

# Efecto de la edad y el tipo de reforzador en la equivalencia-equivalencia mediante un procedimiento de partición

## Effect of age and type of reinforcer in the Equivalence – Equivalence by a partition procedure

*Andrés García, Fátima Pérez González, Rocío Martín Vera, Mayte Gutiérrez Domínguez, Santiago Benjumea Rodríguez*  
*Universidad de Sevilla*  
*Jesús Gómez Bujedo*  
*Universidad de Huelva*  
*Vicente Pérez Fernández*  
*UNED*

### ABSTRACT

Equivalence – Equivalence responding (Barnes et al., 1997), based on derived or non-explicitly trained relational responding, supports a behaviour-analytic model of analogical reasoning. Conditional discriminations are the most common procedure used to train its prerequisites. In this exploratory work we test Vaughan's (1988) simple discrimination procedure instead to derive Eq-Eq responses in children. Two factors were assessed: type of reinforcer used (primary or secondary) and age of participants (9-10 or 12-13 years). The procedure successfully led to the derivation of equivalence – equivalence responses, and both factors influenced the results: selecting older children and applying primary reinforcement led to faster learning and better results in the equivalence – equivalence test. No interaction between factors was found. This training procedure can provide a new way to investigate the behavioural prerequisites of this important ability

**Key words:** Equivalence classes, functional classes, partition, equivalence-equivalence, analogical reasoning, children.

### RESUMEN

La respuesta de equivalencia – equivalencia (Barnes, Hegarty y Smeets, 1997), basada en la derivación sin entrenamiento explícito de respuestas relacionales, ha servido para fundamentar un modelo analítico – funcional de razonamiento analógico. Tradicionalmente, el procedimiento utilizado para la derivación de estas respuestas se ha basado en discriminaciones condicionales. En este trabajo se explora la utilización del procedimiento de partición para la formación de clases de equivalencia funcional de Vaughan (1988) como base para la derivación de estas relaciones más complejas en niños, investigando el papel del tipo de reforzador utilizado (primario o secundario) y la edad de los participantes (9-10 años o 12-13 años). Los resultados del experimento indican que el procedimiento de partición da lugar a la derivación de relaciones de equivalencia – equivalencia, con influencia de ambos factores: Los niños de mayor edad, y aquellos a los que se aplica reforzamiento primario aprenden la tarea en menos ensayos y derivan en mayor proporción la respuesta relacional. No se encontró interacción entre los factores. El procedimiento de partición puede aportar una nueva vía de investigación para esclarecer os prerequisites conductuales de esta importante habilidad.

**Palabras clave:** Clases de equivalencia, equivalencia funcional, partición, equivalencia-equivalencia, razonamiento analógico, niños.

---

Artículo recibido/Article received: Junio 13 2011/June 13 2011, Artículo aceptado/Article accepted: Junio 20 2011/June 20 2011

Dirección correspondencia/Mail Address:

Andrés García García, Universidad de Sevilla, Email: [andresgarcia@us.es](mailto:andresgarcia@us.es), Fatima Pérez González, Universidad de Sevilla, Email: [fatimapezero@hotmail.com](mailto:fatimapezero@hotmail.com), Rocío Martín Vera, Universidad de Sevilla, Email: [rocio0408@hotmail.com](mailto:rocio0408@hotmail.com), Mayte Gutiérrez Domínguez, Universidad de Sevilla, Email: [maytegutierrez@us.es](mailto:maytegutierrez@us.es), Santiago Benjumea Rodríguez, Universidad de Sevilla, Email: [benjumea@us.es](mailto:benjumea@us.es), Jesús Gómez Bujedo, Universidad de Huelva, Email: [jesus.gomez@dpces.uhu.es](mailto:jesus.gomez@dpces.uhu.es), Vicente Pérez Fernández, UNED, Email: [vperez@psi.uned.es](mailto:vperez@psi.uned.es)

INTERNATIONAL JOURNAL OF PSYCHOLOGICAL RESEARCH esta incluida en PSERINFO, CENTRO DE INFORMACION PSICOLOGICA DE COLOMBIA, OPEN JOURNAL SYSTEM, BIBLIOTECA VIRTUAL DE PSICOLOGIA (ULAPSY-BIREME), DIALNET y GOOGLE SCHOLARS. Algunos de sus articulos aparecen en SOCIAL SCIENCE RESEARCH NETWORK y está en proceso de inclusion en diversas fuentes y bases de datos internacionales.  
INTERNATIONAL JOURNAL OF PSYCHOLOGICAL RESEARCH is included in PSERINFO, CENTRO DE INFORMACIÓN PSICOLÓGICA DE COLOMBIA, OPEN JOURNAL SYSTEM, BIBLIOTECA VIRTUAL DE PSICOLOGIA (ULAPSY-BIREME), DIALNET and GOOGLE SCHOLARS. Some of its articles are in SOCIAL SCIENCE RESEARCH NETWORK, and it is in the process of inclusion in a variety of sources and international databases.

Equivalence – Equivalence responding (Barnes et al., 1997), based on derived or non-explicitly trained relational responding, supports a behaviour-analytic model of analogical reasoning. Conditional discriminations are the most common procedure used to train its prerequisites. In this exploratory work we test Vaughan's (1988) simple discrimination procedure instead to derive Eq-Eq responses in children. Two factors were assessed: type of reinforcer used (primary or secondary) and age of participants (9-10 or 12-13 years). The procedure successfully led to the derivation of equivalence – equivalence responses, and both factors influenced the results: selecting older children and applying primary reinforcement led to faster learning and better results in the equivalence – equivalence test. No interaction between factors was found. This training procedure can provide a new way to investigate the behavioural prerequisites of this important ability.

