

Tabla de contenidos disponible en [P3-USAL](https://p3.usal.edu.ar)

Revista de Psicología y Psicopedagogía

Página web: <https://p3.usal.edu.ar/index.php/psicol/issue/archive>

Discriminabilidad de los estímulos en la formación de clases de equivalencia *Stimulus discriminability in equivalence class formation*

Federico Sánchez^{1,2*}; Lucía Romero¹; Victoria Papagna Maldonado^{1,2}

1 Instituto de Investigación. Facultad de Psicología y Psicopedagogía. Universidad del Salvador. Buenos Aires, Argentina.

2 Facultad de Psicología. Universidad de Buenos Aires. Argentina.

INFORMACION

Palabras clave:
clases de equivalencia de estímulos
priming semántico
discriminabilidad

Keywords:
stimulus equivalence classes
semantic priming
discriminability

*Dirección de e-mail del autor
sanchez.federicojose@usal.edu.ar

RESUMEN

El paradigma de las clases de equivalencia de estímulos (CEE) provee bases teóricas y experimentales para el estudio de procesos semánticos o simbólicos en tareas de priming semántico (PS), y se han utilizado para establecer desempeños verbales nuevos. Se cree que la presencia de algunas letras idénticas o físicamente similares entre los trigramas en un paradigma de CEE podría hacer especialmente dificultosas las discriminaciones simples entre los estímulos experimentales, afectando el aprendizaje y desempeño, por lo cual se indagó cómo ciertas variables, como las características de los estímulos y las asociaciones entre ellos, pueden facilitar o no el aprendizaje de CEE y su efecto en el PS. Se reclutaron 20 estudiantes universitarios, los cuales fueron entrenados con dos clases de equivalencia de tres estímulos por medio de un emparejamiento con la muestra (McN). Los resultados demuestran que el efecto de la discriminabilidad de los estímulos en pseudopalabras es congruente con estudios previos, lo que afecta la formación de CEE. Sin embargo, esto puede observarse solo en la fase de testeo, y no se muestran dificultades en la adquisición de discriminaciones condicionales durante el aprendizaje.

ABSTRACT

The stimulus equivalence class (SEC) paradigm provides theoretical and experimental bases for the study of semantic or symbolic processes in semantic priming (SP) tasks, and has been used to establish novel verbal performances. It is believed that the presence of some identical or physically similar letters between trigrams in a SEC paradigm could make simple discriminations between experimental stimuli especially difficult, affecting learning and performance, so we investigated how certain variables such as stimulus characteristics and associations between stimuli may or may not facilitate SEC learning and its effect on PS. Twenty undergraduate students were recruited and trained with two three-stimulus equivalence classes by means of sample matching (McN). The results show that the effect of stimulus discriminability on pseudowords is congruent with previous studies affecting the formation of SEC. However, this can be observed only in the testing phase, showing no difficulties in the acquisition of conditional discriminations during learning.

Introducción

Según Vivas (2007), existen diversos modelos básicos que han sido propuestos para explicar la estructura y las funciones de las redes semánticas, y los resultados de los procedimientos experimentales más usados. El más utilizado para estudiar las redes semánticas experimentalmente es el paradigma de priming semántico (PS) (Stanislas et al., 1998; González, 2001; Hill et al., 2001).

El efecto priming se define como la facilitación en la respuesta a determinados estímulos que resulta de la exposición previa a los mismos estímulos o a otros estímulos relacionados, siendo observable a nivel perceptivo, asociativo o semántico (Soprano & Narbona, 2007). Consiste en la relación entre los estímulos previos (prime) y subsecuentes (objetivo o target), que no comparten relaciones perceptuales o hayan sido relacionados por procedimientos asociativos directos. Se presenta una palabra facilitadora o target seguida de un estímulo blanco o target, luego de un intervalo de tiempo, y se lo instruye al sujeto para que cumpla la tarea de clasificar al target (por ejemplo, como palabra o no palabra).

