

Capítulo 5. PRIMER EXPERIMENTO

Se describen aquí ya sólo las características de objetivos y método específicos de este primer experimento, de forma que se remite siempre al capítulo anterior para la explicación de los procedimientos, estímulos, contingencias, etc., que son comunes a todos los experimentos.

1. OBJETIVOS

En la revisión metodológica de los experimentos que existen sobre este tópico de las relaciones de equivalencia y transferencia de función, una gran parte de ellos utilizan sólo 2 estímulos de comparación, lo que hace muy probable una respuesta de elección al azar del 50%, por lo que las relaciones entre estímulos podrían ocurrir por otras variables, de reglas formadas, de selección por las diferencias, por preferencias previas, etc. Varios autores han explicitado la poca validez de unos resultados con sólo dos estímulos, e incluso se ha argumentado sobre la necesidad de emplear procedimientos que tengan al menos 3 ó 4 posibles comparaciones, para asegurar la fiabilidad de la equivalencia medida (Sidman, 2000; Valero y Luciano, 1992a). Al aumentar a 4 estímulos de comparación, las probabilidades se reducen al 25%, por lo que si además, se exigen criterios de respuestas correctas entre 90-100% durante el entrenamiento, se puede afirmar con toda seguridad que las relaciones estimulares finalmente establecidas son debidas a ese entrenamiento, y no a factores ajenos durante las pruebas.

Por otra parte, la utilización de contingencias explícitas de reforzamiento y tiempo fuera se han mostrado muy eficaces para conseguir la conducta discriminativa que se exige en la igualación a la muestra (Valero y Luciano, 1992b, 1993), junto con la utilización de procedimientos automatizados que hagan los ensayos más rápidamente y según una programación establecida, evitando influencias y errores del experimentador.

Muchos de estos experimentos se suelen realizar con estímulos geométricos, letras, símbolos, etc., es decir, un tipo de estimulación no muy compleja para sujetos adultos, y donde es muy probable que aparezcan relaciones verbales entre ellas. La historia educativa, de lectura y reconocimiento de símbolos, hace muy probable que se formen relaciones verbales entre esos símbolos. En cambio, un tipo de estimulación muy compleja, con colores y formas muy diferentes, sin ningún tipo de estimulación figurativa, dificultaría esas reglas verbales de relación entre estímulos. Con este experimento se pretendía probar que este tipo de estímulos abstractos muy complejos podían relacionarse, y se podrían crear clases estimulares agrupadas en torno a "estilos pictóricos", aunque los sujetos no tuviesen formación alguna en arte. Los objetivos, pues, de este primer experimento fueron:

1. Por un lado, comprobar el funcionamiento del propio procedimiento de igualación a la muestra tal como se ha utilizado aquí, es decir, con un estímulo de muestra y cuatro de comparación, además de las contingencias y registro de datos realizadas automáticamente por ordenador.

2. Además, comprobar que se podían conseguir establecer relaciones de equivalencia entre estímulos visuales (cuadros pictóricos) y verbales (estilos artísticos), y realizarlo con cuatro clases estimulares simultáneamente.

3. Replicar, con otro tipo de estímulos, la formación de "conceptos artísticos" a través de relaciones de equivalencia, consiguiendo relaciones entre estímulos que no se han entrenado directamente, y que surgirían en las pruebas como nuevas relaciones después de un entrenamiento en un orden determinado.

De esta forma, se podría formular una hipótesis abierta del tipo: *¿Se formarán relaciones de equivalencia (simétricas y transitivas) con estímulos pictóricos complejos (pinturas) y sus categorías verbales (estilos artísticos), tras un entrenamiento sólo en parte de esas relaciones entre estímulos?*

2. SUJETOS

Cada sujeto constituye parte de un único experimento, pues se ha utilizado un diseño de caso único. Para dar mayor generalidad a los resultados, se ha replicado en 10 sujetos, con diferencias importantes entre ellos. De estos 10 sujetos, 6 eran hombres y 4 mujeres. De ellos, 3 eran niños entre 11-13 años, y los demás con edades comprendidas entre 18 y 41 años. También la titulación académica variaba, pues los 3 niños estaban en primaria, otros 2 sujetos eran estudiantes de Fisioterapia, 2 eran Psicólogas, y también 1 Ingeniero electrónico y 1 Administrativo. La variedad de esos sujetos asegura una mayor generalización de los resultados tanto en niños como en adultos, mujeres y hombres, universitarios y trabajadores.

