

Una revisión de las aplicaciones del paradigma de equivalencia de estímulos

Leticia Fiorentini*

Universidad de Buenos Aires, Hospital José María Ramos Mejía, Buenos Aires, Argentina

Mariana Arismendi

Universidad de Buenos Aires, Argentina

Alberto A. Yorio

Universidad de Buenos Aires, Hospital Juan Fernández, Buenos Aires, Argentina

ABSTRACT

A review of the applications of the paradigm of equivalence classes. The paradigm of equivalence classes has been widely used to study the formation of categories and concepts. After learning of arbitrary connections between stimuli, new relations are verified experimentally spontaneously although these were not directly trained. The ability to transfer responses to stimuli within a class might be a prerequisite for language development in humans. For this reason it is considered that the equivalence classes are similar to abstract categories. This generative capacity of the paradigm gives interest in the level of the practical applications. In this communication it will be reviewed the force of such applications. In particular, there will be mentioned the different clinical and education trials in which this methodology is used. It is concluded that the paradigm is useful for both in the context of the assessment and the cognitive rehabilitation, education and psychotherapy. *Key words:* categories, equivalence classes, neuropsychological assessment, cognitive rehabilitation.

RESUMEN

El paradigma de clases de equivalencia ha sido ampliamente utilizado para el estudio de la adquisición de categorías y conceptos. Luego del aprendizaje de relaciones arbitrarias entre estímulos, se comprueban experimentalmente nuevas relaciones que se establecen en forma espontánea ya que no fueron directamente entrenadas. La habilidad de transferir respuestas a estímulos dentro de una clase pudo ser una condición fundamental para el desarrollo del lenguaje en los seres humanos. Por este motivo se considera que las clases de equivalencia son análogas a categorías abstractas. Esta capacidad generativa del paradigma le confiere interés en el plano de las aplicaciones prácticas. En esta comunicación se revisará la vigencia de tales aplicaciones. En particular, se mencionarán los distintos estudios clínicos y educativos en los cuales se utilizó esta metodología. Se concluye que el paradigma es de utilidad tanto en el marco de la evaluación como en la rehabilitación cognitivas, la educación y la psicoterapia.

Palabras claves: categorías, clases de equivalencia, evaluación neuropsicológica, rehabilitación cognitiva.

* Dirigir la correspondencia a: Leticia Fiorentini, Regimiento de Patricios 132, Piso 9 Dto. A, 1265 Buenos Aires, Argentina. Email: fiorentinil@hotmail.com. Agradecimientos: este estudio ha sido financiado por la Facultad de Psicología, Universidad de Buenos Aires, en el proyecto UBACyT P14 (2008-2010) y la beca de Doctorado UBACyT (2009-2012) a la primera autora.

Una categoría o concepto puede ser operacionalmente definida como una clase de estímulos que ocasionan respuestas comunes en un contexto dado (Catania, 1998; Keller y Schoenfeld, 1995). Aunque el tema de las categorías y conceptos ha tenido un amplio y diverso tratamiento teórico y experimental, ambos términos se consideran intercambiables (Zentall, Galizio y Critchfield, 2002). El paradigma de las clases de equivalencia de estímulos (CEE) ha sido ampliamente utilizado para el estudio del aprendizaje de categorías por la relevancia potencial que tiene como modelo experimental para el estudio del aprendizaje de habilidades complejas, como la conducta simbólica y el lenguaje (Dickins y Dickins, 2001; Hayes, 1986; Pérez-González 2001, Sidman, 1971, 1986, 1992, 1994; Sidman y Tailby, 1982).

Descrito en forma sintética, para el aprendizaje de las CEE se utilizan series de tareas de discriminación condicional con estímulos relacionados arbitrariamente (sin similitud perceptual ni relación semántica previa), que son asignados por el investigador a dos o más clases (si A_n entonces B_n y si B_n entonces C_n , siendo n el número de clases de estímulos). Mediante el procedimiento de emparejamiento con la muestra ("matching to sample", MTS), ante un estímulo de muestra los sujetos deben seleccionar un estímulo discriminativo entre varios estímulos de comparación (Green y Saunder, 1998). En una fase de entrenamiento, las selecciones acertadas según el criterio establecido por el experimentador son reforzadas. En una fase de prueba se comprueban sin realimentación otras relaciones, llamadas derivadas o "emergentes" porque no han sido directamente entrenadas.

Estas relaciones derivadas son las de reflexibilidad ($A_n=A_n$), simetría ($A_n=B_n$ implican $B_n=A_n$) y transitividad ($A_n=B_n$ y $B_n=C_n$ implican $A_n=C_n$), y constituyen los criterios de definición de las CEE (Sidman, 2000; Sidman y Tailby, 1982). En consecuencia, las relaciones de equivalencia incluyen transferencia de función de unos estímulos a otros sin entrenamiento directo, lo cual es considerado uno de los requisitos para el comportamiento simbólico (McIlvane, 2000).

Por otra parte, la emergencia espontánea de estos tres tipos de relaciones derivadas sólo ha sido comprobada en seres humanos. Si bien ha sido reportado el aprendizaje de CEE en lobos marinos (Kastak, Schusterman y Kastak, 2001; Schusterman y Kastak, 1993) esto sólo ha sido posible luego de un intenso entrenamiento a través de múltiples ejemplos con reforzamiento explícito de las relaciones de simetría y transitividad. En otras especies sólo se han podido comprobar los criterios de reflexividad y transitividad. La emergencia espontánea de la relación de simetría no se ha podido comprobar en ninguna otra especie, incluidos los primates (Sidman y Tailby, 1982). No obstante, ha sido sugerido que la ausencia de hallazgo de esta habilidad en otras especies podría haber resultado de limitaciones metodológicas (Sidman, 2008).