Uno de los efectos que se observa mediante el paradigma de PS es el de la facilitación mediada o indirecta entre los estímulos prime y target (Meyer & Schvaneveldt, 1971). Cuando estos estímulos poseen una relación semántica directa, las respuestas de los sujetos son más rápidas; mientras que la velocidad de respuesta

disminuye si la relación entre ambos es indirecta, y aún más si las palabras no están relacionadas. Este efecto de facilitación evidencia que el procesamiento previo de un prime directamente relacionado preactiva la representación del target, facilitando su reconocimiento y procesamiento posterior. Esta facilitación disminuiría progresivamente a medida que la distancia entre prime y target aumente (Neely, 1991).

Se considera que el paradigma de las clases de equivalencia de estímulos (CEE) provee las bases teóricas y experimentales para el estudio de procesos semánticos o simbólicos, incluido el lenguaje natural (Sidman, 1986; Sidman, 1994). Las CEE se establecen luego de ser entrenadas por medio de una tarea de emparejamiento con la muestra de una serie de relaciones condicionales entre estímulos (Fields & Verhave, 1987; Sidman, 1994; Sidman, 2000). Los procedimientos utilizados en la mayoría de los experimentos de CEE implican un mínimo de dos estímulos condicionales diferentes (estímulos de muestra) y dos estímulos discriminativos diferentes (estímulos de comparación). Los mismos estímulos de comparación se presentan en cada ensayo, mientras que los estímulos de la muestra varían de manera no sistemática de un ensayo a otro. Las contingencias están dispuestas de modo que cada estímulo de comparación es discriminativo para la retroalimentación de las

respuestas (refuerzo) en presencia de un solo estímulo de muestra, y no es discriminativo para el refuerzo en presencia del otro estímulo.

Luego del entrenamiento de las relaciones basales, se puede comprobar una serie de relaciones que no han sido directamente entrenadas, por ejemplo: relaciones entre estímulos del tipo A1,2→A1,2 (reflexividad); relaciones B1,2→A1,2 (simetría), y relaciones C1,2→A1,2 (transitividad). De comprobarse estas relaciones en los tests sin retroalimentación de las respuestas, se dice que se han establecido diferentes clases de equivalencia entre los estímulos (Ribes & Serrano, 2006; Arismendi et al., 2007).

Por tal motivo, diversos autores sostienen que el paradigma de CEE es relevante para la investigación de los procesos semánticos de aprendizaje de relaciones entre referentes y significados (Wulfert & Hayes, 1988; Catania, 1984; Penn et al., 2008). Se ha propuesto que la estructura asociativa de los estímulos relacionados por CEE puede ser funcionalmente similar a la de estímulos relacionados en las redes semánticas (Fields et al., 1990; Fields & Nevin, 1993; Fields & Verhave, 1987; Fields et al., 1984).

Las relaciones de equivalencia se desarrollan de forma muy temprana en la niñez (Lipkens et al., 1993; Luciano et al., 2001), pero no en sujetos con trastornos en la adquisición del lenguaje o infantes preverbiales (Barnes et al., 1990; Devany et al., 1986). Sin embargo, la capacidad para formar CEE no se ha observado en especies no humanas (García & Benjumea, 2001; Hayes & Hayes, 1992; Dugdale & Lowe, 2000; Schusterman & Kastak, 1993). Por otro lado, se ha comprobado que los procedimientos de equivalencia por exclusión y procedimientos similares se han utilizado en forma exitosa como un medio de establecer desempeños verbales nuevos (de Rose et al., 1998).

Investigaciones varias (Barnes & Hampson, 1993; Cullinan et al., 1994; Fields & Verhave., 1987; Hayes & Hayes, 1992; Reese, 1991) han argumentado que las evidencias empíricas acerca de la formación de CEE son consistentes con teorías tradicionales de la redes verbales o semánticas (Anderson, 1976; Anderson, 1983; Collins & Loftus, 1975; McClelland & Rumelhart, 1988). Esto se debe a que las CEE son un fenómeno que comparten con la conducta verbal el hecho de que no todas las relaciones entre estímulos tengan que ser reforzadas, por lo cual múltiples autores propusieron un paralelismo entre estas clases y las redes semánticas; y así pudo observarse cómo los distintos estímulos comparten una función en términos de conducta verbal (Tabullo et al., 2015c).