La formación de clases de equivalencia en seres humanos es un fenómeno relacionado con el pensamiento abstracto y los procesos de adquisición del lenguaje simbólico (ej. de Rose y Bortoloti, 2007; Gómez, García, Pérez, Gutiérrez y Bohórquez, 2004; Hayes, Barnes-Holmes y Roche, 2001; Sidman, 1994); asimismo es un aspecto relacionado con fenómenos como la formación de conceptos (ej. Benjumea, 1993; Horne y Lowe, 1996) y el estudio de otros comportamiento típicamente humanos como las relaciones entre el hacer y el decir (ej. Catania, Matthews y Shimoff, 1990; García y Benjumea, 2002). Una de las principales razones que justifican el estudio de la formación de clases de equivalencia es que estamos ante un fenómeno que ha sido encontrado en una gran variedad de trabajos. Las relaciones de equivalencia aparecen en estudios con población diagnosticada con distintos trastornos del desarrollo, (ej. Green, 1990; Sidman, 1971), con niños de desarrollo normal de varias edades (ej. Devany, Hayes y Nelson, 1986; Luciano, Becerra y Valverde, 2007), con adultos de diferentes culturas y niveles educativos (ej. Bush, Sidman y de Rose, 1989; Lazar, 1977) y con ancianos (Pérez-González y Moreno-Sierra, 1999).

El procedimiento más usual para la formación de clases de equivalencia ha sido discriminación condicional (Sidman, 1994), aunque se han desarrollado procedimientos basados en el condicionamiento clásico en los últimos años (ej. Gutiérrez y Benjumea, 2003; Leader, Barnes y Smeets, 1996). En una discriminación condicional, la relación Estímulo Discriminativo – Respuesta – Reforzador, (Skinner, 1935), queda bajo el control de otro estímulo: el condicional (Lashley, 1938; ver Mackay, 1991 para una revisión). De manera resumida, el entrenamiento en discriminación condicional para la derivación de clases de equivalencia consiste en la presentación de una muestra simple (un único estímulo) y varias comparaciones también

simples, de forma que si el participante elige la correcta es reforzado, y si falla la respuesta es castigada o extinguida. Por ejemplo, se entrena la relación A-B, eligiendo B1 en presencia de A1, B2 ante A2, etc. Posteriormente se entrena la relación A-C, de manera similar a la anterior. Finalmente, se suelen realizar ensayos en los que se afianzan las relaciones A-B y A-C. Según Sidman y sus colaboradores (Sidman y Tailby, 1982), las propiedades que deben cumplir un conjunto de estímulos para que formen una clase de equivalencia son las de reflexividad, simetría y transitividad. Por reflexividad entendemos la posibilidad de intercambiar un elemento consigo mismo ( $A=A$ ). La simetría alude a la posibilidad de inversión entre la muestra y el estímulo de comparación (si  $A = B$ ,  $B = A$ ). Por último, la transitividad se refiere a la transferencia que se produce entre dos discriminaciones condicionales que están mediadas por un elemento común (si  $A=B$  y  $B=C$ , entonces  $A=C$ ). Cuando diversos estímulos integran una clase de equivalencia, éstos se vuelven intercambiables, de manera que si un componente de la clase se ve afectado por una variable (como, por ejemplo, un cambio de contingencia) toda la clase se verá igualmente afectada (Dougher y Markham, 1994).

El fenómeno de la equivalencia-equivalencia (Eq-Eq) (Barnes et al., 1997) expande las posibilidades conductuales de las clases de equivalencia. Este fenómeno se basa en la presentación de un estímulo de muestra complejo (formado por dos elementos) y de dos comparaciones (también con dos elementos cada una). En función del estímulo de muestra, el participante tendrá que elegir entre una de las comparaciones, dependiendo de la relación que mantengan entre sí los elementos de la muestra. En la investigación arriba mencionada se formaron cuatro clases de equivalencia con tres elementos cada una (A1B1C1, A2B2C2, A3B3C3, A4B4C4). Cuando el estímulo de muestra estaba compuesto de dos elementos de la misma clase (por ejemplo, B1C1), los participantes tendían a elegir la comparación que estaba formada por otros elementos que guardaban una relación de equivalencia entre ellos (respuestas de equivalencia-equivalencia). Por el contrario, cuando la muestra incluía dos elementos de diferentes clases de equivalencia (por ejemplo, B2C1), los participantes elegían con mayor probabilidad una comparación formada por dos elementos que no guardaban una relación de equivalencia (respuestas de no equivalencia-no equivalencia). Por tanto, el fenómeno se caracterizaría porque los participantes responden a las relaciones que los elementos mantienen entre sí, más que a los propios elementos como tales (Pérez-González, 1994). Las relaciones de Eq-Eq han servido de base para la elaboración de un modelo analítico-conductual del razonamiento analógico (Lipkens y Hayes, 2009; Stewart, Barnes-Holmes, Roche y Smeets, 2002a).

