superiores a 550 nm. y extinguida ante valores inferiores) o cuando dos EE.dd. controlan respuestas incompatibles (picar a tasa alta ante longitudes de onda superiores a 550 nm. y a tasa baja ante valores inferiores), ante la presentación combinada de esos discriminativos o ante valores intermedios comprendidos entre los rangos estímulares entrenados, los sujetos tienden a responder de la misma manera a como lo venían haciendo ante cada discriminativo por separado. Si, además, las respuestas son incompatibles desde un punto de vista morfológico (por ejemplo, picar y no picar) o topográfico (por ejemplo, picar a la izquierda o a la derecha), o si la discriminación se estableció mediante contingencias de reforzamiento diferentes (por ejemplo, reforzamiento y extinción), el resultado será la presentación de las respuestas en una alternancia brusca, de manera categorial. Dicho resultado, frecuentemente denominado en la literatura experimental como *efecto límite -edge effect-* (Branch, 1994; Bickel y Etzel, 1985; Blough, 1975; Donahoe y Palmer, 1994; Wright y Cumming, 1971), es interpretable a partir del principio de *control discriminativo múltiple*. Dada la isomorfia conductual entre dicho efecto y el de percepción categorial, nada impide que extendamos la lógica del control discriminativo múltiple al ámbito de la percepción del habla (véase Tabla 1, situación 1).

Para extender la lógica del control discriminativo múltiple al análisis de la percepción categorial (del habla), poder defender su viabilidad explicativa mediante dicho principio y, como consecuencia, cuestionar su especificidad (humana), se tendrán en cuenta las siguientes hipótesis respecto a la percepción categorial (ordenadas de más restrictivas a más generales):

- (I) Que se trate de característica exclusiva a los estímulos del habla.
- (II) Que se trate de una característica exclusiva del ser humano. En tal caso habría que buscar apoyo empírico para demostrar si es aplicable:
 - a) A los mecanismos perceptivos del habla desde los primeros momentos del desarrollo humano, como una propiedad innata.

- b) A los mecanismos de percepción auditiva en general.
 - c) A los mecanismos de percepción humana en general.
- (III) Que no sea exclusiva de los sistemas perceptivos humanos, en cuyo caso habría que demostrar con animales:
- a) Si otras especies perciben sonidos del habla humana de forma categorial.
 - b) Si otras especies perciben sonidos naturales relevantes para ellas (por ejemplo, el canto de las aves) de manera categorial.
 - c) Si se produce percepción categorial de estímulos auditivos que no están definidos en el continuo de variación de los sonidos del habla.
 - d) Si se produce percepción categorial en otros continuos de variación diferente a la auditiva.
 - e) Si otras propiedades de estimulación menos convencionales, como por ejemplo la duración, es percibida por los animales de forma categorial cuando acompañan a estimulación auditiva o visual.
- En la Tabla 2 se recogen algunas situaciones experimentales en las que el resultado obtenido ha sido el efecto típico de percepción categorial / control discriminativo múltiple. Los resultados se han caracterizado en función de su apoyo a alguna de las hipótesis que presentamos con anterioridad.

TABLA 2
Ejemplos de trabajos experimentales en los que se han obtenido los efectos de percepción categorial/control discriminativo múltiple

Estudio	Sujetos	Resultado	Observaciones
1. Liberman, <i>et al.</i> , (1957)	Humanos adultos	I	1. Primer estudio sobre percepción categorial del habla que dio origen a la <i>teoría motora</i> .
2. Eimas y Corbit (1973)			
3. Reep y Liberman (1987)			
4. Eimas, Miller y Jusczyk (1987)	Bebés	II.a	Habitación a un TEV y prueba de generalización.
5. Cross y Lane (1962)	5. Humanos	II.b	Entrenamiento discriminativo de Rs. Incompatibles.
6. Riskey (1964)	6. Humanos con retraso en el desarrollo		
7. Bornstein (1987)	7. Niños	II.c	Estímulos visuales.
8. Newell y Bühlhoff (2002)	8. Adultos		
9. Kuhl y Miller (1975, 1976)	9. Chinchillas	III.a	Discriminación de sonidos del habla humana
10. Kluender, Dichl y Killeen (1987)	10. Codornices		
11. Kuhl (1987)	11. Monos		
12. Nelson y Marler (1989)	12. Loros	III.b	12 y 13. Típicos sonidos producidos por la especie
13. Wytenbach, May y Hoy (1996)	13. Grillos		
14. Migler (1964)	14. Ratas	III.c	Estímulos auditivos que controlan Rs. incompatibles.
15. Migler y Millenson (1969)	15. Ratas		
16. Wildeman y Holland (1972)	16. Palomas		
17. Scheuerman, Wildeman y Holland (1978)	17. Palomas		
18. Cumming y Eckerman (1965)	18. Palomas	III.d	Estímulos visuales como controladores de Rs. incompatibles.
19. Wright y Cumming (1971)	19. Palomas		
20. Crowley (1979)	20. Ratas		
21. Epstein (1985b)	21. Palomas		
22. Church y Deluty (1977)	22. Ratas	III.e	Dos duraciones diferentes como EE.dd. de dos Rs. distintas.