En consecuencia, no hay consenso acerca de las condiciones necesarias que permiten la adquisición de CEE y algunos autores sostienen que la capacidad para el lenguaje sería un prerrequisito para la emergencia de esta habilidad, dado que la equivalencia entre estímulos estaría mediada por el *naming* (Horne y Lowe, 1996). En relación a esta hipótesis se ha comprobado que en niños pequeños existe coincidencia en las edades de adquisición del lenguaje y de las CEE (Devany, Hayes y Nelson,

1986). Sin embargo, las investigaciones sobre esta hipótesis sugirieron que si bien es cierto que las habilidades para establecer conexiones entre nombres y referentes pueden facilitar la formación de CEE, no hay suficiente evidencia para concluir que la capacidad de denominación sea necesaria para que esto suceda (Stromer, Mackay y Remington, 1996). Un gran número de experimentos realizados en sujetos con retraso mental y capacidades verbales limitadas ampliaron la evidencia de tal facilitación (O'Donnell y Saunders, 2003) y objetaron el rol del lenguaje como pre-requisito para esta habilidad a partir de demostrar la emergencia de CEE en niños con mínimos repertorios verbales y ausencia de repertorio de *naming* (Carr, Wilkinson, Blackman y McIlvane, 2000; Luciano, Gómez y Rodríguez, 2007; Vause, Martin, Yu, Marion y Sakko, 2005). Por otro lado, desde la Teoría de los marcos relacionales, se propone que la habilidad de derivar relaciones de equivalencia emerge como comportamiento operante, producto de una historia de entrenamiento a través de múltiples ejemplos del responder relacional bidireccional, siendo el *naming* un comportamiento operante más, establecido a través del reforzamiento de múltiples eventos de comportamiento relacional "palabra-objeto" y "objeto-palabra". En apoyo a esta posición, se ha demostrado la emergencia de relaciones de equivalencia en un bebé de 19 meses, sin repertorio de *naming*, luego de un entrenamiento a través de múltiples ejemplos de relaciones de simetría (Luciano *et al.*, 2007).

Numerosos estudios se realizaron para establecer acerca de cuál de estas teorías podría resultar más consistente y abarcativa. Si bien los niños en etapa prelingüística ofrecerían condiciones propicias para examinar la importancia del lenguaje en el desarrollo de las CEE, la velocidad de los cambios del desarrollo impone un obstáculo difícil de sortear. Por otro lado, algunos sujetos con trastornos del desarrollo presentan escaso repertorio verbal incluso en la adultez, lo que no ha agregado elementos de controversia. Estos aspectos resultaron de interés para zanjar estas cuestiones teóricas y prácticas. Por este motivo, una gran cantidad de estudios se basaron en sujetos con este tipo de trastorno. No obstante, la literatura basada en sujetos con trastornos del desarrollo ha crecido más lentamente en el último tiempo, que la de los estudios realizados sobre sujetos sin este tipo de trastorno (O'Donnell y Saunders, 2003). Desde el trabajo inaugural de Sidman hasta la actualidad, la investigación realizada en base al paradigma de las CEE resulta muy amplia. A pesar de persistir divergencias teóricas como las mencionadas anteriormente, el paradigma se sigue empleando en el campo de la evaluación y el entrenamiento cognitivos con resultados destacables. Estos estudios han sido realizados tanto sobre sujetos sin patología, como sobre sujetos con gran diversidad de alteraciones.

El interés de este estudio es evaluar la vigencia del paradigma a partir de los distintos marcos de aplicación reportados en la literatura. En la presente comunicación se hace referencia a varios reportes que se describen en la literatura, en los que se ha aplicado el paradigma de las CEE en distintos ámbitos e intenta dar cuenta de la utilidad de la metodología. En particular se refieren aplicaciones en la evaluación neuropsicológica, en la rehabilitación, el entrenamiento cognitivo y la psicoterapia, con el objetivo de evaluar la utilidad de este procedimiento. El presente estudio constituye una evaluación preliminar de los desarrollos en el marco de la aplicación con vistas a una revisión más amplia.

ESTUDIOS SOBRE EVALUACIÓN, REHABILITACIÓN Y ENTRENAMIENTO COGNITIVOS

Un aspecto de interés de este paradigma es que ha sido investigado con técnicas de neurociencias cognitivas en sujetos normales. La relevancia de estos estudios radica en que los mismos han permitido hallar regiones cerebrales comprometidas en la capacidad de derivar CEE. Varios estudios con resonancia magnética nuclear funcional (RMNf) en sujetos normales mostraron la participación crítica de estructuras corticales y subcorticales correlativas a la tarea de CEE. Los patrones de actividad aumentada se observaron en forma bilateral en corteza prefrontal dorsolateral y ventrolateral, corteza parietal inferior, núcleos del tálamo y ganglios basales. La actividad cerebral correlativa a la tarea de CEE mostró diferencias según se tratara de las relaciones basales o derivadas. Además, se evidenciaron diferencias entre las relaciones de simetría y transitividad (Dickins, 2005; Dickins *et al.*, 2001; Schlund, Cataldo y Hoehn-Saric, 2008; Schlund, Hoehn-Saric y Cataldo, 2007). Estos hallazgos fueron consistentes con un modelo de redes neuronales con plausibilidad biológica (Lew, 2007).

A pesar del creciente interés en el paradigma de las CEE, son escasos los estudios de evaluación sobre dificultades en la adquisición de las CEE en pacientes neurológicos con deterioro cognitivo adquirido. En esta línea, fue investigada la adquisición de CEE en pacientes con Esclerosis Múltiple (EM) en relación a la existencia de los trastornos cognitivos característicos de esta enfermedad (Arismendi, Primero, Tabullo, Vanotti y Yorio, 2007). Este estudio experimental reveló que la capacidad de aprender CEE estaba afectada en los pacientes con EM respecto de los sujetos sanos. Además, se observó que el desempeño en la tarea fue sensible a la presencia de deterioro cognitivo en los pacientes. Este estudio fue el único hallado en la literatura en el cual, además de las tareas de equivalencia, se reportan correlaciones con técnicas neuropsicológicas convencionales hallándose un vínculo entre la indemnidad de las funciones ejecutivas, atencionales y mnésicas en los pacientes con la capacidad de aprender CEE. Se comprobó, además, un efecto facilitador de las habilidades del lenguaje. Otros estudios sugieren que existiría correspondencia entre tareas de formación de CEE en condiciones de competencia con relaciones no arbitrarias de similitud física y tareas de control inhibitorio de conductas prepotentes, características de la evaluación de las llamadas “funciones ejecutivas” por ciertos autores. Estos estudios revelan las dificultades que presentan los niños con autismo en resolver este tipo de tareas (Kenny, 2010).