Este efecto fue demostrado en diferentes funciones de estímulo, incluidas funciones de refuerzo condicionadas (Dymond & Barnes, 1995; Hayes et al., 1987; Hayes et al., 1991; Roche & Barnes, 1997), funciones discriminativas (Hayes et al., 1987), elicitación de respuestas emocionales condicionadas (Dougher et al., 1994), funciones de extinción (Dougher et al., 2007), y funciones de autodiscriminación (Dymond & Barnes, 1994).

El término discriminabilidad de estímulo hace referencia al grado en el que un sujeto discrimina entre estímulos (Davison, 1991; Hayashi & Vaidya, 2008). Investigaciones previas han estudiado el efecto de la discriminabilidad de los estímulos en procedimientos de emparejamiento con la muestra y sus efectos sobre la adquisición de discriminaciones condicionales (Hayashi & Vaidya, 2008). En un protocolo de emparejamiento arbitrario con la muestra, cinco estudiantes universitarios fueron entrenados en cuatro tipos de discriminaciones condicionales entre estímulos simples (un elemento) y complejos (dos elementos) en sus roles de muestra y comparación. Los resultados de este estudio mostraron que la inclusión de estímulos complejos dificulta el aprendizaje de discriminación condicional y que la tasa de adquisición de discriminaciones condicionales es sensible al rol del estímulo complejo (es decir, si actúa como muestra o comparación).

Por otro lado, otros estudios hipotetizaron que la presencia de algunas letras idénticas o físicamente similares entre los trigramas en un paradigma de CEE podría hacer especialmente dificultosas las discriminaciones simples entre los estímulos experimentales, afectando el aprendizaje y desempeño (Saunders & Green, 1999).

Dado que el aprendizaje de CEE se basa en la capacidad de adquirir discriminaciones condicionales, resulta relevante estudiar el efecto que pueden tener las similitudes entre las pseudopalabras en el aprendizaje de las discriminaciones condicionales en una tarea de CEE. Y siendo que en los trigramas el efecto de compartir un mismo elemento (letra) puede explicar diferencias en el desempeño (Saunders & Green, 1999), el compartir el mismo elemento común inicial en no palabras bisilábicas podría tener un efecto en el desarrollo de las CEE.

Por lo desarrollado previamente, el objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la discriminabilidad de pseudopalabras en la adquisición de discriminaciones condicionales por medio de un protocolo de emparejamiento con la muestra de CEE.

METODOLOGÍA

Diseño experimental

Se entrenaron dos clases de equivalencia de tres estímulos por medio de un emparejamiento con la muestra. Los sujetos fueron asignados aleatoriamente a dos grupos de acuerdo con la discriminabilidad de los estímulos. En ambos grupos se utilizaron como estímulos pseudopalabras bisilábicas pronunciables con una frecuencia silábica alta, seleccionadas de dos bases de referencia (Aguado Alonso, 2005; Tabullo et al., 2015a, 2015b).

En el primer grupo, las pseudopalabras eran difícilmente discriminables, mientras que en el segundo eran fácilmente discriminables (Tabla 1). Esta dificultad para la discriminación residía en que los estímulos de ambas clases eran similares entre sí (por ejemplo: empezaban todos con la misma letra).

Tabla 1. Estímulos por grupo

	Difícilmente discriminables		Fácilmente discriminables	
	Clase1	Clase2	Clase3	Clase4
Estímulos A	LAFU	LEFA	LAFU	MIDU
Estímulos B	TULE	TUMI	TULE	COTE
Estímulos C	ESGA	ELDO	ESGA	FAPE

Estímulos utilizados en el estudio del efecto de la discriminabilidad de pseudopalabras en la formación de discriminaciones condicionales.