Para la formación de las clases de estímulos que posteriormente se usarán en el estudio de la Eq-Eq es necesaria una fase previa de entrenamiento en la que los elementos que componen cada clase queden relacionados. También en el caso de la Eq-Eq, lo más habitual ha sido el uso de discriminaciones condicionales para el entrenamiento de sus prerrequisitos (ej. Barnes et al., 1997; Bohórquez, García, Gutiérrez, Gómez y Pérez, 2002; Carpentier, Smeets y Barnes-Holmes, 2002; García, Bohórquez, Pérez, Gutiérrez y Gómez, 2008; Lipkens y Hayes, 2009; Pérez, García, Gómez, Bohórquez y Gutiérrez, 2004; Stewart, Barnes-Holmes, Roche y Smeets, 2002b). Aunque las respuestas de Eq-Eq se han encontrado en niños de distintas edades los resultados han sido desiguales, y las variables de las que depende este comportamiento en edades tempranas son todavía objeto de investigación. En concordancia con los estudios tradicionales sobre razonamiento analógico, se ha encontrado la respuesta de Eq-Eq en niños a partir de nueve años, aunque no sin dificultad. Por ejemplo, Barnes, Hegarty y Smeets (1997), encontraron la derivación de Eq-Eq en un niño de 9 años tras varias de repeticiones de la secuencia entrenamiento – test – reentrenamiento – retest, que puede proporcionar claves adicionales a los participantes (Pérez y García, 2009, 2010). A pesar de usar la misma estrategia, estos resultados no se han obtenido en preescolares (Carpentier et al., 2002). La investigación orientada a comprender y potenciar este tipo de respuesta relacional se ha centrado principalmente en el desarrollo de tareas de facilitación del control relacional (Carpentier et al., 2002; Carpentier, Smeets y Barnes-Holmes, 2003; Pérez et al., 2004). Sin embargo, otras aproximaciones son posibles (Carpentier, Smeets y Barnes-Holmes, 2004). Los trabajos anteriormente mencionados sugieren que determinadas variaciones del procedimiento de formación de las clases y el tipo de reforzamiento utilizado pueden ejercer una importante influencia en esta habilidad.

Como ya se ha comentado, es posible obtener clases de estímulos mediante procedimientos diferentes a los de discriminación condicional. A efectos de este trabajo, nos centraremos en la discriminación simple, donde se combinan reforzamiento y extinción y se realizan múltiples inversiones discriminativas (Vaughan, 1988). Este sistema, conocido como partición, fue empleado con palomas a las que se le presentaron como estímulos 40 diapositivas, agrupadas en dos conjuntos arbitrarios (sin características físicas comunes) de 20 fotografías. La respuesta de picoteo ante la presentación de uno de los conjuntos fue reforzada positivamente, actuando las diapositivas de dicho grupo como estímulo discriminativo (Ed), mientras que ante el otro conjunto la respuesta no era reforzada y, por tanto, funcionaban como estímulo delta (EA). Una vez conseguida la respuesta ante los estímulos adecuados, la aplicación diferencial de reforzamiento positivo y extinción a cada

conjunto fue invertida, de forma que las contingencias fueran las opuestas. Esta inversión se realizó repetidas veces durante el desarrollo del experimento. Con estos sucesivos cambios de contingencias se consiguió que la inversión en alguno de los elementos provocara indirectamente inversión de la conducta (picoteo / no picoteo) en el resto de elementos del conjunto. De este modo se transfería la experiencia del sujeto con un elemento al resto de miembros de su clase. Llegados a este punto del experimento, tendríamos clases funcionales, es decir, conjuntos de estímulos que juegan el mismo papel funcional en distintas operantes y que por ello pueden intercambiar sus funciones (Dougher y Markham, 1994); en este caso, la función psicológica que desempeñan es constituir estímulos discriminativos o deltas.

La formación de clases de equivalencia funcional y clases de equivalencia (o al menos algunas de sus propiedades) presenta también generalidad respecto al tipo de reforzadores utilizados. Así, se han obtenido resultados positivos tanto con el uso de reforzadores primarios o incondicionados (ej. golosinas, trigo, pescado, pellets, etc.) como con reforzadores secundarios o condicionados (elogios, fichas, puntos, tonos, dinero, etc.) (p. ej. Devany et al., 1986; García, Gómez, Gutiérrez y Puche, 2001; Luciano et al., 2007; Meehan, 1999; Schusterman y Kastak, 1993; Vaughan, 1988; Yamamoto y Asano, 1995). Por su propia naturaleza, los reforzadores condicionados necesitan que el sujeto haya tenido cierta experiencia con ellos en conjunción con los incondicionados para que sean efectivos, lo que hace que con niños pequeños sean menos eficaces que con niños mayores (Caballo, 1995).

Partiendo de los antecedentes mencionados, en la presente investigación llevamos a cabo un experimento con una primera fase basada en el procedimiento de partición de Vaughan (1988), con el objeto de comprobar si la formación de dos clases de estímulos funcionalmente equivalentes llevaba a la derivación de la respuesta de Eq-Eq. Con este planteamiento básico, tratamos de determinar si tanto la formación de las clases como la derivación de la respuesta relacional se veían influidas diferencialmente por el tipo de reforzador utilizado en función de la edad. Así, trabajamos con dos grupos de edad (9-10 y 12-13 años), a los cuáles aplicamos dos tipos de reforzadores distintos (primario y secundario). Al tratarse de un trabajo exploratorio, empleamos estímulos naturales con los que los participantes estaban presumiblemente familiarizados, en lugar de los estímulos abstractos que tradicionalmente se emplean en este tipo de experimentos debido a que su uso disminuiría presumiblemente el tiempo empleado en la sesión experimental. En una segunda fase presentamos las clases anteriormente formadas en forma de muestras y comparaciones complejas y analizamos las respuestas de elección en función del criterio de Eq-Eq.

## MÉTODO

### Participantes

Se seleccionó una muestra de 20 estudiantes pertenecientes a dos grupos de edad, 10 niños de entre 9 y 10 años (4º de primaria) y otros 10 de entre 12 y 13 años (1º de Educación Secundaria Obligatoria, ESO), escogidos al azar de entre la totalidad de alumnos de sus respectivas clases.

### Materiales

Los estímulos utilizados fueron imágenes de árboles. Estas imágenes forman dos clases de 5 elementos, siendo la primera categoría “árboles frutales” y la segunda “árboles no frutales”. La clase “árboles frutales” estaba compuesta por: manzano, naranjo, peral, platanero y cocotero. La clase “árboles no frutales” se componía de: abeto, ciprés, encina, sauce y roble.