A su vez, ha sido evaluado el paradigma de CEE en pacientes con trastornos motores severos. A partir de reportes en la literatura general de esclerosis lateral amiotrófica (ELA) que afirman que algunos pacientes presentan deterioro cognitivo y afectación de lóbulo frontal, se ha considerado relevante la evaluación cognitiva de estos pacientes. El examen del funcionamiento cognitivo suele verse obstaculizado en estadios avanzados de la enfermedad debido a la falta de control de la respuesta motora que presentan estos pacientes. A propósito, se ha investigado la capacidad de adquisición de CEE en un sujeto adulto con diagnóstico de ELA en estadio terminal, que presentaba parálisis de los miembros superiores y habla incomprensible. Para ello, fue entrenado

para movilizar el cursor de la pantalla de una computadora con metodología basada en la autorregulación de la actividad electroencefalográfica. El paciente logró adquirir las CEE, aunque con un número mayor de ensayos de entrenamiento que lo habitual (Iversen *et al.*, 2008). Este estudio documenta el desarrollo de un método útil para evaluar el funcionamiento cognitivo de pacientes con diagnóstico de ELA en estadios avanzados. Además, se destacó la posible utilidad del paradigma de CEE para el entrenamiento y comunicación en pacientes con severas alteraciones motoras, incluido el síndrome de enclaustramiento. A su vez, se ha señalado la efectividad del procedimiento de CEE para evaluar la comprensión en sujetos con sordera u otros desórdenes de la comunicación que utilizan sistemas de comunicación alternativa (O'Donnell y Saunders, 2003).

Cabe destacar que la investigación sobre CEE ha estado desde los inicios muy ligada a la aplicación de sus hallazgos (García y Benjumea, 2002). De hecho, el estudio inaugural de Sidman (1971), es un reporte acerca de la utilización del paradigma de CEE para el entrenamiento cognitivo de un sujeto con retardo mental severo, que disparó un rápido crecimiento de estudios sobre rehabilitación y entrenamiento cognitivos. Este paciente estudiado por Sidman, previo al entrenamiento, podía señalar las figuras que le eran nombradas o nombrar las imágenes, pero no emparejar las palabras escritas con las formas habladas ni con las imágenes. Al paciente se lo entrenó a relacionar las palabras escritas con las formas orales de las mismas. Su adquisición superó las relaciones entrenadas, dado que además adquirió la habilidad de emparejar la forma escrita con la imagen y a leer en voz alta las palabras escritas. Estos resultados han sido ampliamente replicados en una gran variedad de contextos. Por ejemplo, ha sido utilizado este procedimiento en el entrenamiento de niños preescolares que presentaban severas dificultades auditivas. Mediante un procedimiento semejante se logró la adquisición de relaciones entre palabras emitidas mediante lenguaje de señas, imágenes de las palabras y la forma escrita de las mismas aprovechando el carácter generativo de las CEE (Osborne y Gatch, 1989).

El paradigma de CEE se utilizó en sujetos con retardo mental para el desarrollo de gran variedad de habilidades como la lectura (MacKay, 1985; Sidman y Cresson, 1973) la escritura (MacKay, 1985; MacKay y Sidman, 1984) y habilidades aritméticas elementales, como la correspondencia entre cantidades, números arábigos y el nombre escrito de los números (Gast, VanBiervliet y Spradlin, 1979). También se reportaron estudios de clasificación de vocales y consonantes, que demostraron que los procedimientos de CEE pueden rápidamente generar nuevas habilidades en individuos con trastornos del desarrollo (Lane y Critchfield, 1998). En pacientes con retardo mental se utilizó también el paradigma de CEE para el desarrollo de otras habilidades de valor social. Por ejemplo, en un estudio de Wunderlich, citado por Trace, Cuvo y Criswell (1977), se describió la utilización de un procedimiento de MTS para desarrollar destrezas monetarias. Posteriormente Trace *et al.* (1977), utilizó el mismo procedimiento para entrenar combinaciones de monedas equivalentes a distintos montos de dinero. Este estudio demostró la adquisición exitosa por parte de los sujetos de estas habilidades.

Estudios posteriores continuaron en la línea de desarrollar habilidades monetarias en sujetos con retardo mental (Maydak, Stromer, Mackay y Stoddard, 1995; McDonagh, McIlvane y Stoddard, 1984). A su vez, han sido entrenadas en sujetos adultos con déficit

intelectual la habilidad de efectuar compras en un supermercado. Se ha comparado el grado de generalización a otros contextos utilizando distintos tipos de entrenamiento, resultando el entrenamiento en CEE semejante en tanto capacidad de generalización al procedimiento de ejemplares múltiples, pero superior a éste en relación al menor número de ensayos requeridos (Taylor y O'Reilly, 2000). La adquisición de CEE se ha estudiado además en individuos con el síndrome de cromosoma X frágil (FXS) (Hall, DeBernardis y Reiss, 2006). Cinco adolescentes con FXS fueron entrenados en habilidades matemáticas y geográficas básicas utilizando el procedimiento de MTS para formar distintas CEE. Por un lado, entrenaron a los sujetos con estímulos matemáticos consistentes en fracciones, gráficos de fracciones y números decimales. Por otro lado, emplearon para el entrenamiento estímulos geográficos consistentes en los nombres de estados, dibujos de mapas situando los estados y las capitales de los mismos. Los resultados mostraron que cuatro participantes adquirieron exitosamente las relaciones matemáticas y tres las relaciones geográficas. Sólo dos participantes, significativamente los de mayor cociente intelectual, aprendieron ambas habilidades.

En el caso de pacientes con dificultades en la adquisición del lenguaje, el procedimiento fue utilizado para el establecimiento y la expansión del vocabulario receptivo y expresivo, como en la adquisición y uso de signos y símbolos (Carr y Felce, 2000). En un estudio con sujetos adultos con trastorno del desarrollo se entrenaron mediante MTS relaciones basales entre estímulos con distintas modalidades sensoriales; visuales y gustativas. Los estímulos visuales consistían en tres dibujos y sus correspondientes nombres escritos en idioma inglés y en español. Los estímulos gustativos y visuales consistían en líquido dulce, salado y amargo y las palabras "dulce" "salado" y "amargo" escritas en idioma inglés y español. Luego del entrenamiento se comprobaron la emergencia de tres clases de tres estímulos que reunían cada una, palabra, imagen y gusto. Se concluyó que los sujetos no sólo fueron capaces de adquirir las relaciones de equivalencia con estímulos heteromodales, sino también que las categorías aprendidas conteniendo estímulos heteromodales se mantuvieron durante un período de tiempo más prolongado que las relaciones establecidas con estímulos solamente visuales (Rehfeldt y Dixon, 2005).

