

Relaciones de equivalencia: un estudio de replicación del efecto de la relación simétrica sobre la transitiva

Luis VALERO AGUAYO

Universidad de Málaga

M. Carmen LUCIANO SORIANO

Universidad de Granada

Resumen

En el contexto de relaciones de equivalencia entre estímulos, se estudia la importancia de la relación simétrica, como relación previa y necesaria, para que aparezca la relación transitiva y se forme esa equivalencia. El procedimiento utilizado ha sido igualación a la muestra, con modificaciones respecto a las contingencias (reforzamiento/tiempo-fuera), la estructuración del entrenamiento y las pruebas, y cuatro estímulos como comparaciones. Los resultados muestran que en aquellos sujetos que aparece la relación simétrica plenamente, se crea también la transitiva; y en aquellos que aparecen errores no surge la transitiva, sin embargo sí lo hace tras el entrenamiento explícito de la relación simétrica. Se discuten las variables de procedimiento, las características de la simetría las condiciones necesarias y suficientes para la equivalencia.

Palabras clave: Relaciones de equivalencia, necesidad de simetría igualación a la muestra, discriminación condicional en niños.

Abstract

The importance of symmetric relation, as previous and necessary condition, is studied in order to arise the transitive relation and equivalence through stimuli. Matching-to-sample had been used as procedure with modifications: contingencies of reinforcement/time-out, structure of probes and training, and four stimuli as comparisons. The results shown that subjects who made the symmetric relation completely, also they exhibited the transitive relation; and subjects who made errors don't do it, but the transitive relation was created after direct training of symmetry. The procedure variables, the characteristics of symmetry and the necessary and sufficient conditions for equivalence, are discussed.

Key words: Equivalence relations, need of symmetry, matching-to-sample, conditional discrimination in children.

De todos es conocido el razonamiento griego «Sócrates es un hombre, todo hombre es mortal, luego Sócrates es mortal», o el aforismo popular de «Donde hay humo hay fuego, si hay fuego algo se quema, luego si hay humo algo se quema». Si consideramos esas palabras como estímulos individuales, podríamos afirmar que «Sócrates-hombre-mortal» se refieren a la misma persona, y que «humo-fuego-quemado» también hacen referencia al mismo objeto, formarían un conjunto de estímulos relacionados entre sí equivalentes o intercambiables en otros contextos. Al afirmar las premisas «si...entonces» constatamos hechos, y al inferir la consecuencia «luego...» creamos una relación nueva que hace equivalentes los tres estímulos.

En el estudio de la conducta se dan numerosos fenómenos en los que se buscan relaciones entre estímulos completamente nuevas, que no han sido enseñadas directamente, aunque sí lo hayan sido algunas de sus premisas. Por ejemplo, en el campo educativo al enseñar a leer a un niño se acostumbra a relacionar un dibujo con un nombre, y ese dibujo con unas letras escritas debajo, se espera que al eliminar el dibujo lea las palabras escritas. En el campo clínico - por ejemplo, en habilidades sociales- se entrena en una situación de terapia individual o de grupo, se simulan situaciones de interacción y se espera que los nuevos repertorios aparezcan también en el contexto cotidiano y real.

Desde un punto de vista experimental lo que interesa es conocer las variables que pueden llevar a que aparezca esa equivalencia entre estímulos, es decir, cuáles son las condiciones necesarias y suficientes para crear un comporta-

miento nuevo que no ha sido enseñado explícitamente. En este contexto, con mayores exigencias metodológicas, el tipo de estímulos que se utiliza suele ser muy específico, con una sola modalidad visual o auditiva, de carácter arbitrario y sin ninguna relación entre ellos. El tipo de relaciones arbitrarias que se establecen son relaciones condicionales entre parejas de estímulos, que podrían formularse como «Si A entonces B», es decir un primer estímulo A que es condicional para la elección de otro B que es propiamente el discriminativo. Si lo definimos con estímulos individuales, supondría que el individuo relacionase un estímulo A1 con otro B1, pero no con B2 o B3, y a su vez que relacione un estímulo A2 con B2, pero no con B1 o B3.

El procedimiento utilizado para conseguir esas relaciones condicionales es la igualación a la muestra. Constituye una técnica de control estimular en el que aparece un primer estímulo -muestra- que es la condición para que un segundo -comparación funcione como S+, y la respuesta ante el mismo sea reforzada. Si el sujeto relaciona adecuadamente el primer estímulo condicional (p.ej. A1) con el S+ de entre los presentados como comparaciones (p.ej. B1), será reforzado, y si elige alguno de los otros estímulos considerados como S- aparecerán consecuencias que disminuyan su probabilidad.

La creación de relaciones de equivalencia supone que diferentes estímulos llegan a ser equivalentes entre sí aunque no han sido entrenados directamente, por lo que se considera que es un proceso para poder estudiar *cx* se crean nuevos comportamientos discriminativos. Han suscitado un gran interés en la última década por ser un fenómeno nue-

vo en la literatura experimental; por su estrecha relación con el lenguaje y la formación de reglas; por las diferencias entre animales y humanos respecto al fenómeno; y por la posibilidad que han abierto al permitir estudiar otros fenómenos relacionados con creación de nuevas conductas. El primer artículo que habla de «equivalencia entre estímulos» (Sidman, 1971), tenía un propósito educativo y describía la forma de crear nuevos comportamientos de lectura en niños retrasados, sin entrenar directamente todas y cada una de las relaciones implicadas entre los estímulos auditivos y visuales (p.ej. entre el dibujo, la palabra hablada y las letras «coche»). Es mucho después (Sidman y Tailby, 1982), cuando se comienza a estudiar el fenómeno desde un punto de vista experimental, y se sientan las bases del procedimiento, las pruebas de equivalencia y los conceptos teóricos para describirlas. Es en este artículo donde se describen en términos de lógica los distintos tipos de relaciones condicionales: reflexiva (el sujeto iguala un estímulo a otro idéntico a sí mismo, A-A), simétrica (si relaciona A con B, también hará con A) y transitiva (si relaciona A con B, y B con C, también surgiría relación con C), que sería propiamente la que conseguiría la equivalencia, al crearse una relación nueva con estímulos que nunca antes habían aparecido juntos.