Sujetos y Procedimiento

Para el presente experimento se reclutaron 20 estudiantes universitarios, con un rango de edades entre 18 y 55 años. Fueron criterios de exclusión alteraciones sensoriomotoras, antecedentes de enfermedades neurológicas o psiquiátricas. Los experimentos se llevaron a cabo en una sala con atenuación sonora y ventilada. Los estímulos eran presentados en un monitor de una computadora personal de 14 pulgadas. Los sujetos utilizaron tanto el teclado como el mouse para dar sus respuestas. El software utilizado para la presentación de los estímulos fue el Python (versión 2.5). Se tomaron inventarios de consentimiento informado, datos de salud y enfermedad, dominancia manual, Mini-Mental State Examination (MMSE) (Folstein et al., 1975) y subtests Dígito Símbolo, Vocabulario, Aritmética y Analogías de la Escala Wechsler de Inteligencia para Adultos (Wechsler, 2002).

Se siguieron las recomendaciones nacionales e internacionales para la experimentación con seres humanos (AMM, 1991; CIOMS, 1993; WMA, 2008).

Tarea de emparejamiento con la muestra

La tarea de emparejamiento con la muestra consistió en una fase de entrenamiento compuesto por tres bloques. La estructura de entrenamiento usada era la de Muestra como Nodo (McN). En los ensayos de la tarea, se presenta inicialmente un estímulo de muestra en la parte superior de la pantalla, el sujeto debía llevar el puntero del mouse sobre el estímulo y pulsar la tecla izquierda del mouse para que aparezcan las comparaciones. A continuación, se presentaban dos estímulos de comparación a cada lado de la pantalla que persistían hasta que el sujeto respondía seleccionado nuevamente con el mouse

sobre uno de ellos. Los dos estímulos se mantenían en pantalla hasta la respuesta del sujeto (non delayed match to sample). Luego de responder, el sujeto recibía un mensaje de retroalimentación (“ACIERTO” o “ERROR”), de acuerdo a si su elección se correspondía con las relaciones condicionales preestablecidas por el experimentador. El intervalo entre ensayos fue de 1000 milisegundos. Los ensayos se presentaban en tres bloques que se administraron en forma sucesiva. El criterio de aprendizaje de los dos primeros bloques de ensayos, AB y AC, fue de 8 aciertos consecutivos; el criterio de aprendizaje del tercer bloque de 32 ensayos conjuntos ABAC fue de 90 % de aciertos o superior. En caso de no alcanzarse este porcentaje, se repetía el bloque de ensayos conjuntos hasta tres veces.

En la fase de test se presentan las relaciones de comprobación de las CEE en 1 solo bloque de 48 ensayos (BA, CA y CB), sin retroalimentación.

Resultados

Todos los sujetos evaluados en ambos grupos superaron el criterio de entrenamiento en CEE (dos sujetos fueron excluidos de la muestra por no pasar el MMSE).

En el grupo con estímulos difícilmente discriminables, solo 2 de los 10 sujetos que fueron evaluados pasaron el testeo de las CEE; mientras que en el grupo con estímulos fácilmente discriminables, 6 de 10 sujetos pasaron el testeo de las CEE (Tabla 2).

Se realizó un análisis de Chi-cuadrado para comparar la cantidad de sujetos que pasan y sujetos que no pasan el test entre condiciones experimentales. Los resultados evidenciaron una tendencia que no llega a ser estadísticamente significativa ($X^2=3.33$; $1gl$; $p=.068$).

Por otro lado, se realizaron tres estadísticos no paramétricos (U de Mann-Whitney) por la reducida cantidad de sujetos para comparar la edad entre grupos, el porcentaje de aciertos en el test y la cantidad de ensayos necesarios para alcanzar criterio de entrenadas entre los dos grupos experimentales. La edad entre grupos no es estadísticamente significativa ($Z=-1.52$; $p=.128$), tampoco se observaron diferencias para el porcentaje de aciertos ($Z=-1.68$; $p=.092$), ni tampoco para la cantidad de ensayos para adquirir aprendizaje entre grupos ($Z=-1.74$; $p=.08$).