El paradigma de CEE ha demostrado efectividad en personas con autismo, para la adquisición de distintas habilidades (Green, 2001). En un estudio con cuatro sujetos autistas de entre tres y cinco años se demostró mediante el procedimiento de CEE, que la denominación con una etiqueta común permitió a los sujetos asociar y denominar a los estímulos de cada clase (Eikeseth y Smith, 1992). LeBlanc, Caio y Cummings (2003), utilizaron el procedimiento de CEE para el desarrollo de habilidades geográficas en niños autistas, entrenando tres series de estímulos: los nombres escritos de estados, dibujos de siluetas de los estados y las capitales de los mismos. En su estudio incluyó variaciones en el procedimiento habitual de MTS con el objeto de aumentar la motivación de los sujetos a participar de la tarea. Los resultados confirmaron la utilidad del paradigma de CEE para la adquisición de tres clases que agrupaban diferentes elementos geográficos. En niños autistas se han entrenado también habilidades monetarias (Keintz, Miguel, Kao y Finn, 2011; Savona, 2009). Además, han sido sistematizados programas de entrenamiento para la lectura y el deletreo (de Souza, de Rose y Domeniconi, 2009).

Recientemente un estudio reportó el entrenamiento de un joven autista de 16 años de edad en habilidades musicales por medio del paradigma de CEE. Se destacó, por la relevancia que posee la aplicación ecológica de los programas de entrenamiento, que las relaciones adquiridas a través de tareas de MTS en tareas computarizadas pudieron ser aplicadas en la práctica con instrumentos musicales (Arntzen, Halstadro, Bjerke y Halstadro, 2010). Las relaciones de equivalencia y otros comportamientos relacionales derivados de mayor complejidad han sido considerados una vía fecunda para la formulación de programas de intervención del lenguaje y la cognición en niños con autismo y otros trastornos del desarrollo.

Se han realizado estudios de CEE con pacientes con injuria cerebral. Entre ellos, un estudio de Cowley, Green y Braunling-McMorrow (1992), utilizó el paradigma para la rehabilitación de tres sujetos con injuria cerebral y trastorno cognitivo. Dos de los pacientes presentaban daño cerebral focal y el tercero, alteración difusa. Los tres pacientes presentaban dificultades en la capacidad de asociar el nombre escrito con la imagen de varios terapeutas o en la verbalización espontánea de los nombres. Utilizando las capacidades preservadas de emparejamiento entre las imágenes con los nombres presentados en forma auditiva, los pacientes fueron capaces de formar CEE mediante las cuales superaron las dificultades mencionadas. En ese estudio se comparó el procedimiento de entrenamiento cognitivo por CEE respecto de otras técnicas de entrenamiento basadas en paradigmas de "Procesamiento de la Información", reportándose la superioridad del primero tanto en la economía de entrenamiento, como en el mantenimiento de los resultados a largo plazo. En otro estudio se utilizó el procedimiento de CEE para rehabilitar habilidades de reconocimiento emocional de rostros en tres sujetos adultos con lesión cerebrovascular (Guercio, Podolska-Schroeder y Rehfeldt, 2004). Los participantes presentaban dificultades para asociar expresiones faciales con el significado emocional. Tras el entrenamiento en emparejamiento con estímulos de rostros y la denominación en forma escrita de las emociones básicas, tristeza, miedo y felicidad, los pacientes pudieron incrementar la habilidad en el reconocimiento del significado emocional de las expresiones faciales, extendiéndola a otras relaciones no entrenadas directamente.

También ha sido estudiada la emergencia de CEE en sujetos adultos con afasia severa. Los resultados favorables permitieron sugerir que sujetos con este tipo de alteraciones podrían beneficiarse de este modo de entrenamiento para producir sistemas de comunicación funcional utilizando instrumentos de comunicación visual alternativa (Salvatore y Russell Nelson, 1995).

Se hallaron varios estudios de aplicación en el ámbito educativo. El procedimiento de CEE fue implementado en el terreno de la educación sobre población normal, sobre sujetos con historia de fracaso académico y sobre sujetos con defectos sensoriales. Para el desarrollo de habilidades matemáticas en niños normales, Lynch y Cuvo (1995) entrenaron por MTS estímulos correspondientes a fracciones, números decimales e imágenes de distinta magnitud. Este estudio se realizó con 7 niños de entre 11 y 13 años de edad, que habían mostrado dificultades en la adquisición de habilidades matemáticas en la escuela. Los resultados obtenidos evidenciaron que los sujetos adquirieron exitosamente las relaciones entrenadas y demostraron las relaciones derivadas. No obstante, no se observó generalización a nuevos ejemplares de fracciones o números decimales. Estudios

posteriores sugirieron modificaciones del procedimiento de entrenamiento para facilitar la generalización a estímulos no entrenados. En este sentido, niños preescolares fueron capaces no sólo de demostrar relaciones de equivalencia entre fracciones, números decimales y representaciones gráficas de los mismos sino también, generalización a distintas representaciones gráficas, las cuales tenían similitud física con las que habían sido empleadas durante el entrenamiento y testeo de las clases de equivalencia (Leader y Barnes-Holmes, 2001). A su vez, ha sido empleado el procedimiento de entrenamiento de CEE para la enseñanza de conceptos matemáticos más avanzados. En este sentido, un estudio de Ninness et al. (2005), reportó el establecimiento de relaciones entre gráficos y fórmulas matemáticas de trigonometría complejas con posterior generalización a nuevos ejemplares. A su vez, se han formulado programas computarizados de entrenamiento en estas habilidades matemáticas complejas (Ninness, Holland, McCuller, Rumph, Ninness, McGinty *et al.*, 2009). Estos resultados enfatizan la conveniencia de continuar la realización de estudios dirigidos hacia la implementación del procedimiento de CEE en la enseñanza educativa de la matemática.