Casi toda la experimentación subsiguiente se ha dirigido a investigar las variables que permitían la aparición de esas nuevas relaciones, fundamentalmente la transitiva como expresión de la equivalencia completa. Así se ha estudiado el papel de variables como la generalización de respuesta, respuestas verba-

les intermedias, número de interconexiones que aparecen al aumentar el número de estímulos, generalización de las relaciones a través de las consecuencias, extensión a repertorios aplicados, etc. Una revisión exhaustiva de estas investigaciones puede encontrarse en Valero y Luciano (1992). El análisis detallado de todos estos experimentos arroja luz sobre una variable común a todos ellos, y que ha sido expuesta técnicamente, como explicación a posteriori por el mismo Sidman (Sidman, 1971; Sidman y Cresson, 1973; Sidman, Willson-Morris y Kirk, 1986). Consideran las relaciones condicionales (reflexiva, simétrica y transitiva) como una historia previa y necesaria para que aparezcan las relaciones de equivalencia; y más concretamente, la necesidad de la relación simétrica como previa a la aparición de la relación transitiva. Sidman, Willson-Morris y Kirk (1986) demuestran a posteriori que los sujetos que no muestran la relación transitiva, lo hacen inmediatamente después de entrenar explícitamente la relación simétrica con los estímulos de prueba que no habían aparecido con anterioridad. Los sujetos no-verbales del experimento de Devany, Hayes y Nelson (1986) no muestran la relación transitiva y tampoco la relación simétrica con esos mismos estímulos durante las pruebas. También Stromer y Stromer (1989) y MacKay y Sidman (1984) demuestran, mediante ensayos de prueba tras el entrenamiento, que la relación simétrica no siempre aparece al primer ensayo y que puede adquirirse como otra relación.

El propósito de este estudio, pues, consistía en replicar los experimentos de Sidman sobre aparición de relaciones de equivalencia al mismo tiempo que se

probaba explícitamente la importancia de la relación simétrica como previa y necesaria para la aparición de la relación transitiva. Se trata de una replicación sistemática (Barlow y Hersen, 1984), pues se ha realizado con algunos cambios en el procedimiento: (1) se han utilizado contingencias de reforzamiento/tiempo-fuera, (2) se ha ordenado la forma de incluir nuevos estímulos y las ayudas a la discriminación y (3) se han utilizado cuatro estímulos como comparaciones.

Método

Diseño

Se ha utilizado un diseño intrasujeto multivariable O1-I1-I2-O2-I3-O3 con replicación en cinco sujetos, respecto a la evaluación del efecto de las relaciones entrenadas sobre la aparición de las nuevas simétricas y transitivas. Las fases O suponen una evaluación de todas las relaciones condicionales y todos los estímulos. Las fases de intervención consisten en el entrenamiento en las relaciones reflexiva, A-B y A-C, en principio con unas contingencias de reforzamiento/extinción (I1) y después se cambiaron a otras de reforzamiento/tiempo-fuera (I2). La fase I3 consiste en el entrenamiento conjunto de todas las relaciones (A-B, A-C, B-A y C-A), con contingencias de reforzamiento/tiempo-fuera, en aquellos sujetos que no mostraron la simetría. Esta misma fase se aplica o no en cada sujeto, según los resultados obtenidos en la segunda evaluación. Si un sujeto mostrase las relaciones simétricas en la prueba (O2) en todos los estímulos, la hipótesis es que también necesariamente debería mostrar las relaciones transitivas, y no

sería necesario continuar las fases de entrenamiento. Y si un sujeto no mostrase las relaciones simétricas tampoco las transitivas, por lo que la inclusión de la fase I3 de entrenamiento explícito (B-A y C-A) se hipotetiza que haría aparecer de forma inmediata las relaciones transitivas en las pruebas finales (O3).

Sujetos

Participaron como sujetos experimentales 5 niños (3 niños y 2 niñas) de edades comprendidas entre 4 y 5 años, que cursaban preescolar y sin ningún tipo de problema comportamental, con unos repertorios iniciales nulos en lectura y escritura. Todos estaban en la misma clase del centro escolar, con la misma profesora, con niveles de lenguaje comprensivo y productivo similares, aunque no se realizó evaluación exhaustiva al respecto. Sólo el Sujeto 2 tenía problemas de lenguaje en la pronunciación del sonido /RR/. Antes de comenzar el experimento todos los sujetos fueron evaluados en las habilidades previas para la igualación (búsqueda de formas en la pantalla e igualación reflexiva con formas geométricas).

Aparatos y situación

Las sesiones se realizaron en una habitación acondicionada para la experimentación dentro del mismo colegio al que asistían los niños. Con una duración media por sesión entre 20-30 min. La instrumentación utilizada fue un ordenador QL de Sinclair de 650 K de memoria y un monitor de TV de 24". El ordenador presentaba los estímulos en pantalla, recogía las respuestas del sujeto registra-

das por el experimentador a través del teclado, y presentaba las consecuencias adecuadas en cada caso. Un segundo observador registraba manualmente también todos los datos, con el objetivo de controlar fundamentalmente el comportamiento del experimentador y el tipo de consecuencias que éste presentaba. Eran diversos dibujos y música procedente del ordenador, reforzadores sociales aplicados por el experimentador, y actividades, juguetes, material escolar, pegatinas, dulces, etc. que los niños conseguían al finalizar la sesión

