

# Formación de categorías pictóricas a través de relaciones de equivalencia

Rafael Ferro García y Luis Valero Aguayo\*  
Centro de Psicología Clínica - CEDI y \* Universidad de Málaga

Se ha utilizado el entrenamiento en relaciones de equivalencia para crear categorías pictóricas entre fotos de pinturas no figurativas y palabras. La discriminación condicional permite crear nuevas relaciones entre estímulos que no se han entrenado directamente. Se ha diseñado un software específico, cuya utilidad y fiabilidad se ha intentado también poner a prueba. Se ha utilizado un diseño de caso único de tratamientos alternos, con replicaciones en 10 sujetos normales. Se utilizó el procedimiento de igualación a la muestra con 4 estímulos de comparación. El conjunto de estímulos fueron 16 pinturas y 4 palabras. Se pretendía formar relaciones de equivalencia con 4 clases estímulares y 5 estímulos cada una. Los resultados mostraron que todos los sujetos consiguieron formar las categorías pictóricas correctamente (100% de respuestas correctas). Se lograron crear relaciones entre las mismas pinturas, y entre esas pinturas y las categorías pictóricas, sin un entrenamiento explícito. Se ha replicado el fenómeno de relaciones de equivalencia en un nuevo tipo de estímulos y comprobado su utilidad educativa.

*Establishment of pictorial categories through equivalence relations.* Equivalence relations training has been used to create pictorial categories between non-realistic pictures and words. The conditional discrimination allows the creation of new relationship among stimuli that has not been presented together directly. Specific software was designed, with its usefulness and reliability also being tested. A single-case design of alternating treatments was used, with replications carry out on 10 normal subjects. The procedure used was matching-to-sample with 4 comparison stimuli. The group of stimuli was 16 pictures and 4 words. The equivalence relations were formed with 4 stimuli classes, with 5 stimuli in each one. The results showed that all the participants formed the pictorial categories correctly (100% correct responses). The participants created relationships between the paintings, and they also created relationships between pictures and categories without being trained directly. The process of equivalence relationships is replicated with a new kind of stimuli; and its potential educational use is suggested.

Con el nombre de «relaciones de equivalencia» se identifican un conjunto de relaciones entre estímulos que se caracterizan por generar, a su vez, unas nuevas relaciones que no han sido entrenadas explícitamente. Este fenómeno está muy relacionado con el lenguaje, las relaciones entre las palabras, el razonamiento, o la categorización verbal; y ha tenido diferentes explicaciones teóricas (Hayes, Barnes-Holmes y Roche, 2001; Sidman, 1994).

Siguiendo la explicación más descriptiva (Sidman, 1990), para afirmar que se han creado relaciones de equivalencia entre varios estímulos, es necesario que se establezcan entre ellos las siguientes relaciones no entrenadas: 1) *Reflexiva*, el sujeto relaciona un estímulo de muestra con otro idéntico de comparación, es decir, A se relaciona con A. 2) *Simétrica*, ha de demostrarse que si un estímulo A controla una respuesta sobre otro estímulo B, entonces este estímulo B controla la respuesta A. 3) *Transitiva*, ha de demostrarse

que un estímulo A controla la respuesta sobre B, y, por otro lado, el estímulo B controla la respuesta C, ha de darse también que A pueda controlar la respuesta C. Si se dan todas estas relaciones condicionales se puede hablar de «*relación de equivalencia*», donde todos los estímulos forman parte de una misma *clase de estímulos*, y todos controlan por igual la misma respuesta. Estas relaciones han de comprobarse en los tests de equivalencia, ensayos sin reforzamiento, donde esas relaciones surjan como nuevas por primera vez en estos ensayos (Sidman, 1990; Valero y Luciano, 1992a, 1992b).

Este fenómeno se ha aplicado en una gran cantidad de comportamientos discriminativos (Valero, 1990; y Stromer, 1991). Se ha utilizado como un procedimiento para entrenar la lectura (García, Gómez, Gutiérrez y Puche, 2001; García y Luciano, 1995; De Rose, de Souza, Rossito y de Rose, 1992; MacKay, 1985; Matos y Hubner, 1992; Sidman, 1971; Sidman y Cresson, 1973), para la enseñanza de la escritura (MacKay y Sidman, 1984; MacKay, 1985). También se ha usado para el entrenamiento de habilidades aritméticas: numeración y cantidades (García, Gómez, Gutiérrez y Puche, 2001; Gast, VanBiervliet y Spradlin, 1979); secuenciación de relaciones numéricas (Maydack, Stromer, MacKay y Stoddard, 1995); fracciones y decimales (Leader y Barnes-Holmes, 2001; Lynch y Cuvo, 1995). Se ha empleado en la enseñanza del uso de las monedas (McDonagh, McIlvane y Stoddard, 1984; Stoddard,