Este paradigma ha sido aplicado sobre sujetos normales en la enseñanza de la música (Hayes, Thompson y Hayes, 1989). En otro estudio se aplicó entrenamiento en formación de CEE utilizando como estímulos notas musicales. El mismo fue realizado con niños sin alteraciones cognitivas y también incluyó a un adolescente con Síndrome de Down. Los sujetos lograron aprender a leer y discriminar auditivamente una serie de notas musicales, lo cual permite suponer que la formación de CEE constituye también un avance en el proceso de acelerar aprendizajes con este tipo de materiales (Escuer, García, Bohórquez, Gutiérrez, 2006).

En la enseñanza de la lectura se han realizado varios estudios que mostraron la utilidad del procedimiento de CEE en el emparejamiento entre estímulos de lectura y deletreo (de Rose, de Souza, y Hanna, 1996; Matos y Lopes Avanzi, 2006; Stromer, Mackay y Stoddard, 1992). A su vez, han sido replicados estos hallazgos en niños con dificultades en el adquisición de la lectura, preescolares y adultos analfabetos (Melchori, de Souza, de Rose, 2000). Los resultados obtenidos en este último estudio mostraron el potencial del paradigma de CEE para tales aprendizajes y su capacidad generativa a partir de la recombinación de unidades, que permitió a los sujetos la lectura de nuevas palabras constituidas por unidades presentes en las palabras entrenadas. En esta misma línea, un estudio reciente reportó la utilidad del paradigma de CEE en niños con historia de fracaso académico continuado (De Souza *et al.*, 2009). En este estudio se emplearon métodos de MTS y de aprendizaje por exclusión para la enseñanza de relaciones de emparejamiento entre imágenes, palabras impresas y habladas, y sílabas impresas y habladas, observándose un efecto positivo del procedimiento en el grupo de tratamiento de 3 a 5 veces superior que en el grupo control. En este estudio también se observó que los niños en el grupo de tratamiento fueron capaces de recombinar las sílabas para formar nuevas palabras, facilitándose así la lectura generativa.

En el marco de las aplicaciones del paradigma de CEE para la enseñanza de la lectura, recientemente se ha realizado un estudio en el cual se entrenaron habilidades básicas para permitir la lectura en sistema Braille a niños en edad escolar con defectos visuales degenerativos (Toussaint y Tiger, 2010). En este estudio se entrenaron correspondencias

entre letras impresas, como estímulos visuales, letras impresas en sistema Braile, como estímulos táctiles y los nombres de las letras como estímulos auditivos. Los niños, al inicio del estudio, presentaban defectos de la agudeza visual que podían compensarse utilizando estímulos visuales de gran tamaño. En primer lugar se entrenó a través del emparejamiento de las letras impresas con las letras en Braile. Luego, se entrenó la selección de la letra Braile dado el nombre oído de la letra. A partir de estas relaciones entrenadas se observó la emergencia del nombramiento, por parte de los sujetos de estudio, de las letras en Braile. Esta habilidad constituye el primer paso para adquirir la lectura en sistema Braile.

La literatura incluye también estudios en los cuales el paradigma de CEE se ha implementado para la adquisición de material académico sofisticado. Fields *et al.* (2009), han reportado la aplicación del paradigma para el aprendizaje de conocimientos de estadística. En un estudio reciente (Fineup, Covey, y Critchfield, 2010) se implementó el procedimiento CEE en estudiantes universitarios para que pudieran establecer relaciones entre datos anatómicos cerebrales, funciones psicológicas y alteraciones cognitivas. El procedimiento CEE ha sido implementado también con estudiantes universitarios, para favorecer el aprendizaje de nombres de entidades nosológicas, definiciones, causas de las enfermedades, y tratamientos de las mismas (Walker, Rehfeldt y Ninness, 2010).

Los tres estudios mencionados presentaron resultados alentadores. No obstante, se ha sugerido la necesidad de ampliar la investigación para indagar cuáles otras áreas de conocimiento complejo pueden ser abordadas con este procedimiento y qué tipo de entrenamiento y programa de refuerzos resultan más adecuados para obtener mejores desempeños (Fineup, Hamelin, Reyes-Giordano y Falcomata, 2011). En este sentido se han propuesto diversas líneas de investigación y desarrollo en las cuales es conveniente avanzar a fin de incluir estos procedimientos en los distintos programas de intervención. Entre ellos se destacan la necesidad de propiciar la emergencia de habilidades con topografías distintas de la selección de respuestas en tareas de MTS, la posibilidad de generalizar las habilidades adquiridas a contextos distintos del emparejado en el entrenamiento, la evaluación del mantenimiento a lo largo del tiempo de los resultados obtenidos y la necesidad de re-entrenamientos periódicos para sostener tales aprendizajes (Rehfeldt, 2011).

ESTUDIOS EN EL MARCO DE LA PSICOTERAPIA

Otra área de aplicación del paradigma de CEE lo constituye el terreno de las psicoterapias. Esto se evidencia a partir de la posibilidad que inaugura el paradigma de CEE de explicar los disturbios emocionales desde el marco del análisis del comportamiento. En este sentido, se ha investigado la transferencia de función a través de clases de equivalencia en sujetos sin morbilidad psiquiátrica (Augustson y Dougher, 1997; Dougher, Augustson, Markham, Greenway, y Wulfert, 1994; Ferro y Valero 2006). Los estudios mostraron variabilidad en los resultados entre los distintos sujetos de estudio, a pesar de lo cual sustentan el potencial de la transferencia de función a través

de las CEE para explicar fenómenos tales como los desórdenes emocionales, más allá del condicionamiento clásico, además del efecto de ciertas intervenciones terapéuticas. También ha sido reportada la ruptura de CEE previamente formadas como herramienta en el campo de la psicoterapia (Gómez, 1998 citado en García y Benjumea, 2002). A su vez, se ha investigado el paradigma de CEE en pacientes con trastorno de ansiedad generalizada, utilizando como estímulos nombres de situaciones ansiógenas (Leslie *et al.*, 1993). Este estudio es uno de los primeros reportados en la literatura que vinculan los trastornos de ansiedad con el paradigma de CEE. El objetivo fue examinar la posibilidad de que la detección de dificultades en el aprendizaje de CEE pueda constituir un indicador que permita discriminar clínicamente a los sujetos ansiosos. Otro aspecto de interés fue el de estudiar algunos aspectos de los mecanismos conductuales de la ansiedad. Si bien todos los sujetos (pacientes y grupo control), tuvieron éxito en la fase de entrenamiento de las relaciones basales, durante la fase de evaluación de las relaciones derivadas se reportaron diferencias significativas en el rendimiento de los sujetos clínicamente ansiosos respecto al grupo control.