Se utilizaron reforzadores primarios o incondicionados para la mitad de los participantes y reforzadores secundarios o condicionados para la otra mitad. En concreto, los reforzadores primarios fueron caramelos, que se proporcionaron contingentemente a las respuestas correctas. Como reforzador secundario se utilizaron distintas consignas de tipo verbal tanto de forma escrita (en la presentación que se les mostraba a los niños) como de forma oral (suministradas por los investigadores), que fueron positivas ante los aciertos y negativas en los fallos. Las consignas positivas fueron las frases: “¡Muy bien, has acertado!”, “¡Qué bien lo haces!”, “¡Qué chico/a tan listo/a!”, “¡Muy bien, ya llevas X aciertos!, etc. Ante los fallos, las consignas fueron: “Has fallado”, “Sigue intentándolo”, etc.

En todos los ensayos los estímulos se mostraron a través de un ordenador preparado para que el sujeto pudiera interactuar realizando las elecciones oportunas. En la primera fase, aparecían dos estímulos simples (un solo árbol en cada imagen) situados a la izquierda y a la derecha de la pantalla respectivamente; uno de ellos era un árbol frutal y el otro un árbol no frutal. En la segunda fase, tanto la muestra como las comparaciones de cada ensayo estaban compuestas de dos estímulos cada una, situándose la primera en la parte central superior de la pantalla y las segundas en la parte inferior de la misma. El registro de las respuestas se realizó mediante unas tablas en las que uno de los experimentadores anotó los aciertos o errores.

### Procedimiento

En las dos fases que componen el experimento participaron cuatro grupos de participantes, divididos en

función de su edad y del tipo de reforzador que recibieron. El primer grupo estuvo formado por 5 niños de 9-10 años que trabajaron con reforzadores primarios (grupo 1), el segundo por otros 5 niños de 9-10 años que tuvieron reforzadores secundarios (grupo 2). Del mismo modo, el tercer grupo estuvo compuesto por 5 niños de 12-13 años con reforzadores primarios (grupo 3) y el cuarto por 5 niños de 12-13 años con reforzadores secundarios (grupo 4).

Antes de iniciar el procedimiento, proporcionamos a los participantes diferentes instrucciones, según el tipo de reforzador que iban a recibir:

#### Reforzamiento primario

Para la primera fase, las instrucciones fueron: “Frente a ti van a aparecer 2 imágenes, tienes que elegir entre una de las 2, y si escoges la correcta te daremos un caramelo”. Para la segunda fase: “Frente a ti va a aparecer una imagen con dos árboles, y debajo de ella otras dos imágenes con dos árboles cada una, de esas dos tienes que elegir la que creas que mejor se relaciona con la de arriba”.

#### Reforzamiento secundario

Para la primera fase, las instrucciones fueron: “Frente a ti van a aparecer 2 imágenes, tienes que elegir entre una de las 2, nosotros te diremos si has acertado o no, y también aparecerá en la pantalla”. Para la segunda fase: “Frente a ti va a aparecer 1 imagen con 2 árboles, y debajo de ella otras 2 imágenes con 2 árboles cada una, de esas 2 tienes que elegir la que creas que mejor se relaciona con la de arriba”.

La secuencia experimental se dividió en dos fases. En la Fase 1 se realizó el entrenamiento en discriminación simple (partición) con los distintos tipos de reforzadores, y en la Fase 2 se comprobó la derivación de nuevas respuestas relacionales de Eq-Eq.

#### Fase 1

En cada uno de los ensayos de esta fase se presentaron dos estímulos, un árbol frutal y un árbol no frutal, de los cuales el sujeto tuvo que escoger uno. Las posiciones de ambas clases de estímulos se aleatorizaban en cada ensayo, y el sujeto hacía su elección pinchando con el ratón sobre uno de ellos. Durante esta fase, los participantes estuvieron bajo un programa de reforzamiento continuo, por lo que recibieron una retroalimentación constante de su ejecución.

Para los niños que trabajaron con reforzadores primarios, a cada elección le seguía una imagen en la que aparecía un caramelo si la respuesta era acertada o un caramelo “tachado” si fallaba al elegir. En ese momento, un experimentador se encargaba de registrar la respuesta, mientras que el otro administraba el reforzador oportuno.

Por otra parte, las elecciones de aquellos participantes que estaban bajo reforzamiento secundario, eran seguidas de la imagen de una cara sonriente si acertaba o de una cara triste si fallaban, junto a la correspondiente consigna verbal. Del mismo modo que para el grupo anterior, un investigador registraba las respuestas y otro administraba las consignas verbales. Tras la aplicación de las consecuencias, se pasaba al siguiente ensayo.

Durante esta fase, se realizaron tres inversiones de las contingencias; en un primer momento, la clase reforzada positivamente fueron todos los estímulos que correspondían a la categoría de árbol frutal, ya fuera con reforzamiento primario o secundario. El criterio para realizar el cambio de contingencia de las clases, se fijó en 8 aciertos consecutivos. En ese momento, los árboles no frutales pasaron a ser el conjunto reforzado, mientras que a los árboles frutales se les aplicó extinción. Una vez alcanzado el criterio, se realizó una última inversión en la que la clase “árboles frutales” volvió a ser reforzada. La fase 1 concluyó cuando cada participante logró conseguir nuevamente 8 aciertos consecutivos.

#### Fase 2

En esta fase se realizaron 10 ensayos en los que apareció una muestra compuesta y dos comparaciones también compuestas con el objeto de analizar las respuestas de los participantes en función del criterio de Eq-Eq. Para ello se utilizaron los mismos estímulos que en la fase 1, teniendo como referencia las clases ya formadas.