Brown, Hurlbert, Manoli y McIlvane, 1989). En la enseñanza de la música (Hayes, Thompson y Hayes, 1989). Incluso, en tareas de lectura comprensiva en dos idiomas (Valero y Luciano, 1996) o la traducción del inglés al español y viceversa (Joyce, Joyce y Wellington, 1993).

Entre sus utilidades educativas, las relaciones de equivalencia se han aplicado también en la formación de conceptos verbales simples, por ejemplo, en la creación de categorías como: ropa, utensilios o juegos (Haring, Breen y Laitinen, 1989); en otras como: cereales, vegetales y alimentos perecederos (Kennedy, Itkonen y Lindquist, 1994). Pero también en conceptos más complejos, más académicos, creando dos clases de equivalencia, una de ejemplos y otra de definiciones (Chase e Iman, 1987); en química creando dos categorías: halógenos y anfígenos con sus características y sus elementos (Ferro, 1993); y en el entrenamiento de características gramaticales en árabe, formando dos clases: pronombres y verbos (Iman y Chase, 1988).

En este trabajo se pretende crear determinadas categorías artísticas sobre pinturas contemporáneas. No se trata de enseñar todos los ejemplos de una categoría determinada, como se haría en un procedimiento de enseñanza estandarizado. Tampoco se trata de utilizar la generalización por las características estímulares de las pinturas. Se trata de establecer relaciones arbitrarias entre conceptos de estilos artísticos (palabras) con determinados cuadros (estímulos visuales), de forma que a través del entrenamiento solo de una parte de esas relaciones surjan otras nuevas sin entrenamiento explícito, a través de relaciones de equivalencia.

Existen diferentes procedimientos para el entrenamiento de discriminaciones condicionales, el más habitual es la igualación a la muestra; y también existen una serie de variables que facilitan la evaluación de la emergencia de las relaciones de equivalencia, todo esto ha sido analizado y descrito en otros trabajos en castellano (Pérez González, 1992, 1994, 2001; Luciano, 1993; Valero y Luciano, 1992a, 1992b, 1997).

Los trabajos revisados sobre este fenómeno presentan limitaciones experimentales. Habitualmente se emplean solo dos clases estímulares, por lo que la probabilidad de encontrar relaciones al azar es del 50%, y, además, existe la posibilidad de elección por eliminación. También suele ser común que en el procedimiento de discriminación con igualación a la muestra se emplee 1 estímulo de muestra con 2 estímulos como comparaciones, con lo que la elección puede ser correcta al 50% también. Esto reduce la fiabilidad de los resultados, puesto que hay una gran probabilidad al azar de realizar elecciones correctas (Dymond y Rehfeldt, 2000). Una diferencia fundamental, pues, en este estudio ha sido utilizar 4 clases estímulares simultáneamente, que exige una respuesta discriminativa muy estricta; y utilizar también 4 estímulos de comparación en el procedimiento, por lo que las probabilidades de respuestas al azar disminuyen grandemente. Además, la exigencia de criterios de discriminación muy elevados (cerca del 100%) aumenta la fiabilidad de los resultados encontrados. La novedad y ventajas de utilizar 4 estímulos de comparación, así como el uso de criterios estrictos de discriminación, aparecen ya referenciadas en trabajos anteriores de este equipo (Valero y Luciano, 1992a, 1992b; 1993; 1996; 1997).

Por otro lado, en gran parte de los trabajos revisados sobre esta temática, la administración y organización de los ensayos los hacía el propio experimentador, en ocasiones de forma manual, o utilizando la pantalla de ordenador solo para presentar los estímulos, con el consiguiente efecto sobre la validez interna. En este trabajo se diseñó un programa de ordenador específico para estudios

sobre relaciones de equivalencia, que se encargaba de la presentación de todas las características de los ensayos, así como la recolección automática de todos los datos. Lo que permite igualar con exactitud las condiciones experimentales para todos los sujetos, y además limitar la posible influencia del experimentador en esos ensayos. Este tipo de software solo está disponible para sistemas Mac, por lo que el diseño de un programa específico para ordenadores compatibles supone un valor añadido en este trabajo.