A partir del análisis efectuado y a tenor de la extensa evidencia acerca de la homología conductual entre el fenómeno de percepción categorial y los resultados de la actuación del principio de control discriminativo múltiple, podemos avanzar la conclusión de que la percepción categorial parece ser un fenómeno más general de lo habitualmente considerado: ni es específica del habla, ni se limita al ámbito humano, ni se restringe a los mecanismos de percepción auditiva o visual.

PRODUCTIVIDAD

Entendida como *la capacidad de construir y comprender frases nunca antes emitidas o escuchadas con anterioridad*, constituye una de las bases fundamentales sobre las que se ha sustentado la defensa de la especificidad humana del lenguaje. Así, por ejemplo, reza en la siguiente cita extraída de la obra de Aitchison (1988):

(...) Hay un rasgo de importancia capital que sólo se da en el lenguaje humano. Se trata de la capacidad de comprender y producir un número infinito de enunciados nuevos. (...) Chomsky la denomina creatividad, mientras que otros autores la llaman apertura o productividad. (Aitchison, 1988, pág. 49 de la ed. castellana. El subrayado es nuestro).

Resulta evidente que las personas pueden producir y entender un sin fin de enunciados verbales no emitidos con anterioridad, pero no es menos evidente que también producen gestos que nunca antes habían ejecutado o que pueden realizar un número prácticamente ilimitado de combinaciones de movimientos dando lugar a conductas continuamente novedosas. Por tanto, la novedad como rasgo definitorio de la productividad en el lenguaje parece ser una característica común a aquellas situaciones que impliquen productividad conductual (Catania, 1998). Extendiendo el argumento anterior, podemos decir que la ocurrencia de novedad conductual puede observarse en ocasiones o circunstancias nuevas y una ocasión es nueva en la medida en que las características que la componen nunca antes hayan sido presentadas en el mismo arreglo o configuración estimular (Skinner, 1986).

Planteados el problema de la novedad conductual en estos términos, el control discriminativo múltiple (véase Tabla 1) parece ser el principio adecuado para dar cuenta de cómo relaciones ambiente-conducta previamente establecidas por separado (léase repertorios mínimos de conducta verbal o no verbal), se organizan para dar lugar a la emergencia de una conducta nueva (conducta creativa o producción de frases nuevas). La conducta resultante consistirá en la combinación novedosa de conductas previamente emitidas, producidas ahora ante la presentación simultánea de los estímulos que las controlaban con anterioridad por separado (Arias, 1999; Benjumea y Arias, 1993; Catania, 1980, 1998; Catania y Cerutti, 1986; Cerutti, 1989; Donahoe y Palmer, 1994; Holland, 1992). Véase Tabla 1, situaciones 1 y 2.

Por otro lado, una propiedad estructural de la conducta verbal en la que se pone de manifiesto la característica de productividad es su *carácter reglado* o el hecho de estar *gobernada por reglas*. Esto puede observarse tanto en las producciones lingüísticas sistemáticas como en la comisión de errores gramaticales (Belinchón, et al., 1994). La *hiper-regularización* de los verbos irregulares es uno de los errores más frecuentes cometidos por los niños en las primeras etapas de la adquisición del lenguaje; así, por ejemplo, podemos escuchar de ellos "veni" por "vine", "sabió" por "supo", "cabió" por "cupo", etc. Desde la perspectiva de la gramática generativa este fenómeno refleja la universalidad del habla gramatical y su especificidad en la conducta humana verbal. Pero es posible ofrecer una explicación alternativa sin apelar a la gramática generativa o a la existencia de universales lingüísticos de naturaleza innata. Para ilustrarlo nos serviremos de un trabajo clásico en la literatura psicolingüística.