Las muestras y las comparaciones podían estar formadas por dos estímulos de la misma clase, o bien por estímulos de distintas clases. La comparación correcta se definió como aquella en la que los estímulos guardaban entre sí la misma relación que mantenían los estímulos que componían la muestra, ya fuera una relación de equivalencia funcional o de no-equivalencia funcional. En la comparación incorrecta los estímulos mantenían una relación diferente a la de la muestra. Las posiciones izquierda – derecha de las comparaciones fueron contrabalanceadas. Las respuestas en esta fase no fueron reforzadas, limitándose los investigadores a contabilizar el número de respuestas correctas.

#### Resultados

Durante la fase de entrenamiento el uso de reforzadores primarios tuvo un efecto positivo en el rendimiento de los participantes. En ambos grupos de edad, el promedio de ensayos realizados en las tres inversiones fue notablemente menor cuando se utilizaron reforzadores primarios que cuando se utilizaron reforzadores secundarios. En el grupo de 9 a 10 años se aprecia una clara tendencia a la reducción del número de ensayos necesarios

para alcanzar el criterio en las sucesivas inversiones. En el grupo de 12 a 13 años, cuando se emplearon reforzadores secundarios se observó también que el número de ensayos requeridos para cumplir el criterio fue menor en la tercera inversión que en las dos primeras. Sin embargo, cuando se emplearon reforzadores primarios los participantes completaron la tarea prácticamente en el número mínimo de ensayos requeridos. Ver Figura 1.

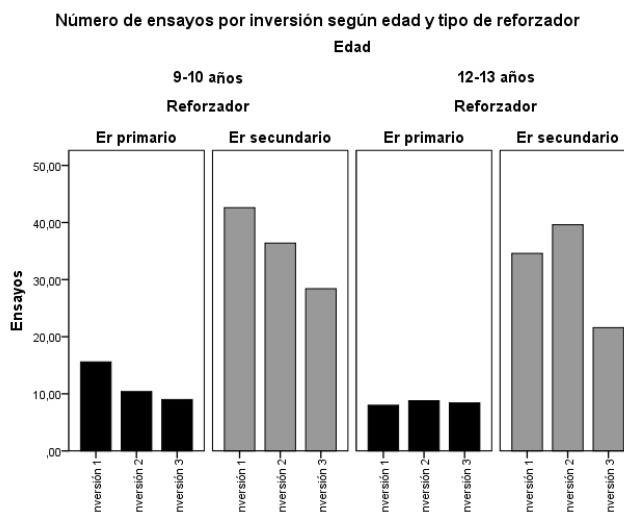


Figura 1 - Número de ensayos de entrenamiento en función de la edad y el tipo de reforzador.

Consecuentemente, la prueba de homogeneidad de varianzas de Levene indicó diferencias en la variabilidad de los grupos en el promedio de ensayos necesarios para cumplir el criterio de aprendizaje ( $F=20,64, p<0,01$ ), lo que desaconseja el uso de pruebas paramétricas. La prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis no mostró diferencias significativas en el número de ensayos necesarios entre los grupos de edad ( $\chi^2=1,98, p>0,05$ ), pero sí en función del tipo de reforzador ( $\chi^2=5,37, p<0,05$ ).

En la fase de prueba de Eq-Eq hubo un mayor promedio de aciertos entre los participantes de mayor edad, tanto entre quienes recibieron reforzamiento primario como entre los que recibieron reforzamiento secundario. Con respecto al tipo de reforzador, los grupos donde se administraron reforzadores primarios obtienen mayores promedios de aciertos que los grupos donde el reforzamiento fue secundario. Ver Tabla 1 y Figura 2.

Para comprobar si el efecto de las variables independientes (edad y tipo de reforzador) fue estadísticamente significativo sobre la variable dependiente (aciertos en Eq-Eq), se realizó un análisis de la varianza, tras constatar que en este caso se cumplían los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas. Tanto el efecto

principal de la edad ( $F(1,19)=19,36$ ,  $p<0,01$ ) como el del tipo de reforzador ( $F(1,19)=10,24$ ,  $p<0,01$ ) resultaron ser estadísticamente significativos, pero no así el efecto de interacción edad por tipo de reforzador. La varianza explicada ( $R^2$  corregida) fue de 0,585.

Edad	Tipo de reforzador	Media de aciertos en Eq-Eq	Desviación típica	N
9-10 años	Primario	6,60	1,14	5
	Secundario	4,80	0,84	5
	Total	5,70	1,34	10
12-13 años	Primario	8,60	0,89	5
	Secundario	7,20	1,48	5
	Total	7,90	1,37	10
Total	Primario	7,60	1,43	10
	Secundario	6,00	1,70	10
	Total	6,80	1,73	20

Tabla 1 - Promedio de aciertos en Eq-Eq según edad y tipo de reforzador

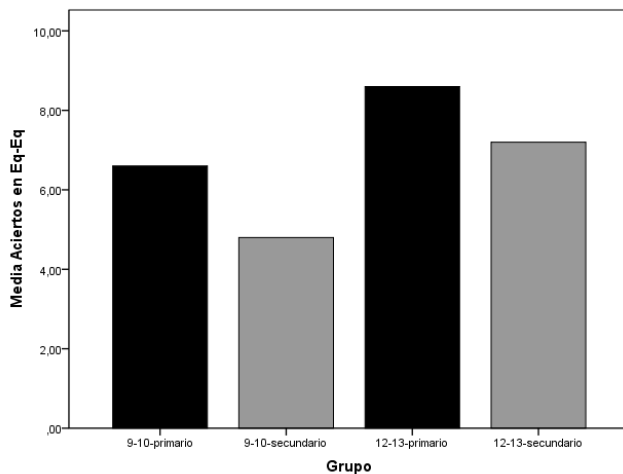


Figura 2 – Promedio de aciertos en Eq-Eq en función de la edad y el tipo de reforzador.