## Método

### *Diseño*

Se ha utilizado un diseño de caso único de tratamientos alternos, con evaluaciones pre-post (Barlow y Hersen, 1984; Kazdin, 1980). Este diseño permite apreciar rápidamente las respuestas discriminativas ante diferentes condiciones estímulares. Así, cada clase estimular se considera un «tratamiento» diferente, puesto que supone relaciones entre estímulos diferentes a las demás condiciones. Se realizan evaluaciones pre y post de las relaciones de equivalencia que han de surgir como nuevas, de esta forma puede realizarse una comparación intrasujeto sobre la aparición o no de esas nuevas relaciones, así como sus índices en porcentaje de respuestas correctas.

Este mismo diseño se replicó en diez sujetos diferentes. El orden y número de ensayos en las evaluaciones fueron siempre idénticos para todos los sujetos. También el orden del entrenamiento en las diferentes relaciones condicionales fue idéntico para todos los sujetos. La única diferencia fue el número de ensayos necesarios hasta alcanzar los criterios en cada relación entrenada. Se exigieron criterios de respuestas correctas entre 90-100% durante el entrenamiento, antes de pasar a una nueva relación; y también se exigieron criterios mínimos del 80% en las evaluaciones, para considerar que una relación estimular se había establecido.

### *Sujetos*

Dadas las características aplicadas de este estudio, se pretendía también extender el procedimiento a sujetos con características diferentes, de diferentes edades (niños y adultos), con diferentes niveles culturales, y sin una formación artística definida. Participaron como sujetos: 6 hombres y 4 mujeres, 3 de ellos eran niños. Con edades comprendidas entre los 11 y los 41 años. Su formación académica era muy variada, desde Educación Primaria hasta licenciatura universitaria. Todos ellos desconocían los objetivos y la metodología de este estudio. El sujeto 1 fue una mujer de 40 años administrativa de profesión. Los sujetos 2, 3 y 10 fueron estudiantes de 6.º de Primaria. Los sujetos 4 y 5, psicólogas. El sujeto 6, una fisioterapeuta. Los sujetos 7 y 8 fueron estudiantes varones de fisioterapia. El sujeto 9 fue un ingeniero electrónico. Los sujetos 1 y 2 realizaron la experimentación en una habitación y lugar diferentes de los demás sujetos, siempre con las mismas características generales descritas.

### *Aparatos y situación*

El experimento se realizó con dos ordenadores Pentium PC de sobremesa y un portátil. En el primer caso los estímulos aparecían sobre una pantalla de 14", y en el caso del portátil sobre pantalla TFT de 12". Todos los estímulos se presentaban en color verdade-

ro de 24 bits. El sujeto señalaba los estímulos a través del puntero del ratón, y el programa de software presentaba los cuadros y aplicaba consecuencias en función de las relaciones programadas.

Como software se utilizó un programa especialmente diseñado en VisualBasic-5, denominado *Igualación Lab versión 1.2*. (Valero, 2004), y compilado como ejecutable para el sistema operativo Windows-98. Está diseñado para realizar ensayos de discriminación con igualación a la muestra, y que permite múltiples posibilidades de cambios en los estímulos presentados, las consecuencias visuales y auditivas que aparecen, los parámetros de respuestas correctas y latencia de cada ensayo, así como el mismo análisis directo de los datos en porcentajes por relaciones o por estímulos. También permite la exportación de estos datos como fichero ASCII para su análisis posterior en programas estadísticos como SPSS, que es la opción realizada en este experimento.

En todos los casos, la experimentación se desarrolló en habitaciones tipo despacho, con el ordenador, una mesa amplia, dos sillas donde se sentaba el sujeto y el experimentador a un lado. Los sujetos no recibían instrucciones sobre la tarea específica a realizar, solo se les dijo: «*que debían señalar en los estímulos y que el programa de ordenador iría haciendo el resto*». La duración total del entrenamiento y evaluaciones fue entre 45 y 90 minutos.

### Estímulos

Los estímulos visuales presentados eran fragmentos de cuadros reales, obtenidos de reproducciones del Museo Thyssen-Bornemisza, y presentados en la pantalla del ordenador en unas dimensiones de 6 x 5 centímetros. Se utilizaron un conjunto de 20 estímulos, organizados en grupos de 4 clases estimulares con 5 componentes cada uno. Se identificaron por una letra para indicar el grupo, y un número para indicar la clase estimular (ver Figura 1). Los estímulos de A, B, C y D eran esos fragmentos de esos cuadros; y los estímulos E eran palabras (categorías o estilos pictóricos).