Estímulos

En la tarea de igualación a la muestra aparecía un primer dibujo en una ventana central de la pantalla (10 x 10 cm.), cuando el sujeto señalaba en este recuadro aparecían las cuatro ventanas laterales (una en cada esquina de la pantalla), cada una con un dibujo como comparación en el que el sujeto debía señalar según la muestra presentada. El intervalo entre ensayos era de 3 seg., más el tiempo que ocupaban las consecuencias en las fases de intervención

De forma general, en las ventanas laterales aparecen aleatoriamente situados: un estímulo de comparación que constituye el S+, dos estímulos de comparación relacionados con el de muestra que constituyen los S-, y un cuarto estímulo que actúa como S- pero que es una figura aleatoria no relacionada con ninguna de las muestras y diferente también de un ensayo a otro. Los estímulos elegidos eran completamente desconocidos para los sujetos, signos mesopotámicos sin traducción exacta al lenguaje occidental y no tenían relación visual con las

letras o figuras geométricas conocidas. Además para tener una mayor seguridad sobre el control estimular conseguido, se aumentaron a cuatro los estímulos de comparación sobre la pantalla. De esta forma, las respuestas al azar y las respuestas por exclusión ven reducidas su probabilidad a un 25%, lo que permitiría según Sidman (1987) una mayor seguridad al afirmar las relaciones de equivalencia que se formen. En la Figura 1 aparece un esquema de los dibujos utilizados, con su distribución en pantalla, indicando las relaciones ,entrenadas y nuevas que se esperaba aparecieran en las pruebas. Como ejemplo, y para no dificultar la interpretación, se presentan sólo las pantallas de los estímulos A1-B1-C1, pues con los demás estímulos las relaciones eran similares.

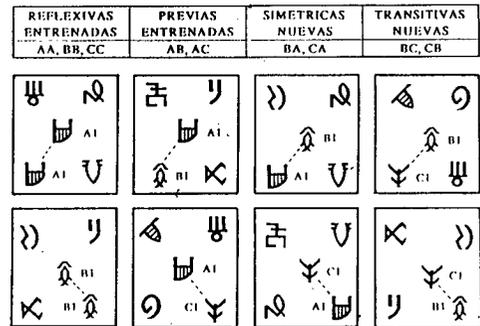


Figura 1. Pantallas de presentación con las relaciones entrenadas y nuevas, en el conjunto de estímulos A1-B1-C1. Los puntos discontinuos indican la relación correcta reforzada.

En la Tabla 1 se recogen exhaustivamente todas las relaciones -entrenadas y nuevas- utilizando para ello la nomenclatura que identificaba cada estímulo en particular, e indicado en cada tipo de relación cuáles eran los S+ y S- considerados correctos e incorrectos respectivamente.

Tabla 1. Descripción de todas las relaciones estimulares, entrenadas y nuevas. La notación Ox se refiere a un estímulo aleatorio que nunca se relacionó con ningún otro.

MUESTRA	COMPARACIÓN CORRECTA	COMPARACIÓN INCORRECTA
RELACIONES REFLEXIVAS ENTRENADAS		
A1	A1	A2,A3,Ox
B1	B1	B2,B3,Ox
C1	C1	C2,C3,Ox
RELACIONES PREVIAS ENTRENADAS		
A1	B1	B2,B3,Ox
A2	B2	B1,B3,Ox
A3	B3	B1,B2,Ox
A1	C1	C2,C3,Ox
A2	C2	C1,C3,Ox
A3	C3	C1,C2,Ox
SIMÉTRICAS NUEVAS (ENTRENADAS EN LA FASE I3)		
B1	A1	A2,A3,Ox
B2	A2	A1,A3,Ox
B3	A3	A1,A2,Ox
C1	A1	A2,A3,Ox
C2	A2	A1,A3,Ox
C3	A3	A1,A2,Ox
TRANSITIVAS NUEVAS		
B1	C1	C2,C3,Ox
B2	C2	C1,C3,Ox
B3	C3	C1,C2,Ox
C1	B1	B2,B3,Ox
C2	B2	B1,B3,Ox
C3	B3	B1,B2,Ox

Procedimiento

Fases de Prueba (O1, O2, O3):

Una vez entrenadas en cada sujeto las habilidades previas de mantenimiento de

atención sobre la pantalla, señalar con el dedo y señalar en el orden adecuado de muestra y comparación se pasaba la evaluación inicial de las diferentes relaciones estimulares: reflexiva (AA, BB, CC), previa (AB, AC), simétrica (BA, CA) y transitiva (BC, CB). Cada relación tenía 30 ensayos, 10 por cada estímulo, con un total de 210 ensayos de evaluación aplicados en dos sesiones diferentes.

Después del entrenamiento se pasaban de nuevo las pruebas en dos sesiones manteniendo un programa de reforzamiento de razón variable (RV5). En la primera se mezclaron ensayos de las relaciones entrenadas y las relaciones simétricas (BA, CA), y en la segunda se mezclaron las relaciones entrenadas con ensayos de las relaciones transitivas (BC, CB). Esta separación tenía por objeto estudiar aisladamente la aparición de las relaciones simétricas y su efecto sobre las transitivas. Antes de cada ensayo de las relaciones no entrenadas se pasaba uno de reflexiva para eliminar posibles interferencias de una sobre otra. El número de ensayos fue también de 30 en cada relación y 10 por cada estímulo. En los sujetos en que se realizó una tercera evaluación, ésta ocurrió en las mismas condiciones que la segunda.