| Sujetos | Sexo | Edad | Titulación |
|----------------|--------------|-------------|-------------------------------------|
| <i>S 1</i> | <i>Mujer</i> | <i>40</i> | <i>Administrativo</i> |
| <i>S 2</i> | <i>Varón</i> | <i>11</i> | <i>Estudiante 6º de Primaria</i> |
| <i>S 3</i> | <i>Varón</i> | <i>12</i> | <i>Estudiante 6º de Primaria</i> |
| <i>S 4</i> | <i>Mujer</i> | <i>41</i> | <i>Psicóloga</i> |
| <i>S 5</i> | <i>Mujer</i> | <i>22</i> | <i>Psicóloga</i> |
| <i>S 6</i> | <i>Mujer</i> | <i>20</i> | <i>Fisioterapeuta</i> |
| <i>S 7</i> | <i>Varón</i> | <i>18</i> | <i>Estudiante 1º Fisioterapia</i> |
| <i>S 8</i> | <i>Varón</i> | <i>19</i> | <i>Estudiante 2º Fisioterapia</i> |
| <i>S 9</i> | <i>Varón</i> | <i>30</i> | <i>Ingeniero electrónico</i> |
| <i>S 10</i> | <i>Varón</i> | <i>13</i> | <i>Estudiante de 6º de Primaria</i> |

Tabla 5. *Relación de sujetos participantes en este primer experimento.*

2. APARATOS Y SITUACIÓN

El instrumental de hardware y programa son los ya descritos en el capítulo anterior. En este experimento en concreto, 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. Y también en estos dos sujetos, el experimentador fue diferente a los demás.

3. ESTIMULOS Y RELACIONES

Como se ha descrito en el capítulo anterior, se utilizaron un conjunto de 20 estímulos, organizados en grupos de 4 clases estimulares con 5 componentes cada uno. Como es habitual en este tipo de experimentación, los estímulos se identifican por una letra que supone el grupo o componente al que pertenece, y un número que implica la clase estimular que se conseguirá con todos los estímulos. Así, por ejemplo, una clase estará constituida por A1-B1-C1-D1-E1, que se diferenciará de otro grupo de estímulos que constituye la clase A2-B2-C2-D2-E2, y así sucesivamente.

En la Figura 9 aparecen todos esos estímulos, los cuatro primeros son cuadros artísticos, y el quinto de cada clase es una palabra que identifica el estilo artístico. Con ese conjunto, se realizó el experimento en los Sujetos 1 al 5, pero al observar que aparecían niveles elevados de respuestas correctas en la clase denominada "impresionismo" (probablemente porque compartían características), se cambiaron por el conjunto que aparece en la Figura 10, donde los últimos estímulos constituyen una clase denominada "abstracto". Estos últimos se utilizaron con los Sujetos 6 al 10.

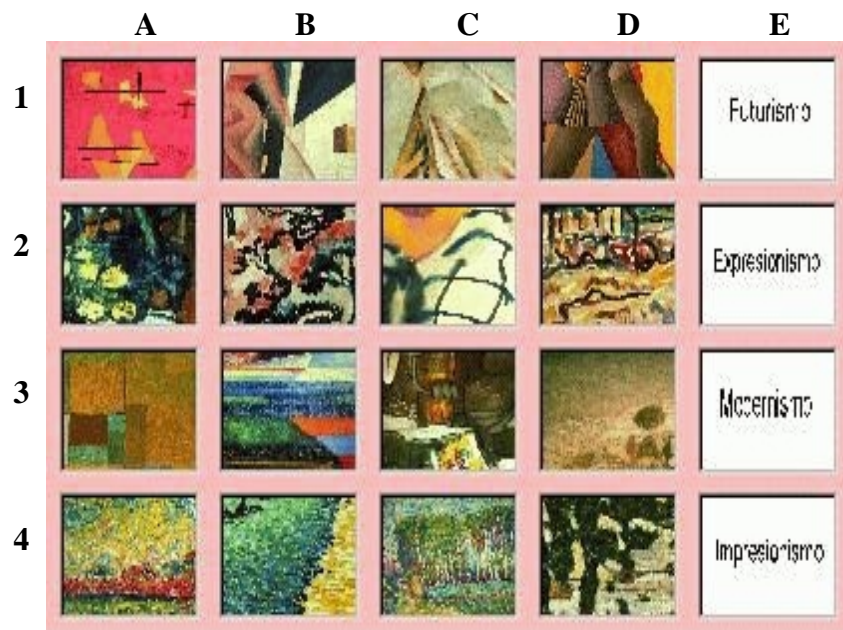


Figura 9. Conjunto de pinturas y estímulos utilizados con los Sujetos 1 al 5.