Con los sujetos 1 al 5 se crearon las clases denominadas: «futurismo», «expresionismo», «modernismo» e «impresionismo». Pero al observar en estos sujetos unos niveles elevados de respuestas correctas en el conjunto «impresionismo» (probablemente por sus características visuales comunes), se cambiaron en los sujetos 6 al 10 por la categoría «abstracto».

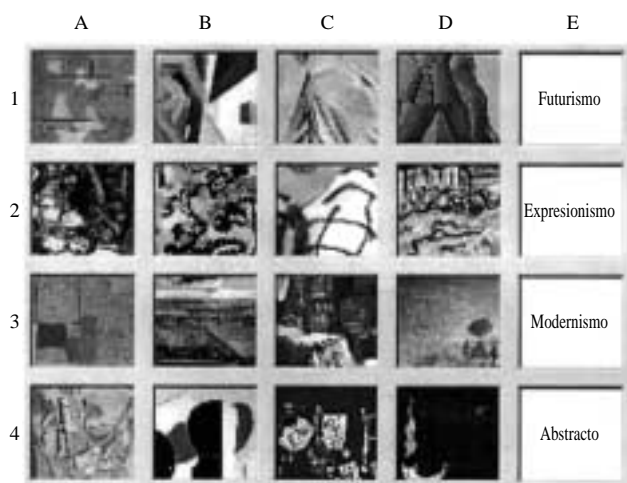


Figura 1. Conjunto de pinturas y estímulos utilizados en las distintas relaciones

### Procedimiento

En la tarea de igualación a la muestra primero aparecía el estímulo de muestra en el centro de la pantalla, que al picarlo con el ratón aparecían las comparaciones en las cuatro esquinas de la pantalla. Seguidamente, el sujeto debía picar en el estímulo de comparación elegido. Todos los estímulos de comparación aparecían al azar en cada nuevo ensayo. De igual forma, también se mantenían constantes las contingencias de reforzamiento y tiempo fuera para los ensayos de entrenamiento, unas contingencias que mejoran la discriminación (Valero y Luciano, 1997). En los ensayos de evaluación nunca aparecían consecuencias explícitas, solo el siguiente ensayo.

El procedimiento general suponía el entrenamiento explícito en las relaciones AB, AC y AD de esos cuadros, para observar todas las relaciones que surgirían como nuevas; después un nuevo entrenamiento de la relación AE (uno de los cuadros con su estilo correspondiente), y observar después el posible surgimiento de la misma categorización a todos los demás cuadros sin un entrenamiento explícito (ver Figura 2).

En total se realizaron 7 fases en este experimento. Al final de cada fase, todos los datos quedaban grabados en el ordenador, en un archivo individual, donde se registraban los estímulos, las respuestas, las consecuencias, el tipo de relación entrenada y las latencias de cada ensayo. Las fases fueron las siguientes:

1. *Primera evaluación.* Se realizaron 20 ensayos de prueba de cada relación estimular entre los cuadros y los estilos artísticos (relaciones EA, EB, EC y ED), 5 ensayos por cada clase estimular.
2. *Entrenamiento de las relaciones AB, AC y AD.* Se realizaron por grupos de 10 ensayos, y se exigió un nivel de respuestas correctas superior al 90% para introducir la siguiente relación. Dentro de cada grupo los estímulos se introdujeron todos de una vez. Así, por ejemplo, se entrenaba A1-B1, A2-B2, A3-B3 y A4-B4, mezclando los ensayos de todos los estímulos. Después se hizo lo mismo con AC, y después AD.
3. *Evaluación de las relaciones simétricas BA, CA y DA.* Se pasaron 20 ensayos de prueba de cada una de esas relaciones, mezcladas y aleatorizadas. Si en alguna de estas relaciones no se alcanzaba el criterio del 80%, se repetía la fase anterior con los mismos criterios.
4. *Entrenamiento de recuerdo de las relaciones AB, AC, AD.* El objetivo de esa fase era reintroducir el entrenamiento anterior, bien cuando el experimento se iniciaba en una nueva sesión en otro día, o bien por si en algún sujeto no hubiesen surgido las relaciones simétricas (o tuviesen un porcentaje bajo), puesto que las relaciones simétricas son una condición necesaria para que aparezcan las nuevas relaciones transitivas (Valero y Luciano, 1992b).
5. *Evaluación de las relaciones transitivas BC, CD y BD.* Se evaluaba si surgían o no estas nuevas relaciones. También se realizaron 20 ensayos de cada relación, aleatorizados.
6. *Entrenamiento de nueva relación AE,* entre uno de esos cuadros y la categoría del estilo artístico correspondiente. También se mezclaron los ensayos de todos los estímulos (A1-E1, A2-E2, A3-E3 y A4-E4), hasta un total de 50 con más de 90% de respuestas correctas.
7. *Evaluación final,* tanto de las nuevas relaciones transitivas (BE, CE y DE) junto con las transitivas correspondientes que ya se habían evaluado (EA, EB, EC y ED) con los mismos criterios que en las otras evaluaciones.