Fase de intervención (I1):

La relación reflexiva fue la primera entrenada, introduciendo los estímulos (tres por cada conjunto estimular) en un orden aleatorio. De esta forma se incluía ensayos tanto de la relación A-A, B-B y C-C, con reforzamiento continuo para todas las sesiones. A continuación se pasó a entrenar explícitamente las relaciones AB y AC, hasta conseguir en cada una de ellas un criterio de 30 ensayos correctos

seguidos con un mínimo de 3 errores. Se introducción en primer lugar las relaciones A-B con un orden progresivo: primero A1-B1, a continuación A2-B2, y luego la mezcla de ambos estímulos aleatorizados entre ensayos; y cuando se alcanzaba el criterio, se incluía el nuevo estímulo A3-B3, para mezclarlos todos después. Se pasaba al entrenamiento con las relaciones A-C con un orden similar al descrito, y después se mezclaban también entre ellas, de esta forma podían aparecer ensayos aleatorizados de A-B y A-C. Todo este entrenamiento se realizaba bajo reforzamiento continuo, y cuando se había conseguido mantener todas las relaciones se hacía intermitente el reforzamiento en un programa RV2, aumentándolo hasta RV5 en varias sesiones. Durante esta primera fase, los errores no suponían ningún tipo de cambio diferencial en las consecuencias presentadas, simplemente aparecía el estímulo de muestra del siguiente ensayo.

Durante ese entrenamiento, sobre todo al incluir un nuevo estímulo en las relaciones, se utilizaban ayudas por parte del experimentador, que eran registradas en cada momento como tales por el observador. Estas ayudas eran de tipo extraestímulo (manuales, instrucciones) e intraestímulo (visuales y demora). Con estas ayudas se pretendía conseguir un proceso de discriminación con muy pocos errores y facilitar la adquisición de todas las relaciones condicionales con una alta probabilidad.

Fase de intervención (I2):

Los datos del entrenamiento en cada sujeto mostraban día a día una gran variabilidad y también en algunos casos, un número

elevado de ensayos hasta alcanzar los criterios requeridos. Por ello se cambió el tipo de contingencias con objeto de facilitar la discriminación y estabilizar dicho repertorio. Ahora, las respuestas correctas recibió también reforzamiento con las mismas características anteriores, pero las incorrectas suponían un tipo de consecuencias denominadas tiempo-fuera (*time out*) que incluían: un fuerte sonido agudo emitido por el ordenador, apagado completo de la pantalla de TV, y 30 segundos de retirada de su atención por parte del experimentador, lo que suponía también el retraso por ese mismo tiempo del siguiente ensayo.

Para apreciar su efecto sobre el procedimiento de igualación estos cambios en las contingencias se realizaron en un diferente momento del entrenamiento en cada sujeto. En el Sujeto 1 y 3 ocurrieron durante el entrenamiento de la relación AC con dos estímulos, pero en diferente número de sesión en cada uno; en el Sujeto 2 en la mezcla de ensayos AB-AC; el Sujeto 4 en la aplicación del programa RV2; y el Sujeto 5 durante la relación AC con el tercer estímulo. Puesto que cada sujeto llevaba un ritmo de adquisición diferente, ese cambio se produjo en sesiones progresivas desde el primer al quinto sujeto, y por tanto, también coincidió con diferentes tipos de estímulos entrenados. A partir de ahí, siempre estuvieron presentes las contingencias de reforzamiento/tiempo-fuera, incluso cuando se mantenía el repertorio bajo RV5. En ese caso, podían ocurrir ensayos correctos que recibiesen reforzamiento directo, ensayos correctos que no recibiesen ningún SR+, sólo la aparición del siguiente ensayo, y otros incorrectos en los que aparecerían esas consecuencias de tiempo-fuera de forma continua.

Fase de intervención (I3):

Para aquellos sujetos que no mostraron las relaciones simétricas en las segundas pruebas, esta fase suponía el entrenamiento explícito de dichas relaciones simétricas. Comenzaba con una sesión de nuevos ensayos de las relaciones explícitas ya entrenadas (A-B y A-C), para pasar a continuación los ensayos de la relación simétrica B-A con todos los estímulos aleatorizados, y después C-A, mezclando a continuación ambas relaciones ya directamente en un programa RV5, en el que podían aparecer ensayos mezclados de todas las relaciones que ahora sí eran explícitamente enseñadas.

Resultados

Por una parte, las gráficas de la Figura 2, (ver página lateral) muestran los datos de cada uno de los sujetos, por grupos de 10 ensayos de entrenamiento, exactamente en el mismo orden en que se produjeron. En ellos se puede apreciar paso a paso la adquisición de las distintas relaciones con cada uno de los estímulos. Las rayas de puntos indican la introducción de un nuevo estímulo en el entrenamiento; la raya continua señala el punto del cambio en las consecuencias reforzamiento/tiempo-fuera (I2); y las dobles rayas indican el momento de las pruebas en cada sujeto (O1, O2, O3).

En las del Sujeto 1 (parte superior de la Figura 2) se observa la rápida adquisición de la relación reflexiva, y también de la primera A1-B1, pero al iniciar otro estímulo nuevo se deteriora y muestra una gran variabilidad. Cada estímulo entrenado por separado muestra su adquisición inmediata, pero la mezcla no consigue estabilizarse. El cambio a un

nuevo estímulo A1-C1 y A2-C2 produce los mismos resultados, individualmente parecen adquirirse fácilmente, pero al mezclarlos no resultan diferenciales como estímulos condicionales y los datos muestran una gran inestabilidad. No ocurre así al introducir las nuevas contingencias de reforzamiento/tiempo-fuera. En muy pocos ensayos se adquiere el control de todos los estímulos, incluso la mezcla entre los tres de cada relación, y al entrenar los estímulos iniciales A-B la diferencia en los datos resulta patente. De igual forma, se adquiere rápidamente la mezcla de todas las relaciones y se mantiene hasta llegar a RV5 antes de las pruebas.

El análisis de los datos entre evaluaciones se ha realizado mediante pruebas no paramétricas, dado el carácter intrasujeto del diseño, con nivel de significación $p=0.01$ en todas ellas; y la prueba Chi cuadrada como índice de ajuste al criterio de 100% de respuestas correctas. En este primer sujeto es evidente el bajo nivel inicial, prácticamente al azar, de sus respuestas en todas las relaciones durante la primera evaluación (Figura 3). Mientras que resulta un fuerte incremento en todas ellas durante la segunda evaluación, en todos los casos por encima del 80%. Estos datos son significativos en la prueba de Wilcoxon ($t=0$), McNemar ($M=9.14$) y de Signos ($S=0.007$), y de igual forma no se ajustan al criterio de precisión en la primera evaluación ($\chi^2=52.57$) pero sí lo hacen en la segunda ($\chi^2=1.46$).