Si nos atenemos a los resultados de los participantes individuales estos datos pueden ser analizados con mayor detalle. Distintos números de aciertos en una discriminación condicional pueden responder a distintas fuentes de control de estímulo (Fields, Garruto y Watanabe, 2010), y por lo tanto no nos permiten inferir cuál es el elemento que guía el comportamiento en cada participante; sin embargo, un criterio de ejecución estricto permite inferir si la relación definida por el experimentador controla el comportamiento de los participantes individuales. Si tomamos la prueba de Eq-Eq como un experimento aleatorio con una probabilidad de acierto del 50% y diez repeticiones, la probabilidad de obtener 8 aciertos por azar se queda en 0,044, lo que nos permitiría afirmar con un

margen de error similar al de las anteriores pruebas estadísticas que es la relación de Eq-Eq la que controla el comportamiento para aquellos participantes que obtienen 8 aciertos o más.

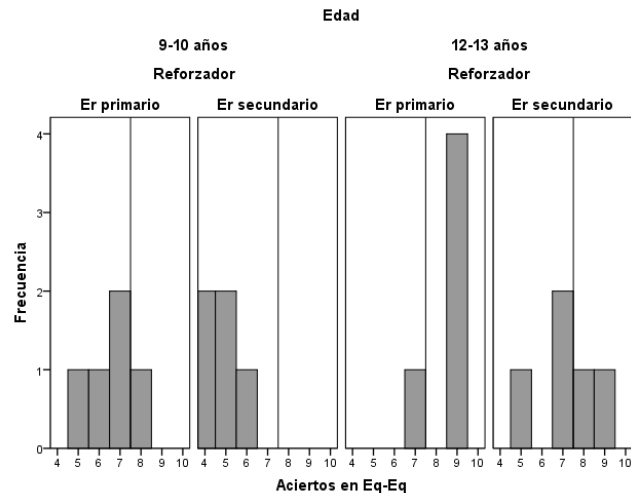


Figura 3- Participantes que superan el criterio de Eq-Eq en función de la edad y el tipo de reforzador-

Como se puede apreciar en la Figura 3, los mejores resultados se obtienen en el grupo de mayor edad cuando se utilizan reforzadores primarios, donde cuatro de los cinco participantes superan el criterio. Cuando se utilizan reforzadores secundarios en este grupo de edad sólo dos de los cinco participantes lo superan. Entre los participantes del grupo de menor edad, sólo uno de ellos, perteneciente al grupo de reforzamiento primario, supera el criterio. Ninguno de los niños menores supera el criterio en la condición de reforzamiento secundario.

## Discusión

En este trabajo se ha comprobado la derivación de la respuesta relacional de Eq-Eq en niños de 12 a 13 años, y en un niño de 10 años, utilizando un procedimiento de discriminación simple (partición) para la formación de las clases de estímulos. Este procedimiento ha facilitado la derivación de la respuesta relacional con un reducido número de ensayos de entrenamiento en comparación con estudios anteriores, y sin necesidad de repetir la secuencia entrenamiento – test – reentrenamiento – retest. Varios factores pueden contribuir a explicar estas diferencias. En primer lugar, el uso de estímulos naturales (tipos de árboles) puede haber contribuido a facilitar la formación de las clases. En el marco de la investigación sobre analogías clásicas algunos autores (p. ej. Goswami y Brown, 1990a, 1990b) han argumentado que la familiaridad con los elementos de la tarea es una de las claves para explicar el éxito (o el fracaso) en las tareas de razonamiento analógico, especialmente en el caso de los niños preescolares y en

general en niños menores de 12 años (edad comúnmente utilizada como criterio para delimitar el periodo denominado por Piaget (1947 / 1999) “operaciones formales”). No obstante, algunos errores del diseño de las tareas clásicas utilizadas han resultado más relevantes a la hora de explicar tan tempranos aciertos (Carpentier, Smeets, Barnes-Holmes y Stewart, 2004; Stewart et al., 2002a). Aunque la familiaridad con los elementos de la tarea es probablemente un elemento facilitador para la ejecución de muchas habilidades complejas (p. ej. Holth y Arntzen, 1998), no parece tener un efecto determinante en la Eq-Eq, al menos en niños de menor edad que los del presente estudio (Carpentier et al., 2003). Por otra parte, el papel de las relaciones no arbitrarias entre los estímulos ha sido destacado como uno de los elementos que participan en el establecimiento de analogías (Skinner, 1957; Stewart et al., 2002a), por lo que su estudio resulta necesario en este ámbito.

Los dos factores analizados de forma sistemática en esta investigación (edad y tipo de reforzador) han contribuido a determinar los resultados de ambas fases, como apuntan los análisis grupales e individuales. El uso de reforzadores primarios ha disminuido notablemente el número de ensayos necesarios para la formación de las clases en los participantes de ambos grupos de edad, en comparación con los reforzadores sociales. Ver Figura 1. Dado que la formación de las clases es un prerrequisito a todas luces imprescindible para la derivación de respuestas relacionales más complejas, el uso de reforzadores primarios en población infantil puede contribuir a optimizar los resultados obtenidos en este tipo de investigación al aumentar el valor ecológico de la tarea para el menor y disminuir el número de ensayos necesarios. Esta última es una variable especialmente relevante cuando las habilidades investigadas son complejas y requieren el entrenamiento de un número progresivamente mayor de prerrequisitos en una población con la que las sesiones largas y monótonas son poco apropiadas.