para evitar ese efecto de la historia pre-experimental de los sujetos. En cambio, había sujetos que cometían errores en todas las relaciones en la evaluación inicial (sujeto 6 y sujeto 10), y otros en la mayoría de las relaciones iniciales (sujetos 1, 3, 8 y 9). Este hecho revelaría la ventaja de utilizar 4 estímulos de comparación,

pues reduce grandemente las respuestas al azar, y resalta el efecto de discriminación casi perfecta en las pruebas finales.

La prueba no-paramétrica de *Wilcoxon* (de rangos y signos) se utilizó para comparar los datos pre-post de cada sujeto específico en el conjunto de relaciones estimulares. En este caso, en todos los

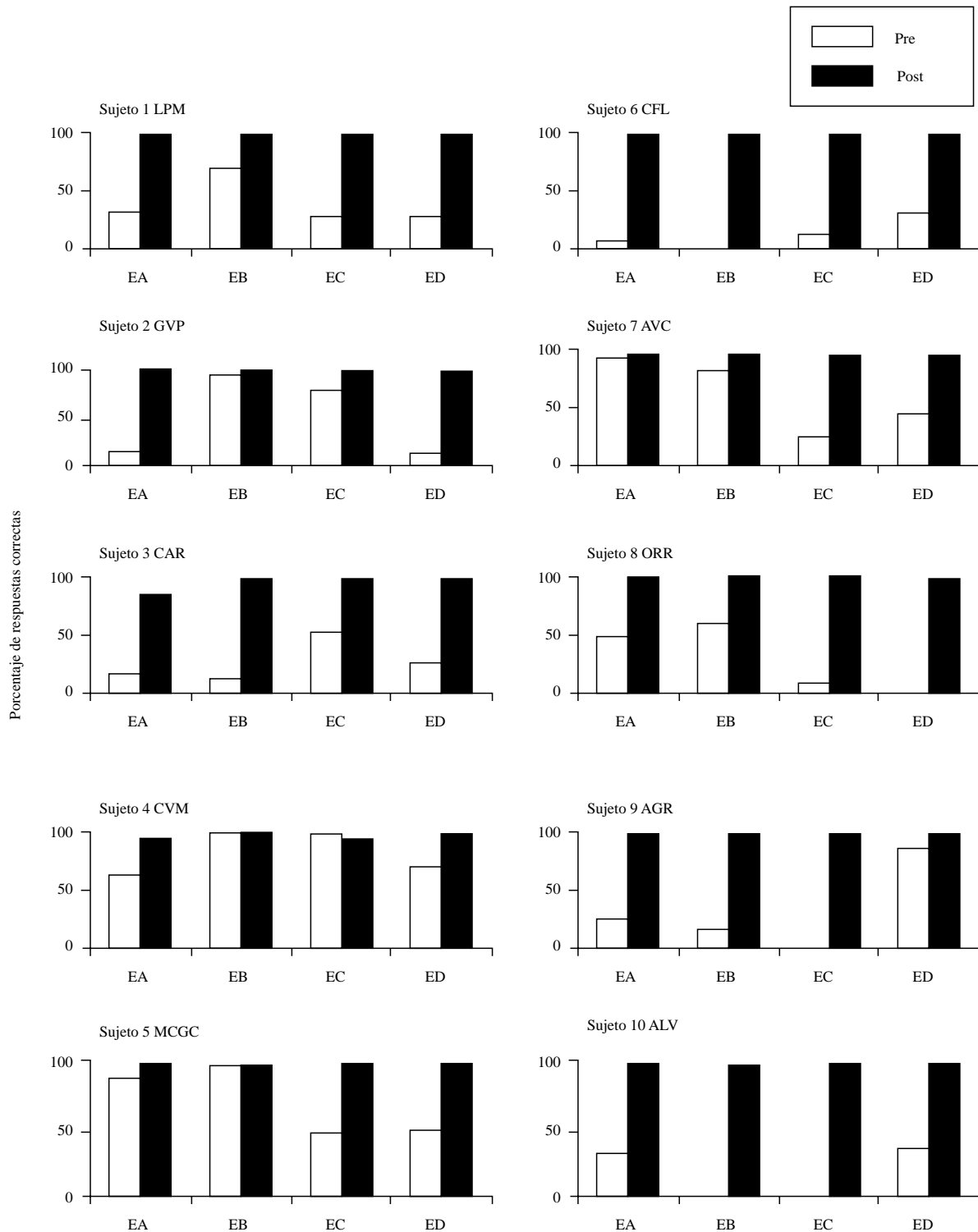


Figura 3. Evaluaciones pre-post de las relaciones nuevas entre las categorías pictóricas y los diferentes estímulos

sujetos aparecieron diferencias estadísticamente significativas, excepto el sujeto 4, que tenía niveles más elevados inicialmente. Globalmente todos los sujetos muestran un gran aumento en los porcentajes de respuestas correctas, y resultan ser significativas individualmente. Además, en aquellos sujetos donde la evaluación inicial está en niveles casi al azar (entre 10-30 %) el nivel de significación es menor de 0.001 (ver Tabla 2). Los datos tomados en conjunto, como si de un solo grupo se tratase, también ofrecen significatividad estadística con T-Student para datos apareados (Media-Pre= 42.15, dt= 33.41; Media-Post= 99.23, dt= 2.66; T= -10.734, gl= 34,  $\alpha \leq 0.001$ ).

Las evaluaciones finales muestran, al 100% de respuestas correctas, que han aparecido las relaciones de equivalencia entre las pinturas y sus nombres correspondientes, sin un entrenamiento explícito.

### Discusión

Todos los sujetos han establecido correctamente las categorías pictóricas pretendidas, a través de relaciones de equivalencia. Solo en el sujeto 4 no hay diferencias claras entre ambas evaluaciones de las categorías. En cuanto al entrenamiento de las discriminaciones condicionales, todos los sujetos establecieron de forma correcta las relaciones emergentes entre las distintas pinturas. El entrenamiento de la relación AE, es decir, unir a un estímulo pictórico con su correspondiente categoría verbal de ese estilo pictórico, fue establecido sin problemas por todos los sujetos.