El Sujeto 2 mostró una gran variabilidad en la primera fase de entrenamiento, necesitó un mayor número de ensayos hasta conseguir la primera relación reflexiva con todos los estímulos, y también para el primer estímulo A1-B1. Una

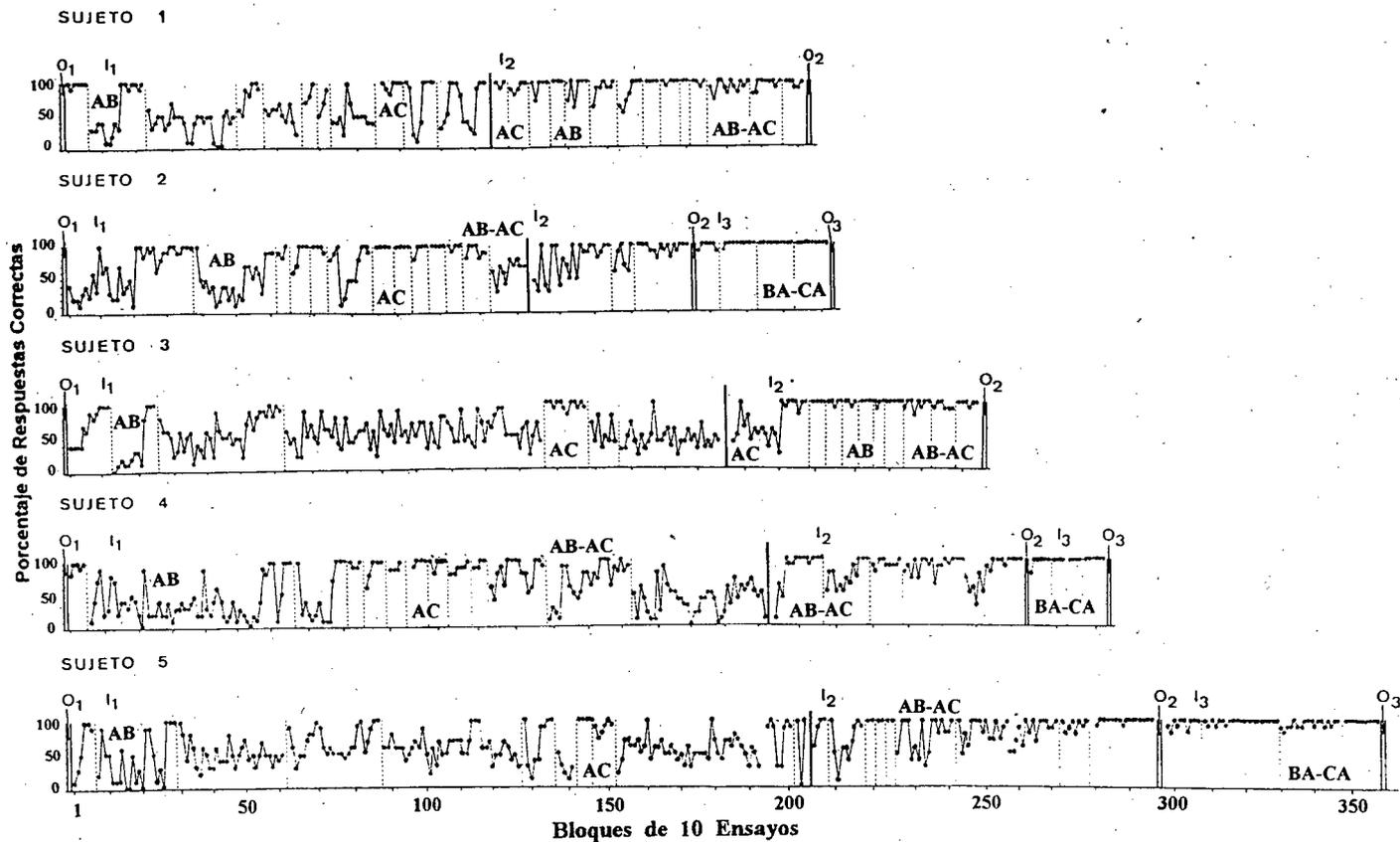


Figura 2. Graficas del entrenamiento de todos los sujetos. Las indicaciones I1, I2, I3 delimitan las fases de entrenamiento, y O1, O2, O3 los periodos de evaluación. Las líneas de puntos señalan la introducción de cada nuevo estímulo en las relaciones entrenadas.

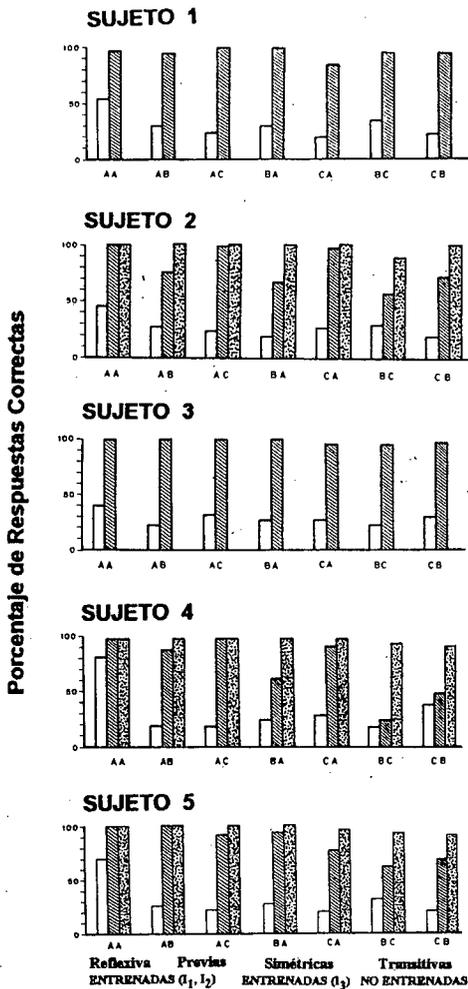


Figura 3. Indices de las diferentes relaciones condicionales en la primera, segunda y tercera evaluación para todos los sujetos.