Berko (1958) llevó a cabo un estudio experimental con el objetivo de abordar el problema de la aplicación sistemática de las reglas gramaticales, en este caso, para la formación del plural. El investigador presentaba a unos niños pequeños una figura sin sentido que parecía un animal y decía: "esto es un wug" (palabra inexistente en inglés), a continuación les mostraba dos figuras y decía: "estos son dos ___" y los niños tenían que completar la frase con la

palabra apropiada: "wugs". Tomando en consideración las variables de la situación experimental, podemos interpretar estos resultados en función del principio del control discriminativo múltiple sin necesidad de apelar a la gramática generativa—como ha sido habitual—. Así, en el estudio de Berko, durante la prueba y ante la presentación de un estímulo novedoso formado por elementos conocidos, se produjo la emisión de una respuesta nueva compuesta a partir de fragmentos claramente identificables y entrenados por separado con anterioridad: el etiquetado verbal de la figura ("wug") y la adición del sufijo plural ante el cuantificador apropiado ("estos son dos..."); ambos repertorios fueron establecidos con suficiente entrenamiento con anterioridad (para un análisis teórico, ver Catania, 1998 y Holland, 1992, así como los trabajos experimentales Goldstein, 1983, 1984, sobre la misma idea).

El fenómeno de la hiper-regularización acaba de discutir nos recuerda tremendamente al viejo problema de la *conducta gobernada por reglas* (Skinner, 1966) y al efecto de insensibilidad a las contingencias producido por un extenso entrenamiento en seguimiento de reglas. En el contexto del análisis de la conducta se entiende por *regla* un tipo especial de estímulos discriminativos complejos que controlan conductas verbales y no verbales, del propio sujeto o de otros individuos. La regla funciona como *sustituto de contingencias* de manera que, en su presencia, se producen comportamientos novedosos y complejos sin necesidad de exposición directa a las contingencias de reforzamiento.

Aunque en la tradición del análisis de la conducta la conducta gobernada por reglas ha sido largamente considerada única en nuestra especie dada su vinculación con la conducta verbal (véase Hayes, 1989, para una amplia revisión), también se han planteado análisis alternativos; es posible hacer un análisis más general basado en principios de discriminación. En este sentido, por ejemplo, Cerutti (1989) ha planteado:

"En la conducta gobernada por reglas, discriminaciones elementales previamente establecidas son combinadas en instrucciones complejas y así resultan en conducta compleja. (...) Muchas instan-

cias de control instruccional implican combinaciones complejas de discriminaciones elementales y el término "instruir", como "construir" o "estructurar", está relacionado con "struere" en Latín, amontonar, apilar y por tanto construir o edificar". (Cerutti, 1989, pág. 259).

Lo que parece desprenderse de la cita anterior es que este tipo de conductas se presentan en una situación estimular nueva (regla) construida a partir de la recombinación de discriminativos conocidos (verbales o no). Desde esta perspectiva, nuevamente, el control discriminativo múltiple puede ser postulado como el rasgo característico de la conducta gobernada por reglas, aplicable tanto a la conducta verbal como a la conducta no verbal. El tratamiento teórico efectuado por Catania (1980, 1983, 1998) y Cerutti (1989), así como los resultados experimentales de Benjumea y Arias (1993) y de Catania y Cerutti (1986) abundan en esta posibilidad.

Para extender la lógica del control discriminativo múltiple (situaciones 1 y 2 de la Tabla 1) y poder argumentar que es posible la productividad fuera del ámbito de la conducta verbal tendremos en cuenta las siguientes posibilidades:

- (I) En la medida en que se ofrezcan pruebas experimentales plausibles acerca de la función que cumplen los estímulos controladores múltiples en la aparición de nuevas conductas, nos hallaremos ante situaciones de *productividad conductual*.
- (II) Si tales demostraciones han sido realizadas con especies distintas a la humana, debemos concluir que la productividad no es una característica específica del comportamiento humano.
- (III) Si, además, los sujetos utilizados no han sido entrenados en un medio lingüístico, normativo o social, o no se trata de especies animales a las que se les supone capacidades cognitivas superiores, resultará que tampoco es una propiedad exclusiva del comportamiento verbal o fruto de una estructura neurofisiológica compleja.
- (IV) Si las topografías de respuestas no consisten en emisiones vocálicas (como sí lo son, por

ejemplo, canto de las aves o vocalizaciones de loros y periquitos), nos hallaremos ante una propiedad de la conducta en general y no sólo de aquellas conductas que compartan algún rasgo con la conducta verbal.