Por lo tanto, se ha conseguido demostrar que tras un entrenamiento en relaciones condicionales entre cuatro pinturas (A-B-C-D), si se añade a esas relaciones una nueva con la categoría de un «estilo artístico» determinado, todas ellas son equivalentes, y la categoría se aplica también a las demás pinturas, formando una clase estimular con 5 estímulos diferentes. Esta misma discriminación condicional se demuestra además con 4 clases estimulares también diferentes, con una discriminación del 100% en casi todos los suje-

tos. Es decir, se ha demostrado la formación de conceptos artísticos a través de la emergencia de relaciones de equivalencia con pinturas y sus categorías verbales, en diferentes tipos de sujetos.

También se ha comprobado la utilidad del programa informático y el procedimiento de igualación automatizado con que se ha llevado a cabo el experimento. Aunque existen programas de software para presentación de estímulos, incluso de igualación a la muestra con dos estímulos, no existen para PC compatibles y realizados expresamente para este tipo de experimentación, y el tipo de datos necesarios para su análisis posterior. El protocolo ha sido estandarizado para todos los sujetos, y la programación permite comparar con exactitud estímulos, clases y relaciones estimulares en detalle. Además, otra mejora en relación a estudios similares ha sido el uso de la igualación a la muestra con 4 estímulos de comparación, con una posibilidad de acierto de 25%, lo que da a los resultados una mayor fiabilidad experimental, comprobada por los altos índices de respuestas correctas en todos los sujetos y pruebas. Una aportación que consideramos interesante también ha sido confirmar estadísticamente los resultados obtenidos, mediante pruebas no paramétricas, pues es algo poco común en esta línea de investigación donde las conclusiones se basan en análisis visuales de datos.

En suma, estos resultados están en consonancia con otros estudios sobre relaciones de equivalencia con otro tipo de estímulos y tareas académicas como se ha mostrado en la revisión inicial, por ejemplo, categorías químicas, lingüísticas o musicales. La diferencia aquí es haber utilizado un procedimiento automatizado por ordenador, con cuatro estímulos de comparación y cuatro categorías simultáneamente, y la utilización de pinturas y estilos artísticos como estímulos.