vez conseguidas las primeras relaciones, parece facilitarse en las siguientes, y sólo cuando se mezclan los tres estímulos de cada relación se deteriora ese repertorio; más aún cuando se introduce el programa RV2, donde el sujeto no logra discriminar entre los ensayos correctos e incorrectos. Sólo al introducir las nuevas contingencias

aumenta progresivamente el número de ensayos correctos hasta estabilizarse, y continua con porcentajes altos cuando se aumenta la razón de reforzamiento, y se mantiene también bajo RV5.

En este Sujeto 2, sin embargo (ver Figura 3) no aparecen completamente todas las relaciones simétricas en O2, en algunos estímulos no existe la relación B-A. Tal como se suponía en un principio, al fallar las relaciones simétricas se deteriora también el repertorio nuevo de las relaciones transitivas, que aparecen con unos porcentajes muy bajos en las segundas pruebas (O2). En cambio, cuando se vuelven a entrenar las relaciones AB y AC junto con las simétricas correspondientes (BA y CA) en la fase I3, con una gran estabilidad y porcentajes del 100% de respuestas correctas, entonces sí que aparecen esas nuevas relaciones en las pruebas de O3. Demostrando de esta forma la necesidad de las relaciones simétricas estables y sin errores antes de que puedan formarse las transitivas, y que parecen tener su base en las anteriores. El análisis estadístico afirma la significación del cambio de la primera a la segunda ($t=0$, $M=9.14$, $S=0.007$) y de ésta a la tercera evaluación ($t=0$, $M=7.2$, $S=0.03$). Y también la diferencia respecto al criterio tanto en la primera como segunda evaluación ($\chi^2=17.18$ y 27.30), pero no así en la tercera ($\chi^2=1.70$) donde se han conseguido todas las relaciones condicionales casi al 100%.

Los datos del Sujeto 3 vuelven a mostrar también unos resultados muy similares al primero, necesita un mayor número de ensayos hasta conseguir las relaciones simétricas, y también la de A1-B1 y A2-B2, cuya mezcla no consigue

estabilizarse por encima de un nivel aleatorio del 50%. Al cambiar a un nuevo estímulo A1-C1 y A2-C2 se produce el mismo fenómeno, y la discriminación de la mezcla de estímulos no se consigue. Lo que contrasta con los datos obtenidos al cambiar las contingencias (I2) que consiguen la discriminación condicional de manera progresiva, se estabiliza y mantiene en unos niveles alrededor del 100% en el resto de ensayos, incluso al mezclar AB-AC y aumentar a RV5. El análisis estadístico resulta muy similar: significativo el cambio de la primera a la segunda evaluación ($t=0$, $M=9.14$, $S=0.007$), y difiere del criterio en la primera evaluación ($\chi^2=18.33$) pero no en la segunda ($\chi^2=0.27$). En este sujeto una repetición directa de los resultados del primero: las relaciones simétricas aparecen al completo en la segunda evaluación y de forma paralela también las relaciones transitivas. Lo que permite afirmar, una vez más, que si está presente la relación simétrica también lo estarán las nuevas relaciones formadas a partir de ahí.

En los datos del Sujeto 4 puede apreciarse, como ocurría con el segundo, que se necesita una gran cantidad de ensayos hasta conseguir la primera discriminación condicional. Cuando se mezclan los estímulos en ensayos sucesivos, y más aún cuando se cambia el reforzamiento a RV2, las respuestas del sujeto no parecen tener una tendencia definida, con gran variabilidad y niveles en muchos casos inferiores al 50%. Justo en el momento en que se cambian las contingencias a reforzamiento/tiempo-fuera (I2) se produce una curva de adquisición típica que se mantiene al cambiar a programas de razón variable. La bajada en la curva cuando el sujeto está en RV5

es debida al intervalo de vacaciones de Navidad, además de una larga enfermedad de casi un mes. Pero antes de realizar la segunda evaluación (O2), se mantiene en niveles cercanos al 100% todo el repertorio de igualación entrenado hasta ese momento. La primera y segunda evaluación no se ajustan al criterio de precisión ($\chi^2=93.47$ y 65.64), pero sí lo hacen los datos de la tercera evaluación ($\chi^2=0.48$), mostrando así el control estimular conseguido.

Los resultados del Sujeto 5 durante el entrenamiento vuelven a replicar lo obtenido con los anteriores, en este caso con una mayor variabilidad aun durante esa primera fase del entrenamiento con contingencias de reforzamiento/extinción (fase I1). La adquisición de la primera relación reflexiva se consigue en pocos ensayos, pero no se produce una adquisición tan clara en las demás relaciones. En este sujeto se alteró el orden de introducción de los estímulos de forma tal que, aunque las relaciones entrenadas son idénticas, el orden se hizo diferente en un intento de eliminar esa variabilidad, y poder observar si el cambio de estímulo podría producir mejoras en la discriminación condicional. Así aunque el sujeto no obtenga los niveles necesarios en respuestas correctas en la mezcla de los estímulos A12B12, se introduce el entrenamiento del estímulo A3B3 aislado, y una vez conseguido se vuelve a mezclar con los demás. Igual ocurre con A12C12. Con todo, la discriminación condicional no mejoró, y siempre que los estímulos se mezclaban en ensayos sucesivos los niveles bajaban hasta un nivel prácticamente aleatorio. El cambio resulta notable al introducir las nuevas contingencias de reforzamiento/tiempo-fuera