En la Tabla 3 se recogen algunas situaciones experimentales como ejemplos de productividad e interpretables en función de la actuación del control discriminativo múltiple.

TABLA 3
Algunos ejemplos de trabajos experimentales en los que se ha obtenido productividad conductual verbal y no verbal

Estudio	Sujetos	Resultados	Observaciones
1. Berko (1958)	1. Niños	I	1. Primera demostración experimental.
2. Goldstein (1983, 1984)	2. Niños		
3. Savage-Rumbaugh, <i>et al.</i> (1993)	3. Niños		3. El niño servía como sujeto control del estudio 4.
4. Savage-Rumbaugh, <i>et al.</i> (1993)	4. Bonobo	II	4 y 5. Previo entrenamiento lingüístico desde corta edad.
5. Gardner y Gardner (1971)	5. Chimpancé		
6. Pryor, Haag y O'Reilly (1969)	6. Marsopa	II	6. Sin entrenamiento lingüístico
7. Herman (1987)	7. Delfines		7. Estímulos lingüísticos auditivos
8. Schusterman y Gisiner (1988)	8. León Marino y Delfín		8, 9 y 10. Entrenados en un lenguaje artificial visual.
9. Schusterman y Krieger (1984)	9. León Marino		
10. Gisiner y Schusterman (1993)	10. León marino		
11. Pepperberg (1987, 1988, 1990)	11. Loro	III	11. Tarea de etiquetado vocal.
12. Manabe, Staddon, y Cleaveland (1997)	12. Periquitos		12. Variabilidad en emisiones vocales.
13. Catania y Cerutti (1986)	13. Palomas	IV	13 y 14. Repertorios arbitrarios de conducta entrenados de forma separada.
14. Benjumea y Arias (1993)	14. Palomas		

Las evidencias experimentales referidas nos permiten cuestionar el carácter específico de la productividad en el ámbito de la conducta verbal. La productividad conductual parece ser más general de lo habitualmente postulado, ya que no se restringe al lenguaje, no se limita al comportamiento humano y tampoco requiere para su aparición de un entrenamiento lingüístico o de la intervención de un especial aparato articulatorio de sonidos.

CONSIDERACIONES FINALES

Ciertas características y funciones del lenguaje lo hacen aparecer como un tipo de comportamiento

altamente específico y, como tal, restringido a la especie humana: la percepción categorial y la productividad son dos de esas características. Pero la defensa de la idea de continuidad biológica y conductual entre especies (Darwin, 1859; Thorndike, 1911) requiere desechar la consideración de abismos evolutivos, aun cuando las diferencias en los productos conductuales sean tan enormes como el hecho de poder enviar un hombre a la luna.

Siguiendo a Richelle (1971), nos adherimos a la idea de que la constatación de discontinuidades y divergencias entre las conductas de distintas especies no debe desalentar la búsqueda en organismos no humanos de aquellos aspectos que prefiguren el lenguaje, aunque sólo sea de forma fragmentaria. De ello

se sigue que, si estamos interesados en discernir el origen de las diferencias entre la conducta verbal y la no verbal, gran parte de nuestra tarea deberá centrarse en determinar sus propiedades comunes. En este sentido, la búsqueda de homologías conductuales desde un punto de vista comparado constituye una útil estrategia para aclarar las semejanzas entre especies que expliquen ciertos aspectos de la conducta verbal; al mismo tiempo, dicho análisis facilitará la aparición de las diferencias irreductibles que permitan resaltar mejor su especificidad.

Como ha señalado Kako (1999), el lenguaje humano no puede haber surgido de la nada, sino que éste parece haber evolucionado a partir de ciertas capacidades preexistentes. Siguiendo esta consideración, se hace necesario un cambio de enfoque para abordar la especificidad del lenguaje. Así, en lugar de plantear si el lenguaje constituye una adaptación específica humana, habría que preguntarse acerca de las características del lenguaje que son específicas de nuestra especie. A este respecto, en el presente trabajo se han referido numerosas evidencias experimentales que parecen sugerir que no es en rasgos como la productividad y la percepción categorial donde deban sustentarse los argumentos acerca de la especificidad de la conducta verbal. El *principio de parsimonia* así lo aconseja: en tanto que los fenómenos de percepción categorial y de productividad encuentran sus homólogos conductuales en las situaciones experimentales que resultan de la aplicación del principio de control discriminativo múltiple en diferentes especies (incluida la humana), hemos de suponer que, a pesar de sus diferencias morfológicas y/o topográficas, mecanismos de la conducta en general se hallan también presentes en la conducta verbal (Catania, 1998; Catania y Cerutti, 1986; Holland, 1992).