Respecto a la derivación de Eq-Eq, tanto la edad como el tipo de reforzador han resultado relevantes para explicar los resultados. Ver Figura 2. La edad, al igual que en los estudios anteriormente mencionados, parece ser uno de los elementos más determinantes. Cinco de los diez participantes del grupo de 12-13 años superaron el criterio de ejecución en la prueba, mientras que sólo uno de los diez niños del grupo de 9-10 años lo consiguió. La mayor experiencia con tareas relacionales complejas durante la escolarización en el grupo de mayor edad es la explicación más plausible (p. ej. Carpentier et al., 2003), aunque sin duda debe ser analizada con mayor detalle. Sin embargo, incluso en el caso de los participantes mayores parece haber un efecto del tipo de reforzador en la derivación de Eq-Eq: cuatro de los cinco participantes que recibieron

reforzadores primarios alcanzaron el criterio con un 90% de aciertos, mientras que sólo dos de los cinco participantes que recibieron reforzadores secundarios superaron el criterio con un 80% de aciertos. Por su parte, todos los niños del grupo de 9-10 años que recibieron reforzamiento secundario mantienen una ejecución cercana al azar, mientras que uno de los niños que recibieron reforzadores primarios supera el criterio, y dos se quedan a un acierto de superarlo. Estos resultados son coherentes con el hecho de que, al aumentar la probabilidad de la operante, aumentamos también el grado en el que los estímulos que la controlan influyen en el comportamiento (Skinner, 1938). Dado que la principal explicación de la ausencia de derivación de Eq-Eq en sujetos que previsiblemente dominan sus prerrequisitos es la interferencia de fuentes de control de estímulo alternativas (Pérez, 2007; Pérez, García y Gómez, 2011), cualquier procedimiento que contribuya a incrementar el control de estímulo por parte de las claves estímulares relevantes debería contribuir a mejorar los resultados obtenidos.

Pero aunque el análisis grupal indica un efecto de ambos factores en el conjunto de los participantes, los análisis individuales hacen que seamos más cautelosos en la interpretación del efecto del tipo de reforzador, especialmente en los niños más pequeños. A pesar de ser un resultado prometedor, resultaría precipitado concluir que el uso de reforzadores primarios puede potenciar la derivación de relaciones de Eq-Eq en niños cada vez más pequeños. Los resultados invitan a una comprobación más sistemática de esta tarea con un mayor rango de edades y de reforzadores. En este sentido, el procedimiento desarrollado de formación de clases a través de partición puede resultar una interesante contribución para determinar los prerrequisitos conductuales de una habilidad tan relevante como la derivación de relaciones de Eq-Eq.

## REFERENCIAS

- Barnes, D., Hegarty, N. y Smeets, P. M. (1997). Relating equivalence relations to equivalence relations: A relational framing model of complex human functioning. *Analysis of Verbal Behavior*, 14, 57-83.
- Benjumea, S. (1993). Condicionamiento instrumental humano. In J. I. Navarro (Ed.), *Aprendizaje y memoria humana. Aspectos básicos y evolutivos* (pp. 441-479). Madrid: McGraw-Hill.
- Bohórquez, C., García, A., Gutiérrez, M. T., Gómez, J. y Pérez, V. (2002). Efecto del entrenamiento en reflexividad y la evaluación de equivalencia en la competencia entre relaciones arbitrarias y no arbitrarias en el paradigma equivalencia-equivalencia. *International Journal of Psychology & Psychological Therapy*, 2(1), 41-56.