La creación de relaciones de equivalencia para enseñar este tipo de conceptos permitiría ahorrar esfuerzos y hacer más estructurado el aprendizaje de conceptos arbitrarios. No es necesario enseñar todos los ejemplos posibles de un estilo artístico y relacionarlo con su categoría, sino que una vez formadas unas pocas relaciones se pueden ir añadiendo nuevos estímulos para aumentar la categoría. Si se observa la Figura 2 se han enseñado explícitamente 4 relaciones, pero se han derivado otras 9 que han surgido por equivalencia, y 4 más al incluir la categoría pictórica como un miembro más de toda esa clase relacional de estímulos. Cabe pensar en la utilización educativa de este procedimiento en las técnicas actuales de enseñanza por ordenador, por ejemplo, para la adquisición de conceptos matemáticos, relaciones históricas, estilos literarios, categorías gramaticales, traducción en diferentes idiomas, etc. Tal vez cuando los programas educativos informatizados utilicen los hallazgos de la experimentación básica, quizá puedan ser más rápidos y eficaces que los actuales.

### Agradecimientos

Queremos agradecer a Karen Shashok la revisión del resumen al inglés.

### Referencias

- Barlow, D.H. y Hersen, M. (1984/1988). *Diseños experimentales de caso único*. Barcelona: Martínez Roca.
- Chase, P.N. e Iman, A.A. (1987). Establishing equivalent intraverbal relations. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 13, 375-388.
- De Rose, J.C., De Souza, D.G., Rossito, A.L. y De Rose, T.M.S. (1992). Stimulus equivalence and generalization in reading after matching to sample by exclusion. En S.C. Hayes y L.J. Hayes (Eds.): *Understanding verbal relations* (pp. 69-82). Reno: Context Press.

Sujetos	Pre	Post	Wilcoxon valor Z	Valor alpha
1. LPM	37.50	100	-3.523	**0.001
2. GVP	51.25	99.75	-2.812	**0.005
3. CAR	30.00	96.25	-3.416	**0.001
4. CVM	83.75	96.25	-1.838	.066
5. MCGC	71.25	100	-2.410	*.016
6. CFL	11.25	100	-3.213	**0.001
7. AVC	61.25	100	-2.971	**0.003
8. ORR	26.50	100	-3.568	**0.001
9. AGR	32.50	100	-3.165	**0.002
10. ALV	16.25	100	-3.570	**0.001

(\*  $p < 0.05$ ; \*\*  $p < 0.01$ )