Por último, es posible que desde los modernos enfoques de la psicología comparada la constatación de la existencia de homologías conductuales resulte insuficiente para dar cuenta de la continuidad evolutiva del comportamiento, si no se acompaña del análisis de los mecanismos subyacentes

(Papini, 2002a, 2002b). Aunque el análisis de los mecanismos que subyacen a la conducta verbal sobrepasa claramente los objetivos del presente trabajo, podríamos avanzar las siguientes hipótesis al respecto. Por un lado, es posible que los fenómenos conductuales en los que el lenguaje está implicado respondan a principios y mecanismos de aprendizaje comunes en diferentes especies y, por tanto, se les pueda aplicar la lógica y las limitaciones que aconseja el conocimiento actual acerca de la evolución de los mecanismos del aprendizaje (ver, por ejemplo, Bitterman, 1986; Papini, 1998, 2002b; Papini, Salas y Muzio, 1999, para análisis comparativos sobre la evolución del aprendizaje). Por otro lado, y como consecuencia de lo anterior, tal vez la especificidad del comportamiento lingüístico haya que buscarla en la complejidad que presentan los mecanismos fisiológicos, sensoriales, motores y motivacionales humanos respecto a los de otras especies; en este caso, habría que dar cuenta, en el marco general de la evolución de las especies, de problemas tales como la evolución del cerebro humano (por ejemplo, Papini, 2002a), de su sistema fono-articulatorio (por ejemplo, Holland, 1992; MacNeilage, 1998) o de los mecanismos de reforzamiento internos a nivel neuronal (por ejemplo, Donahoe, 1997; Mirenowicz y Schultz, 1994, 1996; Schultz, 1997). Además, dado que el lenguaje no constituye un fenómeno unitario que comprenda principios y mecanismos analizables desde un único dominio (biológico o conductual), más que cualquier otro fenómeno, su completa comprensión requerirá –además de lo anterior– un adecuado tratamiento de la evolución de las prácticas sociales y culturales (por ejemplo, Barker, 2001; Blakemore, 1999). En suma, una comprensión completa del lenguaje necesariamente supone abordar su estudio desde los tres niveles de selección: filogenético, ontogenético y cultural (Catania, 1991, 1994), y en cada uno de esos niveles debe recabarse información de, al menos, tres fuentes complementarias: estudios comparados, neurobiológicos y evolutivos (Donahoe y Palmer, 1994). En este enorme reto “el *homo sapiens* tiene la palabra”.