Tabla 2. Porcentaje de aciertos y cantidad de ensayos

Sujeto	Fácilmente discriminables		Difícilmente discriminables	
	Test	Entrenadas	Test	Entrenadas
1	96,00 %	32	43,00 %	64
2	100,00 %	32	34,00 %	64
3	59,00 %	64	100,00 %	32
4	56,00 %	32	65,00 %	96
5	100,00 %	32	75,00 %	64
6	100,00 %	32	65,00 %	96
7	65,00 %	32	53,00 %	96
8	68,00 %	96	84,00 %	64
9	100,00 %	96	65,00 %	32
10	93,00 %	32	93,00 %	32
Total		448		640

Cantidad de porcentajes de acierto en test de equivalencia y cantidad de ensayos necesarios para alcanzar criterio de entrenadas por grupo.

Discusión

En los análisis estadísticos no se han observado diferencias significativas en el porcentaje de aciertos del test de equivalencia o en la cantidad de ensayos necesarios para la adquisición de las relaciones entrenadas. Sin embargo, esto podría deberse a la reducida cantidad de sujetos. Por otro lado, sí pudo observarse una tendencia que no logró ser estadísticamente significativa entre grupos para la cantidad de sujetos que cumplen criterio de adquisición del MTS-Test de CEE. Aunque estas diferencias no logren ser significativas, el porcentaje de sujetos que adquieren criterio son en sí mismos

interesantes. Mientras que en el grupo fácilmente discriminables el 60 % de los sujetos lograron adquirir las relaciones derivadas, solo el 20 % de los sujetos lo logró en el difícilmente discriminables. Es importante destacar que las diferencias de edad entre grupo no llegaron a ser significativas, por lo cual esta no sería, en principio, una variable que pueda estar afectando las diferencias en el desempeño.

Por lo tanto, los resultados demuestran que el efecto de la discriminabilidad de los estímulos en pseudopalabras es congruente con estudios previos afectando la formación de CEE. Sin embargo, esto puede observarse solo en la fase de testeo, no mostrando dificultades en la adquisición de discriminaciones condicionales durante el aprendizaje.

Estos resultados podrían explicarse por varias cuestiones. Por un lado, el parecido entre las palabras, al ser verbales podrían obstruir fenómenos como el naming o de generación de reglas verbales. El naming puede facilitar la formación de clases, principalmente cuando los nombres dados por los participantes están emparejados en frases relacionales (Wulfert et al., 1991), o cuando se utilizan estímulos preasociados, como “botella” y “cup” (Bentall et al., 1993; Randell & Remington, 1999). Aunque estos no son indispensables para el surgimiento de CEE (Delgado et al., 2011), sí se sabe que su utilización ayuda en la adquisición. Sin embargo, al no haber un interrogatorio posterior al testeo, solo puede observarse que el grupo difícilmente discriminable presenta un menor número de sujetos que adquirieron CEE.

Sería necesario realizar otros estudios para clarificar el fenómeno. Por ejemplo, se podría estudiar si la discriminabilidad de diferentes modalidades, como estímulos visualmente similares (i. e. topográficamente difíciles de discriminar), afecta el aprendizaje de las relaciones basales y/o la emergencia de las relaciones derivadas. Estos estudios servirían para arrojar más luz acerca de la influencia de la generación de intraverbales en el surgimiento de clases de equivalencia. Dado que las pseudopalabras obligan al sujeto a denominarlas por sus características intrínsecas, el sujeto no puede utilizar denominaciones propias; mientras que, en el caso de las imágenes, el sujeto podría aplicar denominaciones específicas para cada estímulo (como ponerle nombres diferentes a cada estímulo, a pesar de ser topográficamente similares), ayudando así a su discriminación. Si no hay diferencias, se podría argumentar que la dificultad en la discriminación es intrínseca a una dificultad en la emergencia de clases. En cambio, si hubiera diferencias podría pensarse que el problema es la utilización de etiquetas verbales similares (esto es conducta de naming similar).