Quedó demostrada la dificultad en la adquisición de CEE cuando se incluyeron estímulos indicadores de situaciones ansiógenas en los pacientes con trastorno de ansiedad. No obstante, el estudio mostró que la condición clínica "trastorno de ansiedad" no dificultaba el aprendizaje de otras CEE cuando los estímulos no eran indicadores de situaciones ansiógenas. No se pudo establecer si las dificultades en la formación de CEE estuvieran relacionadas con eventos vitales significativos en los pacientes con ansiedad.

En base a las diferencias de rendimiento reportadas entre ambos grupos se sugirió el posible uso diagnóstico del procedimiento de CEE. Posteriormente Plaud (citado por Tyndall, Roche y James, 2004) también indagó la relación entre estímulos aversivos y la formación de CEE, sugiriendo que las dificultades en la adquisición era debida a la naturaleza ansiógena de los estímulos. En otro estudio se estudió en pacientes con diagnóstico de fobias, la influencia de la historia de eventos vitales en la transferencia de función a estímulos supuestamente neutros (no aversivos), utilizando el paradigma de CEE (Tyndall *et al.*, 2004). Se concluyó que un factor que produjo dificultades en la adquisición de CEE en estos pacientes no fue la función preexistente de los estímulos en sí mismos, como habían sugerido los autores anteriores, sino la similitud funcional entrenada de los estímulos relevantes con los eventos vitales significativos. Aunque se utilizaron estímulos con significación emocional, estos hallazgos constituyen además un avance en la investigación empírica y teórica acerca del rol de las relaciones derivadas en la facilitación del efecto de transferencia de función en personas con diagnóstico de fobias.

CONCLUSIONES

Uno de los aspectos más relevantes del paradigma de CEE radica en la emergencia espontánea de nuevas relaciones a partir del entrenamiento con un número menor de relaciones basales. Este fenómeno ha hecho que el paradigma se convirtiese en un proto-

colo de investigación relevante para el estudio de la conducta simbólica. Las evidencias de las neurociencias cognitivas en las que se observan patrones de actividad cerebral característicos asociados a la tarea de CEE representan un avance en el estudio de los mecanismos neurobiológicos vinculados a la formación de categorías abstractas. La formalización del paradigma de CEE con la metodología de la neurociencia computacional lo convierte en una herramienta de desarrollo teórico y experimental. En paralelo a estas investigaciones, el paradigma de CEE ha sido utilizado en las aplicaciones clínicas y educativas que fueron objeto de esta revisión.

En el terreno de la evaluación neuropsicológica, el interés particular del paradigma de CEE consiste en la valoración de la capacidad de los pacientes de aprender categorías abstractas. La literatura aquí revisada muestra el amplio rango de aplicaciones a diferentes situaciones clínicas y educativas. Esta aplicación se ha realizado en pacientes con discapacidades motoras, verbales, y también en pacientes con trastornos de ansiedad. Un aspecto de especial interés, lo constituye la posibilidad de establecer correlaciones entre los índices del rendimiento en la tarea de CEE y las habilidades cognitivas evaluadas por medio de pruebas neuropsicológicas convencionales. En este sentido, el estudio en pacientes con enfermedad desmielinizante mostró asociaciones importantes y significativas. En el área de la rehabilitación y el entrenamiento cognitivos, existe un rango amplio de aplicaciones del paradigma de CEE, tanto en los programas de intervención del lenguaje, las habilidades matemáticas y otras habilidades académicas. También se reportó su utilidad en el entrenamiento de reconocimiento de emociones en pacientes.

La aplicación del paradigma en ámbito educativo con sujetos sanos demostró beneficios para la enseñanza de la lectura, el deletreo, las habilidades matemáticas y la adquisición de material académico sofisticado y habilidades musicales. En este sentido, se destacó el desarrollo de programas computarizados para el entrenamiento en habilidades matemáticas complejas. Los mismos permiten sistematizar procedimientos a partir de la implementación de las nuevas tecnologías en informática y a su vez, facilitan el autoentrenamiento de los sujetos. Esto último constituye una gran ventaja, en el sentido de posibilitar el aprendizaje a partir de programas educativos que pueden adaptarse a los tiempos de aprendizaje de cada sujeto con bajo costo económico, ya que reduciría la demanda de recursos humanos. Esto le suma mayor interés aún al que ya radica en el procedimiento por su potencia generativa. A su vez, se ha señalado el aporte que el paradigma de CEE le confiere al ámbito de las psicoterapias, tanto en términos teóricos por su capacidad explicativa de los disturbios emocionales, como por su capacidad operativa de producir intervenciones efectivas.

La presente revisión señala que el paradigma está vigente y existen numerosos estudios dedicados a la aplicación del fenómeno de las CEE, en distintas situaciones clínicas y educativas. Sin embargo, teniendo en cuenta la relevancia de los problemas clínicos y educativos a los cuales el fenómeno de CEE puede dar respuesta, es posible que aún queden varios aspectos por indagar y desarrollar. Esto plantea la potencial extensión del paradigma de CEE a otras áreas de la evaluación neuropsicológica, la rehabilitación y el entrenamiento cognitivos.

La acumulación de evidencia a favor de la eficiencia del procedimiento permitiría implementaciones sistemáticas y a gran escala, tanto en ámbitos clínicos como aca-

démicos. A su vez, los resultados de futuros estudios en áreas y temas nuevos podrían resultar no sólo en aplicaciones prácticas, sino en una ampliación del cuerpo teórico del análisis conductual y, dada la evidencia convergente con estudios de neurociencias, del conocimiento de las bases biológicas del comportamiento.