REFERENCIAS

- Aitchison, J. (1988/1992). *El mamífero articulado: Introducción a la psicolingüística*. Madrid: Alianza.
- Arias, M. F. (1999). *Control discriminativo múltiple y novedad conductual*. Tesis Doctoral no Publicada. Universidad de Sevilla, Sevilla, España.
- Barker, L. M. (2001). *Learning and behavior: Biological, psychological, and sociocultural perspectives (3ª Ed.)*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Benjumea, S. & Arias, M. F. (1993). Pigeon's novel behavior governed by multiple controlling stimuli. *Psychological Record*, 43, 455-470.
- Belinchón, M., Igoa, J. M. y Riviere, A. (1994). *Psicología del lenguaje: Investigación y teoría (2ª Edic.)*. Madrid: Trotta.
- Berko, J. (1958). The child's learning of English morphology. *Word*, 14, 150-177.
- Bickel, W. K. & Etzel, B. C. (1985). The quantal nature of controlling stimulus-response relation as measured in test of stimulus generalization. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 44, 245-270.
- Bitterman, M. E. (1986). La evolución del aprendizaje: generalidad y divergencia. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 18, 247-262.
- Blakemore, S. (1999). *The meme machine*. New York : Oxford University Press.
- Blough, D. S. (1975). Steady state data and a quantitative model of operant generalization and discrimination. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 1, 3-21.
- Bornstein, M. H. (1987). Perceptual categories in vision and audition. En S. Harnard (Ed.), *Categorical perception: The groundwork of cognition* (pp. 287-300). Cambridge: Cambridge University Press.
- Branch, M. (1994). Stimulus generalization, stimulus equivalence, and response hierarchies. En S.C. Hayes, L.J. Hayes, M. Sato & K. Ono (Eds.), *Behavior analysis of language and cognition* (pp. 51-70). Reno, NV: Context Press.
- Catania, A. C. (1980). Autoclitic processes and the structure of behavior. *Behaviorism*, 8, 175-186.
- Catania, A. C. (1991). The phylogeny and ontogeny of language functions. En NA. Krasnegor, D.M. Rumbaugh, R.L. Schiefelbusch & M. Studdert-Kennedy (Eds.), *Biological and behavioral determinants of language development* (pp. 263-285). Hillsdale, NJ: Erlbaum .
- Catania, A. C. (1994). The natural and artificial selection of verbal behavior. En S. C. Hayes, L. J. Hayes, M. Sato & K. Ono (Eds.), *Behavior analysis of language and cognition* (pp. 31-49). Reno, NV: Context Press.
- Catania A. C. (1998). *Learning (4ª Ed.)*. Englewood Cliffs, NJ. Prentice Hall.
- Catania, A. C. & Cerutti, D. T. (1986). Some nonverbal properties of verbal behavior. En T. Thompson y M. D. Zeiler (Eds.), *Analysis and integration of behavioral units* (pp. 185-211). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Cerutti, D. T. (1989). Discrimination theory of rules-governed behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 51, 259-276.
- Chomsky, N. (1959). A review of *Verbal behavior* by B.F. Skinner. *Language*, 35, 26-58.
- Chomsky, N. (1988). *Language and problems of knowledge: The Managua lectures*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Church, R. M. & Deluty, M.Z. (1977). Bisection of temporal intervals. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 3, 216-228.
- Cross, D. V. & Lane, H. L. (1962). On the discriminative control of concurrent responses: The relations among response frequency, latency, and topography in auditory generalization. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 5, 487-496.
- Crowley, M. A. (1979). The allocation of time to temporally defined behaviors: Responding during stimulus generalization. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 32, 191-197.
- Cumming, W. W. & Eckerman, D. A. (1965). Stimulus control of a differentiated operant. *Psychonomic Science*, 3, 313-314.
- Darwin, C. (1859/1968). *El origen de las especies*. Madrid: Edaf.
- Donahoe, J. W. (1991). A selectionist approach to verbal behavior: Potential contributions of neuropsychology and connectionism. En L. J. Hayes & P. N. Chase (Eds.), *Dialogues on verbal behavior* (pp. 119-145). Reno, NV: Context Press.
- Donahoe, J. W. (1997). Selection networks: Simulation of plasticity through reinforcement learning. En J. W. Donahoe & W. P. Dorsel (Eds.), *Neural network models of cognition: Biobehavioral foundations* (pp. 336-357). Amsterdam: Elsevier.
- Donahoe, J. W. & Palmer, D. C., (1994). *Learning and complex behavior*. Boston, MA: Allyn and Bacon.
- Eimas, P. D. & Corbit, J. D. (1973). Selective adaptation of linguistic feature detectors. *Cognitive Psychology*, 4, 99-109.
- Eimas, P. D., Miller, J. L. & Jusczyk, P. W. (1987). On infant speech perception and the acquisition of language. En S. Harnard (Ed.), *Categorical perception: The groundwork of cognition* (pp. 161-195). Cambridge: Cambridge University Press.