(Fase I2) que producen una rápida discriminación condicional con los estímulos mezclados, incluso en la mezcla total de AB-AC, y además también se mantienen niveles del 100% de respuestas correctas en programas de razón variable. Los datos comparativos de la primera y segunda evaluación muestran que en este sujeto tampoco se llega a establecer la relación simétrica en todos los estímulos (en CA es inferior al 80%). Y este bajo nivel altera las relaciones transitivas BC y CB que, aunque con niveles superiores al 50%, no alcanzan un nivel significativo (por debajo del 70%) como para considerar que se han logrado establecer dichas relaciones en todos los estímulos. Además los datos específicos -estímulo por estímulo- registran esta variabilidad durante las pruebas, y el niño no relaciona de forma específica cada estímulo con el suyo correspondiente. En este caso, tal como muestra la gráfica inferior de la Figura 3 en la tercera evaluación, al haberse enseñado explícitamente todas las relaciones simétricas, esta vez sí parecen también las relaciones transitivas (que no habían sido entrenadas), y con unos niveles superiores al 90% en todos los casos. El análisis estadístico confirma estas conclusiones, al mostrar diferencias significativas entre la primera y segunda evaluación ($t=0$, $M=9.14$, $S=0.007$); entre ésta y la tercera ($t=0$, $M=7.20$, $S=0.03$); así como respecto al criterio de precisión en la primera evaluación ($\chi^2=52.18$), pero no difieren en la segunda ($\chi^2=15.81$) donde los porcentajes de respuestas correctas son muy altos aunque no lleguen al 80% en las relaciones no entrenadas; y tampoco en la tercera ($\chi^2=1.05$) donde se ha conseguido ese control estimular en todas las relaciones.

Como resumen, los datos de los Sujetos 2, 4 y 5 muestran la necesidad de las relaciones simétricas como previas para la aparición de las transitivas. El hecho de que algunos de esos estímulos no se relacionen de forma simétrica (BA o CA) hace que tampoco puedan relacionarse esos mismos estímulos en la transitiva (BC o CB), y sólo cuando se entrenan directamente y con niveles elevados de mantenimiento, surgen esas mismas transitivas en las pruebas. Los datos de los Sujetos 1 y 3 muestran que si las relaciones simétricas aparecen en las pruebas sin errores, también lo hacen las transitivas. Aquellos sujetos cuyos niveles en las relaciones explícitamente entrenadas son elevados, obtienen niveles altos de las relaciones simétricas no entrenadas, y -como se suponía también en las relaciones transitivas que pueden considerarse como relaciones completamente nuevas. Podría afirmarse, pues, que si el sujeto adquiere un comportamiento de relacionar estímulos arbitrarios, con relaciones simétricas entre ellos, entonces aparecerán necesariamente las relaciones transitivas aunque no hayan sido explícitamente entrenadas; y por el contrario, si no surgen las relaciones simétricas o lo hacen con bastantes errores, tampoco lo harán las transitivas. Esta afirmación se ve corroborada por los datos de los Sujetos 2 y 4, cuyos bajos niveles en las simétricas no permiten que aparezcan las relaciones transitivas correspondientes. Puede entonces afirmarse junto con Sidman (1986) que el repertorio de las relaciones reflexiva y simétrica resultan previos y necesarios para que se produzcan las relaciones transitivas y, por tanto, las equivalencias entre múltiples estímulos arbitrarios.

Fiabilidad

Con objeto de comprobar que no hubiera sesgos por parte del experimentador y la adecuación de todo el proceso automático, se utilizaron cuatro observadores diferentes alternándose en las sesiones. Los datos de observación fueron continuos durante todo el estudio, tanto en las evaluaciones como en las fases de entrenamiento. La fiabilidad se halló respecto a los datos registrados por ellos y por el ordenador, en relación a las respuestas dadas por los niños y las consecuencias presentadas en cada ensayo. Los índices están siempre entre 94% y 100%, con una media para todos ellos de 99,28%.

Conclusiones

Parece confirmado el planteamiento inicial acerca de la necesidad de crear una relación simétrica (BA y CA) antes de que pueda hacer su aparición una nueva relación no entrenada, denominada transitiva (BC y CB). Esta afirmación se basa en que: (1) Cuando aparecen altos índices de respuestas correctas (superiores al 90%) en las relaciones simétricas, también lo hacen en las transitivas (superiores al 90%). (2) Cuando alguna de las relaciones simétricas, o alguno de sus estímulos, presenta porcentajes de respuestas correctas inferiores al 80%, también son inferiores a ese nivel los encontrados en las relaciones transitivas. (3) Cuando se entrenan directamente las relaciones simétricas, se obtienen porcentajes de respuestas correctas en las transitivas casi del 100% en todos los sujetos.

Siguiendo una línea lógica de análisis de variables en la que «si X entonces Y, si no X entonces no Y», puede afirmarse

la necesidad de esa condición previa para el establecimiento de relaciones de equivalencia completas. Es necesario matizar, sin embargo, que las relaciones simétricas constituyen una condición previa pero no suficiente para las relaciones de equivalencia. Un factor inicial lo constituyen las relaciones reflexivas entrenadas (AA, BB, CC), necesarias e imprescindibles para la creación del propio repertorio de igualación; y un segundo viene dado por las relaciones explícitamente entrenadas (AB y AC); un tercero correspondería al nivel o criterio de estabilización de las anteriores relaciones entrenadas, con altos índices de respuestas correctas; y, por último, la aparición de unas relaciones simétricas (BA y CA, inmediatas en las pruebas o bien entrenadas directamente), también con índices altos de respuestas correctas.