Por otro lado, sería interesante estudiar también si las distintas formas de entrenamiento pueden disminuir el fenómeno observado. Dado que en McN y en SL no se ven todas las discriminaciones condicionales necesarias para aprender las CEE durante el entrenamiento, mientras que sí se ven todas en CcN, sería lógico pensar que no se observen diferencias entre los grupos difícilmente discriminables versus fácilmente discriminables en un protocolo CcN (Saunders & Green, 1999). Como las diferencias en el presente protocolo McN se dan en el test de las CEE, esto podría deberse a que las discriminaciones condicionales no entrenadas puedan ser las que dificultan la emergencia de las clases. Esto no sucedería en un entrenamiento de CcN, ya que en esta estructura todas las discriminaciones son vistas en el entrenamiento.

Otros estudios que podrían ayudar a clarificar este punto proponen utilizar estructuras McN o SL. Se podrían evaluar las respuestas individuales de los sujetos en las tareas de Test de MTS analizando si las fallas se dan en aquellas discriminaciones condicionales que no fueron aprendidas durante el entrenamiento.

Referencias bibliográficas

Agudo Alonso, G. (2005). Contribuciones al diagnóstico del trastorno específico del lenguaje por medio de la repetición de pseudo-palabras. *Revista Extremeña de Atención Temprana*, 3, 17-28.