- Bush, K. M., Sidman, M. y de Rose, T. (1989). Contextual control of emergent equivalence relations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 51(1), 29-45.
- Caballo, V. (1995). Manual de técnicas de terapia y modificación de conducta. Madrid: Siglo Veintiuno.
- Carpentier, F., Smeets, P. M. y Barnes-Holmes, D. (2002). Matching functionally same relations: Implications for equivalence-equivalence as a model for analogical reasoning. *The Psychological Record*, 52(3), 351-370.
- Carpentier, F., Smeets, P. M. y Barnes-Holmes, D. (2003). Equivalence-equivalence as a model of analogy: Further analyses. *Psychological Record*, 53(3), 349-371.
- Carpentier, F., Smeets, P. M. y Barnes-Holmes, D. (2004). Equivalence-Equivalence: Matching Stimuli with Same Discriminative Functions. *Psychological Record*, 54(1), 145-162.
- Carpentier, F., Smeets, P. M., Barnes-Holmes, D. y Stewart, I. (2004). Matching Derived Functionally-Same Stimulus Relations: Equivalence-Equivalence and Classical Analogies. *The Psychological Record*, 54(2), 255-273.
- Catania, A. C., Matthews, B. A. y Shimoff, E. H. (1990). Properties of rule-governed behaviour and their implications. In *Behaviour analysis in theory and practice: Contributions and controversies*. (pp. 215-230). Hillsdale, NJ England: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- de Rose, J. C. y Bortoloti, R. (2007). A equivalencia de estímulos como modelo do significado. *Acta Comportamentalia*, 15, 83-102.
- Devany, J. M., Hayes, S. C. y 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. y Markham, M. R. (1994). Stimulus equivalence, functional equivalence and the transfer of function. In S. C. Hayes, L. J. Hayes, M. Sato & K. Ono (Eds.), *Behavior analysis of language and cognition*. (pp. 71-90). Reno, NV US: Context Press.
- Fields, L., Garruto, M. y Watanabe, M. (2010). Varieties of stimulus control in matching-to-sample: A kernel analysis. *The Psychological Record*, 60(1), 3-26.
- García, A. y Benjumea, S. (2002). Relaciones bidireccionales en no-humanos. *Summa Psicológica*, 9(2), 193-214.
- García, A., Bohórquez, C., Pérez, V., Gutiérrez, M. T. y Gómez, J. (2008). Equivalence-equivalence responding: Training conditions involved in obtaining a stable baseline performance. *The Psychological Record*, 58(4), 597-622.
- García, A., Gómez, J., Gutiérrez, M. T. y Puche, A. (2001). Formación y ampliación de clases de equivalencia aplicadas al tratamiento de un niño autista. *Análisis y Modificación de Conducta*, 27(114), 649-669.
- Gómez, J., García, A., Pérez, V., Gutiérrez, M. T. y Bohórquez, C. (2004). Aportaciones del análisis conductual al estudio de la conducta emergente: algunos fenómenos experimentales. *Revista Internacional de Psicología y Terapia Psicológica*, 4(1), 161-191.
- Goswami, U. y Brown, A. L. (1990a). Higher-order structure and relational reasoning: Contrasting analogical and thematic relations. *Cognition*, 36(3), 207-226.
- Goswami, U. y Brown, A. L. (1990b). Melting chocolate and melting snowmen: Analogical reasoning and causal relations. *Cognition*, 35(1), 69-95.
- Green, G. (1990). Differences in development of visual and auditory-visual equivalence relations. *American Journal on Mental Retardation*, 95(3), 260-270.
- Gutiérrez, M. T. y Benjumea, S. (2003). Formación de clases funcionales utilizando un entrenamiento de condicionamiento clásico. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 35(2), 165-174.
- Hayes, S. C., Barnes-Holmes, D. y Roche, B. (2001). *Relational frame theory: A post-Skinnerian account of human language and cognition*. New York, NY US: Kluwer Academic/Plenum Publishers.
- Holth, P. y Arntzen, E. (1998). Stimulus familiarity and the delayed emergence of stimulus equivalence or consistent nonequivalence. *The Psychological Record*, 48(1), 81-110.
- Horne, P. J. y Lowe, C. F. (1996). On the origins of naming and other symbolic behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 65(1), 185.
- Lashley, K. S. (1938). Conditional reactions in the rat. *Journal of Psychology: Interdisciplinary and Applied*, 6, 311-324.
- Lazar, R. (1977). Extending sequence-class membership with matching to sample. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 27(2), 381-392.
- Leader, G., Barnes, D. y Smeets, P. M. (1996). Establishing equivalence relations using a respondent-type training procedure. *Psychological Record*, 46(4), 685-706.
- Lipkens, R. y Hayes, S. C. (2009). Producing and recognizing analogical relations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 91(1), 105-126.



- Luciano, C., Becerra, I. G. y Valverde, M. R. (2007). The role of multiple-exemplar training and naming in establishing derived equivalence in an infant. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 87(3), 349-365.
- Mackay, H. A. (1991). Conditional stimulus control. In I. H. Iversen & K. A. Lattal (Eds.), *Experimental analysis of behavior, Parts 1 & 2.* (pp. 301-350). New York, NY US: Elsevier Science.
- Meehan, E. F. (1999). Class-consistent differential reinforcement and stimulus class formation in pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 72(1), 97-115.
- Pérez-González, L. A. (1994). Transfer of relational stimulus control in conditional discriminations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 61(3), 487-503.
- Pérez-González, L. A. y Moreno-Sierra, V. (1999). Equivalence class formation in elderly persons. *Psicothema*, 11(2), 325-336.
- Pérez, V. (2007). Generalización de la respuesta controlada por relaciones arbitrarias entre estímulos. Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid.
- Pérez, V. y García, A. (2009). Aprendizaje sin refuerzo explícito en discriminaciones condicionales con estímulos complejos. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 41(1), 59-68.
- Pérez, V. y García, A. (2010). Contingencias de aprendizaje sin refuerzo explícito. *Psicothema*, 22(3), 416-423.
- Pérez, V., García, A. y Gómez, J. (2011). Facilitation of the Equivalence - Equivalence response. *Psicothema*, 23(3), 407-414.
- Pérez, V., García, A., Gómez, J., Bohórquez, C. y Gutiérrez, M. T. (2004). Facilitación de la respuesta de equivalencia-equivalencia en niños. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 30(1), 93-107.
- Piaget, J. (1947 / 1999). *La Psicología de la Inteligencia*. Barcelona: Crítica.
- Schusterman, R. J. y Kastak, D. (1993). A California sea lion (*Zalophus californianus*) is capable of forming equivalence relations. *Psychological Record*, 43(4), 823-839.
- Sidman, M. (1971). Reading and auditory-visual equivalences. *Journal of Speech & Hearing Research*, 14(1), 5-13.
- Sidman, M. (1994). *Equivalence relations and behavior: A research story*. Boston, MA US: Authors Cooperative.
- 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(1), 5-22.
- Skinner, B. F. (1935). Two types of conditioned reflex and a pseudo-type. *Journal of General Psychology*, 12, 66-77.
- Skinner, B. F. (1938). *The behavior of organisms: an experimental analysis*. Oxford England: Appleton-Century.
- Skinner, B. F. (1957). *Verbal behavior*. East Norwalk, CT US: Appleton-Century-Crofts.
- Stewart, I., Barnes-Holmes, D., Roche, B. y Smeets, P. M. (2002a). A functional-analytic model of analogy: A relational frame analysis. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 78(3), 375-396.
- Stewart, I., Barnes-Holmes, D., Roche, B. y Smeets, P. M. (2002b). Stimulus equivalence and nonarbitrary relations. *Psychological Record*, 52(1), 77-88.
- Vaughan, W. (1988). Formation of equivalence sets in pigeons. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 14(1), 36-42.
- Yamamoto, J. i. y Asano, T. (1995). Stimulus equivalence in a chimpanzee (*Pan troglodytes*). *Psychological Record*, 45(1), 3-21.