Como se ha comentado antes, las relaciones simétricas constituyen unas relaciones condicionales anteriores o previas en su aparición a las transitivas; se muestran inmediatamente tras el entrenamiento de AB y AC, por lo que suelen ser consideradas connaturales a ese mismo entrenamiento al menos en sujetos humanos. Pero, el hecho de que algunos sujetos no las muestren tan de inmediato, o fallen en algunos de los estímulos, permite deducir que han de existir algunas condiciones no especificadas en el entrenamiento o en la historia de interacciones ajena al experimento, que son las responsables de que tales relaciones resulten «automáticas».

Las líneas explicativas de esa necesidad de las relaciones simétrica, como relaciones previas para las transitivas, se fundamentan en los datos de otros autores (Sidman, 1971; Mackay y Sidman 1984;

Sidman, Willson-Morris y Kirk, 1986; Stromer, 1986) y la replicación confirmada con el presente experimento, donde existe una gran correlación en la aparición de ambas relaciones condicionales. Esos argumentos podrían resumirse en los siguientes:

(1) Las relaciones simétricas producen una intercambiabilidad funcional entre los estímulos de muestra y los de comparación; en otras palabras, permiten que un mismo estímulo pueda funcionar indistintamente como muestra o como comparación. Sólo cuando ha podido establecerse la funcionalidad doble de cada estímulo, es cuando se van a formar las relaciones transitivas. Con lo que si algún estímulo se mantiene fijo en su funcionalidad como estímulo de muestra, y no se hace reversible, no será intercambiable por otro estímulo en una relación transitiva. Entonces, las relaciones simétricas ser fundamentales porque definen la doble funcionalidad de cada estímulo como muestra y comparación. Esta explicación se ve refrendada por algunos datos con animales, en los que cuando se elimina la fijación posición-estímulo y se permutan muestra-comparación surgen las relaciones simétricas (Santi, 1978; Iversen, Sidman y Carrigan, 1986). Sin embargo, aunque no hay datos al respecto en humanos, quizás porque ese repertorio ya esté presente en ellos cuando acuden a la experimentación.

(2) Esa doble funcionalidad es la que crea diferentes eslabones en los que una misma estimulación puede funcionar como estímulo discriminativo y reforzador, por lo que las relaciones simétricas resultan previas al hacer posible un encadena-

miento de eslabones entrenados por separado. En la situación que se presenta en las pruebas sólo se muestra una relación transitiva (B-C o C-B); y ésta puede haber aparecido por una historia de entrenamiento que incluye las siguientes relaciones: A-A, B-B, C-C, A-B, A-C; pero también se ha demostrado la necesidad de las simétricas B-A y C-A. Por ello, podría explicarse que sería necesario un encadenamiento -de algún tipo- entre las diversas relaciones en las que un eslabón intermedio (p.ej., A) sería el que uniría las restantes.

Sin embargo, lo anterior plantea nuevos interrogantes sobre el efecto específico de las relaciones previas sobre las transitivas. No quedan claras las características relevantes del repertorio simétrico para generar la transitiva; por ejemplo, si son necesarias las dos relaciones simétricas (B-A y C-A) en su conjunto, o sólo con una de ellas podrían aparecer las transitivas. Y, de hecho, podrían formularse múltiples interrogantes para seguir con la investigación por ejemplo, ¿con qué combinación mínima de relaciones explícitas y sus simétricas se forman las transitivas?, ¿necesario que los estímulos A funcionen a la vez como muestra y comparación?, ¿podrían formarse tales relaciones estableciendo un encadenamiento de relaciones con otro orden de estímulos?, ¿cómo afectan los errores a la formación de la equivalencia?. Preguntas que lógicamente necesitan mayor experimentación básica al respecto.

Referencias

- BARLOW, F.I. y HERSEN, M. (1984). *Single Case Experimental designs: Strategies for Studying Behavior Change*. New

- York: Pergamon Press. (Traducción en Ed. Martínez Roca, 1988).
- DEVANY, J.M.; HAYES, S.C. y NELSON, R.D. (1986). Equivalence class formation in language-able and language-disabled children. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 46, 3, 243-257.
- IVERSEN, I.H.; SIDMAN, M. y CARRIGAN, P. (1986). Stimulus definition in conditional discriminations. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 45, 3, 297-304.
- MACKAY, H.A. y SIDMAN, M. (1984). Teaching new behavior via equivalence relations. En P.H. Brooks, R. Sperberg y Ch. McKauley, *Learning and cognition in the mentally retarded*. New Jersey: L. Erlbaum Ass., pp. 493-513.
- SANTI, A. (1978). The role of physical identity of the sample and correct comparison stimulus in matching-to-sample paradigms. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 29, 3, 511-516.
- 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 and M.D. Zeiler (eds.) *Analysis and integration of behavioral units*. New Jersey: Erlbaum, pp. 213-245.
- SIDMAN, M. (1987). Two choices are not enough. *Behavior Analysis*, 22, 1, 11-18.
- SIDMAN, M. y CRESSON, O. (1973). Reading and crossmodal transfer of stimulus equivalences in severe retardation. *American Journal of Mental Deficiency*, 77, 5, 515-523.
- SIDMAN, M. y TAILBY, W. (1982). Conditional discrimination versus matching-to-sample: an expansion of the testing paradigm. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37, 1, 5-22.
- SIDMAN, M., WILLSON—MORRIS, M. y KIRK, B. (1986). Matching-to-sample procedures and the development of equivalence relations: the role of naming. *Analysis and Intervention in Developmental Disabilities*, 6, 1-19.
- STROMER, R. (1986). Compound stimuli and arbitrary matching by humans. Abstract presentado en ABA, Milwaukee.
- STROMER, R. y STROMER, J.B. (1989). Children's identity matching and oddity: assessing control by specific and general sammple-comparison relations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 51, 1, 47-64.
- VALERO, L. y LUCIANO, M.C. (1992). Relaciones de equivalencia: Una síntesis teórica y los datos empíricos a nivel básico y aplicado. *Psicothema*, 4, 2, 413-428.