- Anderson, J. R. (1976). Language, memory, and thought. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Anderson, J. R. (1983). A spreading activation theory of memory. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 22, 261-295.
- Arisemendi, M., Primero, G., Tabullo, A., Vanotti, S. & Yorio, A. (2007). Aspectos neurofisiológicos y neuropsicológicos del aprendizaje de categorías. *Revista Argentina de Neuropsicología*, 9, 1-18.
- Barnes, D. & Hampson, P. J. (1993). Stimulus equivalence and connectionism: Implications for behavior analysis in cognitive science. *The Psychological Record*, 43, 617-638.
- Barnes, D., McCullagh, P. D., & Keenan, M. (1990). Equivalence class formation in non-hearing impaired children and hearing impaired children. *The Analysis of Verbal Behavior*, 8, 19-30.
- Bentall, R. P., Dickins, DW., & Fox, S. R. A. (1993). Naming and equivalence: Response latencies for emergent relations. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 46B, 187- 214.
- Catania, A. C. (1984). *Learning*, 2nd ed., Englewood Cliffs. NJ: Prentice-Hall.
- Collins, A. M., & Loftus, E. F. (1975). A spreading activation theory of semantic processing. *Psychological Review*, 82, 407-428.
- Cullinan, V. A., Barnes, D., Hampson, P. J., & Lyddy, F. (1994). A transfer of explicitly and non-explicitly trained sequence responses through equivalence relations: An experimental demonstration and connectionist model. *The Psychological Record*, 44, 559-585.
- De Rose, J. C., De Souza, D. G., Rossito, A. L., & De Rose, T. M. (1998). Stimulus equivalence and generalization in reading after matching to sample by exclusion. In S.C. Hayes & L.J. Hayes (Eds.), *Understanding verbal relations*. Reno, NV: The Context Press.
- Delgado, D., Medina, I. F., & Soto, J. S. (2011). El lenguaje como mediador de la transferencia de funciones: ¿es necesario nominar para relacionar? *Revista mexicana de análisis de la conducta*, 37(2), 31-52.
- Devany, J. M., Hayes, S. C., & Nelson, R. O. (1986). Equivalence class formation in language-able and language-disabled children. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 46 (3), 243-257.
- Dougher, M. J., Augustson, E. M., Markham, M. R., Greenway, D. E., & Wulfert, E. (1994). The transfer of respondent eliciting and extinction functions through stimulus equivalence classes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 62, 331-351.
- Dougher, M. J., Hamilton, D. A., Fink, B. C., & Harrington, J. (2007). Transformation of the discriminative and eliciting functions of generalized relational stimuli. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 88, 179-197.
- Dugdale, N., & Lowe, CF. (2000). Testing for symmetry in the conditional discriminations of language-trained chimpanzees. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 73 (1), 5- 22.
- Dymond, S., & Barnes, D. (1994). A transfer of self-discrimination response functions through equivalence relations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 62, 251- 267.
- Dymond, S., & Barnes, D. (1995). A transformation of self-discrimination response functions in accordance with the arbitrarily applicable relations of sameness, more than, and less than. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 64, 163-184.
- Fields, L., Verhave, T., & Fath, S. (1984). Stimulus equivalence and transitive associations: A methodological analysis. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 42, 143-157.
- Fields, L., & Verhave, T., (1987). The structure of equivalence classes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 48, 317-332.
- Fields L., Adams B. J., Verhave T. & Newman, S. (1993). Are stimuli in equivalence classes equally related to each other. *The Psychological Record*, 46, 85-105.
- Fields, L., & Nevin, J. A. (1993). Stimulus equivalence: A special issue of. *The Psychological Record*, 43(4), 541-844.
- Fields, L., Adams, BJ., Verhave, T., & Newman, S. (1990). The effects of nodality on the formation of equivalence classes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 53, 345- 358.
- Fields, L., Hobbie-Reeve, SA., Adams, BJ., & Reeve, KF. (1999) Effects of training directionality and class size on equivalence class formation by adults. *The Psychological Record*, 49, 703-724.
- Folstein, M., Folstein, S. E. & McHugh, P. R. (1975). "Mini-Mental State" a Practical Method for Grading the Cognitive State of Patients for the Clinician. *Journal of Psychiatric Research*, 12 (3); 189-198.
- García, A. & Benjumea, S. (2001). Pre-requisitos ontogenéticos para la emergencia de relaciones simétricas. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 1, 115-135.
- González, M. (2001) El rendimiento del hemisferio derecho condicionado por el grado de imaginabilidad de las palabras en una tarea de decisión léxica con priming semántico. *Anales de Psicología*, 17, 235-246.
- Hayashi, Y. & Vaidya, M. (2008). Effects of Stimulus Discriminability on the Acquisition of conditional discriminations in adult humans. *European journal of behavior analysis*, 9, 173- 183.
- Hayes, S. C., Brownstein, A. J., Devany, J. M., Kohlenberg, B. S., & Shelby, J. (1987). Stimulus equivalence and the symbolic control of behavior. *Mexican Journal of Behavior Analysis*, 13, 361-374.
- Hayes, S. C., Kohlenberg, B. K., & Hayes, L. J. (1991). The transfer of specific and general consequential functions through simple and conditional equivalence classes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 56, 119-137.
- Hayes, S. C. & Hayes, L. J. (1992). Verbal relations and the evaluation of behavioral analysis. *American Psychologist*, 47, 1383-1395.
- Hill, H., Strube, M., Roesch-Ely, D. & Weisbrod, M. (2001). Automatic vs. controlled processes in semantic priming – differentiation by event-related potentials. *International journal of psychophysiology*, 44, 197-218.
- Lipkens, R., Hayes, S. C. & Hayes, L. J. (1993) Longitudinal study of the development of derived relations in an infant. *Journal of Experimental Child Psychology*, 56 (2), 201-239.
- Luciano, M. C., Barnes-Holmes, Y., & Barnes-Holmes, D. (2001). Early development history and equivalence relations. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 1, 137-149.
- McClelland, J. L. & Rumelhart, DE. (1988). *Explorations in parallel distributed processing: A handbook of models, programs, and exercises*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Meyer, D. & Schvaneveldt, R. W. (1971). Facilitation in recognizing pairs of words: Evidence of a dependence between retrieval operations. *Journal of Experimental Psychology*, 90, 227- 234.
- Neely, J. H. (1977). Semantic priming and retrieval from lexical memory: Roles of inhibitionless spreading activation and limited-capacity attention. *Journal of Experimental Psychology*, 106, 226-254.
- Penn, D. C., Holyoak K. J. & Povinelli, D. J. (2008). Darwin's mistake: Explaining the discontinuity between human and nonhuman minds. *Behavioral and Brain Science*, 31, 109- 130.
- Randell, T., & Remington, B. (1999). Equivalence relations between visual stimuli: The functional role of naming. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 71(3), 395-415.
- Reese, H. W. (1991). Mentalistic approaches to verbal behavior. In L. J. Hayes & P. N. Chase (Eds.), *Dialogues on verbal behavior* (pp. 151-177). Reno, NV: Context Press.
- Ribes, E. & Serrano, M. (2006). Efectos de tres tipos de pre entrenamiento en la adquisición y transferencia de una tarea de igualación de la muestra. *Acta Comportamental*, 14, 145- 169.