- Epstein, R. (1985a). Animal cognition as the praxist views it. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 9, 623-630.
- Epstein, R. (1985b). The spontaneous interconnection of three repertoires. *The Psychological Record*, 35, 131-141.
- Epstein, R. (1990). Generativity theory and creativity. En M.A. Runco & R.S. Albert (Eds.), *Theories of creativity* (pp. 116-140). London: Sage.
- Gardner, B. T. & Gardner, R. A. (1971). Two way communication with an infant chimpanzee. En A.M. Schrier & F. Stollnitz (Eds.), *Behavior of nonhuman primates* (Vol. 4) (pp. 117-184). New York: Academic Press.
- Gisiner, R. & Schusterman, R. J. (1993). Sequence, syntax, and semantics: Responses of a language-trained sea lion (*Zalophus californianus*) to novel sign combinations. *Journal of Comparative Psychology*, 106, 78-91.
- Goldstein, H. (1983). Training generative repertoires within agent-action-object linguistic system with children. *Journal of Speech and Hearing Research*, 26, 76-89.
- Goldstein, H. (1984). Effects of modeling and correction practice on generative language learning of pre-school children. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 49, 389-398.
- Harnard, S. (Ed.) (1987a). *Categorical perception: The groundwork of cognition*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Harnard, S. (1987b). Psychophysical and cognitive aspects of categorical perception: A critical review. En S. Harnard (Ed.), *Categorical perception: The groundwork of cognition* (pp. 1-25). Cambridge: Cambridge University Press.
- Hayes, S. C. (Ed.) (1989). *Rule-governed behavior: Cognition, contingencies, and instructional control*. New York: Plenum Press.
- Herman, L. M. (1987). Receptive competencies of language trained animals. En J. S. Rosenblatt, C. Beer, M. C. Busnel & P.J.B. Slater (Eds.), *Advances in the study of behavior* (Vol. 17) (pp. 1-60). Orlando, FL: Academic Press.
- Holland, J. G. (1992). Language and the continuity of species. En S.C. Hayes & L. J. Hayes (Eds.), *Understanding verbal relations* (pp. 197-209). Reno, NV: Context Press.
- Kako, E. (1999). Elements of syntax in the systems of three language trained animals. *Animal Learning and Behavior*, 27, 1-14.
- Krasnegor, N. A., Rumbaugh, D. M., Schiefelbusch, R. L. & Studdert-Kennedy, M. (Eds.) (1991). *Biological and behavioral determinants of language development*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Kuhl, P. K. (1987). The special-mechanisms debate in speech research: Categorization tests on animals and infants. En S. Harnard (Ed.), *Categorical perception: The groundwork of cognition* (pp. 355-386). Cambridge: Cambridge University Press.
- Kuhl, P. K. & Miller, J. D. (1975). Speech perception by the chinchilla: Voices-voiceless distinction in alveolar plosive consonants. *Science*, 190, 69-72.
- Kuhl, P. K. & Miller, J. D. (1976). Speech perception by the chinchilla: Identification functions for synthetic VOT stimuli. *Journal of the Acoustical Society of America*, 63, 905-917.
- Kluender, K. R., Diehl, R. L. & Killeen, P. R. (1987). Japanese quail can learn phonetic categories. *Science*, 237, 1195-1197.
- Lattal, K. A. (1998). A century of Law of Effect: Legacies of E.L. Thorndike's *Animal Intelligence Monograph*. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 70, 325-336.
- Lenneberg, E. (1967). *The biological foundations of language*. New York: Wiley.
- Liberman, A. M., Harris, K. S., Hoffman, H. S. & Griffith, B. C. (1957). The discrimination of speech sounds within and across phoneme boundaries. *Journal of Experimental Psychology*, 54, 358-368.
- Lieberman, P. (1991). *Uniquely human: The evolution of speech, thought, and selfless behavior*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Lubinski, D. & Thompson, T. (1993). Species and individual differences in communication based on private states. *The Behavioral and Brain Sciences*, 16, 627-680.
- Manabe, K., Kawashima, T. & Staddon, J.E.R. (1995). Differential vocalization in budgerigars: Towards an experimental analysis of naming. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 63, 111-126.
- Manabe, K., Staddon, J.E.R. & Cleaveland, J. M. (1997). Control of vocal repertoire by reward in budgerigars. *Journal of Comparative Psychology*, 111, 50-62.
- Migler, B. (1964). Effects of averaging data during stimulus generalization. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 7, 303-307.
- Migler, B. & Millenson, J. R. (1969). Analysis of response rates during stimulus generalization. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12, 81-87.
- Mirenowicz, J. & Schultz, W. (1994). Importance of unpredictedness for reward responses in primate dopamine neurons. *Journal of Neurophysiology*, 72, 1024-1027.
- Mirenowicz, J. & Schultz, W. (1996). Preferential activation of midbrain dopamine neurons by appetitive rather than aversive stimuli. *Nature*, 379, 449-451.