REFERENCIAS

- Arismendi M, Primero G, Tabullo A, Vanotti S y Yorio AA (2007). Aspectos neurofisiológicos y neuropsicológicos del aprendizaje de categorías. *Revista Argentina de Neuropsicología*, 9, 1-18.
- Arntzen E, Halstadro LB, Bjerke E y Halstadro M (2010). Training and testing music skills in a boy with autism using a matching-to-sample format. *Behavioral Interventions*, 25, 129-143.
- Augustson EM, Dougher MJ (1997). The transfer of avoidance evoking functions through stimulus equivalence classes. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 28, 181-191.
- Carr D y Felce D (2000). Application of stimulus equivalence to language intervention for individuals with severe linguistic disabilities. *Journal of Intellectual and Developmental Disability*, 25, 181-205.
- Carr D, Wilkinson KM, Blackman D y McIlvane WJ (2000). Equivalence classes in individuals with minimal verbal repertoires. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 74, 101-114.
- Catania AC (1998). *Learning*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall
- Cowley BJ, Green G y Braunling-McMorrow D (1992). Using stimulus equivalence procedures to teach name-face matching to adults with brain injuries. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 25, 461-475.
- de Rose JC, de Souza DG y Hanna ES (1996). Teaching reading and spelling: Exclusion and stimulus equivalence. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 29, 451-469.
- de Souza DG, de Rose JC, Domeniconi C (2009). Applying Relational Operants to Reading and Spelling. En RA Rehfeldt y Y Barnes-Holmes (Eds.), *Derived Relational Responding. Applications for learners with autism and other developmental disabilities* (pp. 171-208). Oakland, CA: New Harbinger.
- de Souza DG, de Rose JC, Faleiros TC, Bortoloti R, Hanna ES y McIlvane WJ (2009). Teaching Generative Reading Via Recombination of Minimal Textual Units: A Legacy of Verbal Behavior to Children in Brazil. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 9, 19-44.
- Devany JM, Hayes SC y Nelson RD (1986). Equivalence class formation in language able and language disabled children. *Journal of the experimental analysis of behavior*, 46, 247-257.
- Dickins DW (2005). On aims and methods in the neuroimaging of derived relations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 84, 453-483.
- Dickins TE y Dickins DW (2001). Symbols, stimulus equivalence and the origins of language. *Behavior and Philosophy*, 29, 221-244.
- Dickins DW, Singh KD, Roberts N, Burns P, Downes JJ, Jimmieson P et al. (2001). An fMRI study of equivalence. *Neuroreport*, 12, 405-411.
- Dougher MJ, Augustson E, Markham MR, Greenway DE y 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.
- 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.
- Escuer Acín E, García García A, Bohórquez Zayas C, Gutiérrez Domínguez MT (2006). Formación de clases de equivalencia aplicadas a la aceleración del aprendizaje de las notas musicales.

- Psicothema*, 18, 31-36.
- Ferro R y Valero L (2006) Transfer of function of visual stimuli through equivalent relations with verbal stimuli. *European Journal of Behavior Analysis*, 7, 5-14.
- Fields L, Travis R, Roy D, Yadlovker E, de Aguiar-Rocha L y Sturmey P (2009). Equivalence class formation: A method for teaching statistical interactions. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 42, 575-593.
- Fienup DM, Covey DP y Critchfield TS (2010). Teaching brain-behavior relations economically with stimulus equivalence technology. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 43, 19-33.
- Fienup DM, Hamelin J, Reyes-Giordano K y Falcomata TS (2011). College-level instruction: derived relations and programmed instruction. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 44, 413-116.
- García A y Benjumea S (2002). Orígenes, ampliación y aplicaciones de la equivalencia de estímulos. *Apuntes de Psicología*, 20, 171-186.
- Gast DL, VanBiervliet A y Spradlin JE (1979). Teaching number-word equivalences: a study of transfer. *American Journal of Mental Deficiency*, 83, 524-527.
- Green G (2001). Behavior analytic instruction for learners with autism. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 16, 72-85.
- Green G y Saunders RR (1998). Stimulus equivalence. En Lattal y Perone *Handbook of Research Methods in Human Operant Behavior* (pp. 229-262). New York: Plenum Press.
- Guercio J, Podolska-Schroeder H y Rehfeldt RA (2004). Using stimulus equivalence technology to teach emotion recognition to adults with acquired brain injury. *Brain Injuries*, 18, 593-601.
- Hall SS, DeBernardis GM y Reiss AL (2006). The acquisition of stimulus equivalence in individuals with fragile X syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research*, 50, 643-651.
- Hayes SC (1986). Developing a theory of derived stimulus relations. Commentary on Horne PJ y Lowe CF, On the origins of naming and other symbolic behaviour. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 65, 309-311.
- Hayes LJ, Thompson S y Hayes SC (1989). Stimulus equivalence and rule-following. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 52, 275-291.
- Horne PJ y Lowe CF (1996). On the origins of naming and other symbolic behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 65, 185-241.
- Iversen IH, Ghanayim N, Kübler A, Neumann N, Birbaumer N y Kaiser J (2008). Conditional associative learning examined in a paralyzed patient with amyotrophic lateral sclerosis using brain-computer interface technology. *Behavioral and Brain Functions*, 4:53.
- Kastak CR, Schusterman RJ y Kastak D (2001). Equivalence classification by California sea lions using class-specific reinforcers. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 76, 131-158.
- Keintz KS, Miguel CF, Kao B, Finn HE (2011). Using conditional discrimination training to produce emergent relations between coins and their values in children with autism. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 44, 909-913.
- Keller FS y Schoenfeld WN (1995). *Principles of psychology: A systematic text in the science of behavior*. Acton, MA: B. F. Skinner Foundation.
- Kenny, N (2010). *Competing Arbitrary and Non-Arbitrary Stimulus Relations in Adults, Normally Developing Children and Children with a Diagnosis of Autism*. PhD thesis, National University of Ireland Maynooth.
- Lane SD y Critchfield TS (1998). Classification of vowels and consonants by individuals with moderate mental retardation: development of arbitrary relations via match-to-sample training with compound stimuli. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 31, 21-41.
- Leader G y Barnes-Holmes D (2001). Establishing fraction-decimal equivalence using a respondent-type training procedure. *The Psychological Record*, 51, 151-166.
- LeBlanc L, Caio F y Cummings A (2003). The effects of three stimulus-equivalence testing conditions on emergent US geography relations of children diagnosed with autism. *Behavioural Interventions*,