- Roche, B., & Barnes, D. (1997). A transformation of respondently conditioned functions in accordance with arbitrarily applicable relations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 67, 275-301.
- Saunders, R. R. & Green, G. (1999). A discrimination analysis of training structure effects on stimulus equivalence outcomes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 72, 117- 13.
- Saunders, R. R., Drake, K. M. & Spradlin, J. E. (1999). Equivalence class establishment, expansion, and modification in preschool children. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 71, 195-214.
- Schusterman, R. J. & Kastak, D. (1993). A California sea lion (*Zalophus californianus*) is capable of forming equivalence relations. *Psychological Record*, 43(4), 823-839.
- Sidman, M. (1986). Functional analysis of emergent verbal classes. In T. Thompson & M. D. Zeiler (Ed.), *Analysis and integration of behavioral units* (pp. 213-245). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Sidman, M. (1994). *Equivalence relations and behavior: A research story*. Boston: Author's Cooperative Inc. Publishers.
- Sidman, M. (2000). Equivalence relations and the reinforcement contingency. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 74, 127-146.
- Soprano, A. M. & Narbona, J. (2007). *La Memoria Del Niño: Desarrollo normal y trastornos*. Elsevier Masson. Barcelona: España.
- Stanislas, D., Naccache, L., Le Clec'H, G., Koechlin, E. & Mueller, M. (1998). Imaging unconscious semantic priming. *Nature*, 95, 597-600.
- Tabullo, A., Yorio, A., Zanutto, S. & Wainelboim, A. (2015a). PRE correlates of priming in language and stimulus equivalence: evidence of similar N400 effects in absence of semantic content. *International Journal of Psychophysiology*, 96, 74-83.
- Tabullo, A., Yorio, A., Zanutto, S., & Wainelboim, A. (2015b). An PRE comparison of derived relations in stimulus equivalence classes. *Psychology & Neuroscience*, 8(4), 509.
- Tabullo, A., Yorio, A., Zanutto, S., & Wainelboim, A. (2015c). Transferencia de funciones sintácticas artificiales entre estímulos relacionados por equivalencia: Un estudio de potenciales cerebrales relacionados con eventos. *Interdisciplinaria*, 32(1), 127-150.
- Vivas, J. (2007). Análisis de redes semánticas aplicado a contenidos académicos. *Métodos e instrumentos*. E. Kronmüller & C. Cornejo (Comps.), *Ciencias de la mente: Aproximaciones desde Latinoamérica [Mindsciences: Aproximations from Latin America]*, 385-409.
- Wechsler, D. (2002). *WAIS-III: test de inteligencia para adultos de Wechsler*.
- Wulfert, E. & Hayes, SC. (1988) Transfer of a conditional ordering response through conditional equivalence classes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 50, 125- 144.
- Wulfert, E., Dougher, M. J., & Greenway, D. E. (1991). Protocol analysis of the correspondence of verbal behavior and equivalence class formation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 56(3), 489-504.