- Nelson, D. A. & Marler, P. (1989). Categorical perception of a natural stimulus continuum: Birdsong. *Science*, 244, 976-978.
- Newell, F. N. & Bühlhoff, H. H. (2002). Categorical perception of familiar objects. *Cognition*, 85, 113-143.
- Papini, M. R. (1998). Evolución del aprendizaje: fundamentos metateóricos a un siglo de la tesis de Thorndike. *Apuntes de Psicología*, 16, 243-258.
- Papini, M. R. (2002a). *Comparative psychology: Evolution and development of behavior*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Papini, M.R. (2002b). Pattern and process in the evolution of learning. *Psychological Review*, 109, 186-201.
- Papini, M. R., Salas, C. y Muzio, R. N. (1999). Análisis comparativo del aprendizaje en vertebrados. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 31, 15-34.
- Pepperberg, I. M. (1987). Acquisition of the same/different concept by an african grey parrot (*Psittacus erithacus*): Learning with respect to categories of color, shape, and material. *Animal Learning and Behavior*, 15, 423-432.
- Pepperberg, I. M. (1988). The importance of social interaction and observation in the acquisition of communicative competence: Possible parallels between avian and human learning. En T.R. Zentall & B.G. Galef Jr. (Eds.), *Social learning* (pp. 279-299). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Pepperberg, I. M. (1990). Cognition in an african gray parrot (*Psittacus erithacus*): Further evidence for comprehension of categories and labels. *Journal of Comparative Psychology*, 104, 41-52.
- Piatelli-Palmarini, M. (1989). Evolution, selection, and cognition: From "learning" parameter setting in biology and the study of language. *Cognition*, 31, 1-44.
- Pinker, S. (1994/1995). *El instinto del lenguaje: Cómo crea el lenguaje la mente*. Madrid: Alianza.
- Pinker, S. & Bloom, P. (1990). Natural language and natural selection. *The Behavioral and Brain Sciences*, 13, 707-784.
- Pryor, K. W., Haag, R. & O'Really, J. (1969). The creative porpoise: Training for novel behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12, 653-661.
- Repp, B. H. & Liberman, A. M. (1987). Phonetic category boundaries are flexible. En S. Harnard (Ed.), *Categorical perception: The groundwork of cognition* (pp. 89-112). Cambridge: Cambridge University Press.
- Richelle, M. (1971/1975). *La adquisición del lenguaje*. Barcelona: Herder.
- Risley, T. (1964). Generalization gradients following two-responses discrimination training. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 7, 199-204.
- Roitblat, H. L., Herman, L. M. & Nachtigall, P. E. (Eds.) (1993). *Language and communication: Comparative perspectives*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Savage-Rumbaugh, E. S., Murphy, J., Sevcik, R. A., Brakke, K. E., Williams, S. I. & Rumbaugh, D. M. (1993). Language comprehension in ape and child. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 5, 1-256.
- Scheuerman, K. V., Wildemann, D. G. & Holland, J. G. (1978). A clarification of continuous repertoire development. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 30, 197-203.
- Schultz, W. (1997). Adaptive dopaminergic neurons report the appetitive value of environmental stimuli. En J.W. Donahoe & W.P. Dorsel (Eds.), *Neural network models of cognition: Biobehavioral foundations* (pp. 317-335). Amsterdam: Elsevier.
- Schusterman, R. J. & Gisiner, R. (1988). Artificial language comprehension in dolphins and sea lions: The essential cognitive skills. *Psychological Record*, 38, 311-348.
- Schusterman, R. J. & Krieger, K. (1984). California sea lions are capable of semantic comprehension. *Psychological Record*, 34, 3-23.
- Sidman, M. (1994). *Equivalence relations and behavior: A research story*. Boston, MA: Authors Cooperative, Inc., Publisher.
- Skinner, B. F. (1957/1981). *Conducta verbal*. México: Trillas.
- Skinner, B. F. (1966). Un análisis operante de la solución de problemas. En B. F. Skinner (1969/1979), *Contingencias de reforzamiento: Un análisis teórico* (pp. 127-159). México: Trillas.
- Skinner, B. F. (1986). The evolution of verbal behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 45, 115-122.
- Staddon, J.E.R. & Simmelhag, V. L. (1971). The "superstition" experiment: A reexamination of its implications for the principles of adaptative behavior. *Psychological Review*, 78, 3-43.
- Thorndike, E. L. (1911). *Animal intelligence: Experimental studies*. New York: Macmillan.
- Trout, J. D. (2001). The biological basis of speech: What to infer from talking to the animals. *Psychological Review*, 108, 523-549.
- Wright, A. A. & Cumming, W. W. (1971). Color naming functions for the pigeon. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 15, 7-17.
- Wytenbach, R. A., May, M. L. & Hoy, R. R. (1996). Categorical perception and sound frequency by crickets. *Science*, 273, 1542-1544.