- 18, 279-289.
- Leslie JC, Tierney KJ, Robinson P, Keenan M, Watt A y Barnes D (1993). Differences between clinically anxious and non-anxious subjects in a stimulus equivalence training task involving threat words. *The Psychological Record*, 43, 153-161.
- Low SE (2007). *Lógica y mecanismos de aprendizaje en sistemas biológicos y artificiales*. Tesis Doctoral. Universidad de Buenos Aires.
- Luciano C, Gómez I y Rodríguez M (2007). The role of multiple-exemplar training and naming in establishing derived equivalence in an infant. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 87, 349-365.
- Lynch DC y Cuvo A (1995). Stimulus equivalence instruction of fraction-decimal relations. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 28, 115-126.
- MacKay HA (1985). Stimulus equivalence in rudimentary reading and spelling. *Analysis and Intervention in Developmental Disabilities*, 5, 373-387.
- MacKay HA y Sidman M (1984). Teaching new behavior via equivalence relations. En R Sperber C, McCauley y PH Brooks (Eds.) *Language and Cognition in the Mentally Retarded*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum, Inc.
- Matos MA y Lopes Avanzi A (2006). Rudimentary Reading Repertoires via Stimulus Equivalence and Recombination of Minimal Verbal Units. *The Analysis of Verbal Behavior*, 22, 3-19.
- Maydak M, Stromer R, Mackay HA y Stoddard LT (1995). Stimulus classes in matching to sample and sequence production: The emergence of numeric relations. *Research in Developmental Disabilities*, 16, 179-204.
- McDonagh EC, McIlvane WJ y Stoddard LT (1984). Teaching coin equivalences via matching to sample. *Applied Research in Mental Retardation*, 5, 177-197.
- McIlvane W (2000). Methods for studying symbolic behavior and category formation: Contributions of stimulus equivalence research. *Developmental Review*, 21, 355-374.
- Melchiori LE, de Souza DG y de Rose JC (2000). Reading, equivalence, and recombination of units: A replication with students with different learning histories. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 33, 97-100.
- Ninness C, Holland J, McCuller G, Rumph R, Ninness S, McGinty J, et al. (2009). Mathematical reasoning. En RA Rehfeldt e Y Barnes-Holmes (Eds.), *Derived relational responding: Applications for learners with autism and other developmental disabilities* (pp. 313-330). Oakland, CA: New Harbinger
- Ninness C, Rumph R, McCuller G, Harrison C, Ford A y Ninness SK (2005). A functional analytic approach to computer-interactive mathematics. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 38, 1-22.
- O'Donnell J y Saunders K (2003) Equivalence Relations in individuals with language limitations and mental retardation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 80, 131-157.
- Osborne JG y Gatch MB (1989). Stimulus equivalence and receptive reading by hearing-impaired children. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 20, 63-75.
- Pérez González LA (2001). Procesos de aprendizaje de discriminaciones condicionales. *Psicothema*, 13, 650-658.
- Rehfeldt RA (2011). Toward a technology of derived stimulus relations: An Analysis of articles published in the journal of applied Behavior analysis, 1992-2009. *Journal Of Applied Behavior Analysis*, 44, 109-119.
- Rehfeldt RA y Dixon MR (2005). Evaluating the establishment and maintenance of visual-visual and gustatory-visual equivalente. Relations in adults with developmental disabilities. *Behavior Modification*. 29, 696-707.
- Salvatore AP, Russell NT (1995) Training novel language systems in severely aphasic individuals: How novel is it? *Clinical Aphasiology*, 23, 267-278.

- Savona D (2009). *Using stimulus equivalence to teach monetary skills to school-age children with autism*. St. Catharines: James A Gibson Library.
- Schlund MW, Cataldo MF y Hoehn-Saric R (2008). Neural correlates of derived relational responding on test of stimulus equivalence. *Behavioral and Brain Functions*, 4:6.
- Schlund MW, Hoehn-Saric R y Cataldo MF (2007). New knowledge derived from learned knowledge: Functional-anatomic correlates of stimulus equivalence. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 87, 287-307.
- Schusterman RJ y Kastak D (1993). A California sea lion (*Zalophus californianus*) is capable of forming equivalence relations. *The Psychological Record*, 43, 823-839.
- 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. En T Thompson y MD Zeiler (Eds.), *Analysis and Integration of Behavioral Units* (pp. 213-245). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Sidman M (1992). Equivalence relations: Some basic considerations. En SC Hayes y J Hayes (Eds.) *Understanding verbal relations. The second and third international institute on verbal relations* (pp. 15-27). Reno, Nevada: Context Press.
- Sidman M (1994). *Equivalence Relations and Behavior: A Research Story*. Author's Cooperative Inc. Publishers. Boston.
- Sidman M (2000). Equivalence relations and the reinforcement contingency. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 74, 127-146.
- Sidman M (2008). Symmetry and Equivalence Relations in Behavior. *Cognitive Studies*, 15, 322-332.
- Sidman M y Cresson O (1973). Reading and crossmodal transfer of stimulus equivalence in severe retardation. *American Journal of Mental Deficiency*, 77, 515-523.
- 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.
- Stromer R, Mackay HA y Remington B (1996). Naming, the formation of stimulus classes, and applied behavior analysis. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 29, 409-431.
- Stromer R, Mackay HA y Stoddard L (1992). Classroom applications of stimulus equivalence technology. *Journal of Behavioral Education*, 2, 225-256.
- Taylor I y O'Reilly MF (2000). Generalization of supermarket shopping skills for individuals with mild intellectual disabilities using stimulus equivalence training. *The Psychological Record*, 50, 49-62.
- Toussaint, KA y Tiger JH (2010). Teaching early braille literacy skills within a stimulus equivalence paradigm to children with degenerative visual impairments. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 43, 181-194.
- Trace MW, Cuvo AJ y Criswell JL (1977). Teaching coin equivalence to the mentally retarded. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 10, 85-92.
- Tyndall IT, Roche B y James JE (2004). The relation between stimulus function and equivalence class formation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 81, 257-266.
- Vause T, Martin, GL, Yu CT, Marion C y Sakko G (2005). Teaching equivalence relations to individuals with minimal verbal repertoires: are visual and auditory-visual discriminations predictive of stimulus equivalence? *The Psychological Record*, 55, 197-218.
- Walker BD, Rehfeldt RA y Ninness C (2010). Using the stimulus equivalence paradigm to teach course material in an undergraduate rehabilitation course. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 43, 615-633.
- Zentall TR, Galizio M y Critchfield T S (2002). Categorization, concept learning, and behavior analysis: An Introduction. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 78, 237-248.

Recibido, 30 Marzo, 2011
Aceptación final, 23 Abril, 2012