- Dymond, S. y Rehfeldt, R.A. (2000). Understanding complex behavior: the transformation of stimulus functions. *The Behavior Analyst*, 23, 239-254.
- Ferro, R. (1993). *Formación de reglas y formación de equivalencias en un estudio aplicado*. Proyecto de iniciación a la investigación. Granada: Universidad de Granada.
- 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.
- García, C. y Luciano, M.C. (1995). *Superlectoescritura. Programa para el aprendizaje de la lectura y la escritura*. Granada: Némesis.
- Gast, D.L., VanBiervliet, A. y Spradlin, J.E. (1979). Teaching number-word equivalences: a study of transfer. *American Journal of Mental Deficiency*, 83, 524-527.
- Haring, T.G., Breen, C.G. y Laitinen, R.E. (1989). Stimulus class formation and concept learning: establishment of within and between set generalization and transitive relationships via conditional discrimination procedures. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 51, 13-25.
- Hayes, S.C., Barnes-Holmes, D. y Roche, B. (2001). *Relational Frame Theory. A post-skinnerian account of human language and cognition*. New York: Kluwer Academic.
- Hayes, L.J., Thompson, S. y Hayes, S.C. (1989). Stimulus equivalence and rule-following. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 52, 275-291.
- Iman, A.A. y Chase, P.N. (1988). A stimulus equivalence model of syntactic classes. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 14, 11-21.
- Joyce, B.G., Joyce, J.H. y Wellington, B. (1993). Using stimulus equivalence procedures to teach relationships between english and spanish words. *Education and Treatment of Children*, 16, 48-65.
- Kazdin, A.E. (1980). *Research design in clinical psychology*. New York: Harper and Row.
- Kennedy, C.H., Ikonen, T. y Lindquist, K. (1994). Nodality effects during equivalence class formation: an extension to sight-word reading and concept development. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 27, 673-683.
- Leader, G. y Barnes-Holmes, D. (2001). Establishing fraction-decimal equivalence using a respondent-type training procedure. *The Psychological Record*, 51, 151-165.
- Lynch, D.C. y Cuvo, A.J. (1995). Stimulus equivalence instruction of fraction-decimal relations. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 28, 115-126.
- Luciano, M.C. (1993). La conducta verbal a la luz de recientes investigaciones. Su papel sobre otras conductas verbales y no verbales. *Psicothema*, 5, 351-374.
- MacKay, H.A. (1985). Stimulus equivalence in rudimentary reading and spelling. *Analysis and Intervention in Developmental Disabilities*, 5, 373-387.
- MacKay, H.A. y Sidman, M. (1984). Teaching new behavior via equivalence relations. En R. Sperber, C. McCauley y P.H. Brooks (Eds.): *Language and Cognition in the Mentally Retarded*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum, Inc.
- Matos, M.A. y Hubner, M.M. (1992). Equivalence relations and reading. En S.C. Hayes y L.J. Hayes (Eds.): *Understanding verbal relations* (pp. 83-94). Reno: Context Press.
- Maydack, M., Stromer, R., MacKay, H.A. y Stoddard, L.T. (1995). Stimulus classes in matching to sample and sequence production: the emergence of numeric relations. *Research in Developmental Disabilities*, 16, 179-204.
- McDonagh, E.C., McIlvane, W.J. y Stoddard, L.T. (1984). Teaching coin equivalences via matching to sample. *Applied Research in Mental Retardation*, 5, 1-27.
- Pérez González, L.A. (1992). Los procesos de aprendizaje y la emergencia de conductas no entrenadas en relación con el lenguaje. *Psicothema*, 4, 197-208.
- Pérez González, L.A. (1994). Clases funcionales de estímulos y el control contextual en discriminaciones condicionales. *Psicothema*, 6, 71-80.
- Pérez González, L.A. (2001). Procesos de aprendizaje de discriminaciones condicionales. *Psicothema*, 13, 650-658.
- Sidman, M. (1971). Reading and auditory-visual equivalences. *Journal of Speech and Hearing Research*, 14, 5-13.
- Sidman, M. (1990). Equivalence relations: where do they come from? En D.E. Blackman y H. Lejeune (Eds.): *Behavior analysis in theory and practice* (pp. 93-114). London: Lawrence Erlbaum Associated.
- Sidman, M. (1994). *Equivalence relations and behavior: a research story*. Boston: Authors Cooperative.
- Sidman, M. y Cresson, O. (1973). Reading and crossmodal transfer of stimulus equivalences in severe retardation. *American Journal of Mental Deficiency*, 77, 515-523.
- Stoddard, L.T., Brown, J., Hurlbert, B., Manoli, C. y McIlvane, W.J. (1989). Teaching money skills through class formation, exclusion, and component matching methods: three case studies. *Research in Developmental Disabilities*, 10, 413-439.
- Stromer, R. (1991). Stimulus equivalence: implications for teaching. En W. Ishaq (Ed.): *Human behavior in today's world* (pp. 109-122). New York: Praeger.
- Valero, L. (1990). *La emergencia de nuevas conductas a través de relaciones de equivalencia: análisis experimental de sus componentes básicos y aplicaciones*. Tesis doctoral. Granada: Universidad de Granada.
- Valero, L. y Luciano, M.C. (1992a). Relaciones de equivalencia: una síntesis teórica y los datos empíricos a nivel básico y aplicado. *Psicothema*, 4, 413-428.
- Valero, L. y Luciano, M.C. (1992b). Factores de control en la aparición de simetría en las relaciones de equivalencia: importancia de la funcionalidad de los estímulos. *Psicológica*, 13, 243-259.
- Valero, L. y Luciano, M.C. (1993). Relaciones de equivalencia: un estudio de replicación del efecto de la relación simétrica sobre la transitiva. *Apuntes de Psicología*, 37, 25-40.
- Valero, L. y Luciano, M.C. (1996). Lectura de palabras sencillas en dos idiomas: una aplicación de las relaciones de equivalencia. *Iberpsicología*, 1, 1-13.
- Valero, L. y Luciano, M.C. (1997). Discriminación condicional en niños: los efectos de contingencias diferenciales de reforzamiento/tiempo fuera. *Psicothema*, 9, 599-608.
- Valero, L. (2004). Igualación-Lab: un programa informático para la experimentación con relaciones de equivalencia (*en prensa*).