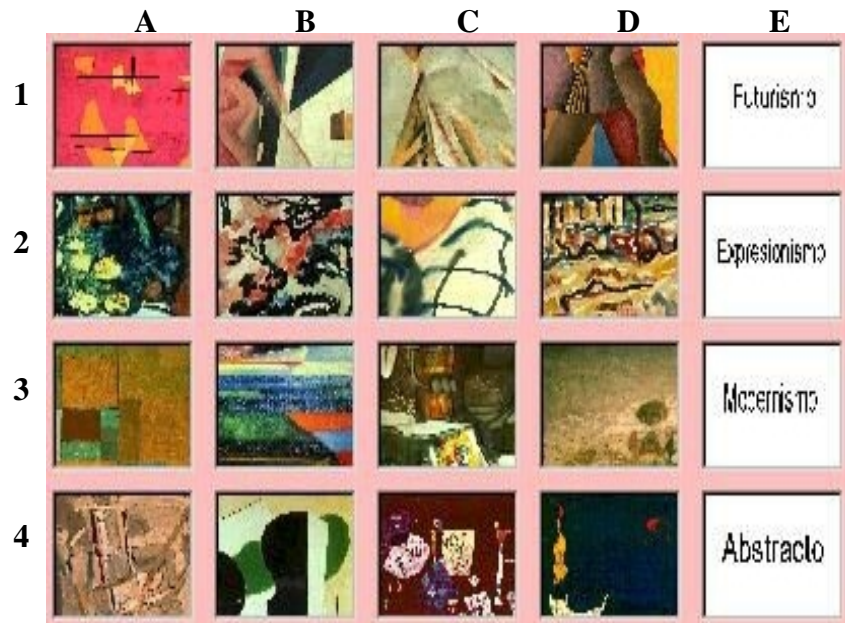


Figura 10. Conjunto de pinturas y estímulos utilizados con los Sujetos 6 al 10.

4. FASES DEL DISEÑO

Teniendo en cuenta el diseño de caso único de tratamientos alternos y medidas de evaluación repetidas, que ya se ha descrito anteriormente, las fases concretas en este experimento serían las siguientes:

1. Primera evaluación. Se realizaron 20 ensayos de prueba de cada relación estimular entre los cuadros y los "estilos artísticos" (EA, EB, EC y ED). Los ensayos estaban ya programados, aleatorizados para evitar efectos de secuencia y de orden en esa presentación, 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. Eso supuso realizar también 20 ensayos de prueba de cada una de esas relaciones, mezcladas y aleatorizadas. Se pretendía observar si, tras el entrenamiento anterior, surgían las relaciones simétricas correspondientes. Si en alguna de estas relaciones no se alcanzaba el criterio del 80%, se repetía la fase anterior. En ese caso los criterios fueron los mismos que para el entrenamiento, el 90% de correctos por bloques de 50 ensayos.

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 hubiese 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. Es decir, se evaluaba si surgían en los ensayos sin reforzamiento las nuevas relaciones que no se habían entrenado directamente. 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 de las nuevas relaciones transitivas (BE, CE y DE) junto con las transitivas correspondientes que ya se habían evaluado al comienzo (EA, EB, EC y ED). De esta forma, se comprobó el surgimiento de nuevas equivalencias, ahora ya con 5 elementos en esas relaciones A-B-C-D-E, y también la nueva relación entre las diferentes pinturas y sus nombres correspondientes. De esta forma se observaba que todos los estímulos formaban una equivalencia entre sí, y que se habían relacionado de forma múltiple entre ellos, triplicando las relaciones ya establecidas.

5. PROCEDIMIENTO

La forma de responder en la igualación a la muestra siempre fue la misma, como se ha descrito anteriormente. Primero aparecía el estímulo de muestra en el centro de la pantalla, el sujeto para responder, debía pinchar con el ratón en el estímulo y a continuación, aparecían las comparaciones en las cuatro esquinas de la pantalla. Seguidamente, el sujeto debía pinchar en el estímulo de comparación elegido, aquél que se relacionase con la muestra. 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. En total se realizaron 7 fases en este experimento. Al final de cada fase, el experimentador grababa los datos del sujeto en el mismo 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. El propio programa de ordenador calculaba también el porcentaje de aciertos en cada una de las relaciones para cada fase. El experimento se realizó de forma continua en una misma sesión experimental en todos los sujetos.

| Fases | Relaciones | Estímulos Específicos |
|--------------|--|--|
| Fase 1 | Evaluación de los estímulos pictóricos <i>A, B, C, D son cuadros</i> <i>E son estilos pictóricos</i> | E1-A1, E1-B1, E1-C1, E1-D1 E2-A2, E2-B2, E2-C2, E2-D2 E3-A3, E3-B3, E3-C3, E3-D3 E4-A4, E4-B4, E4-C4, E4-D4 |
| Fase 2 | Entrenamiento en discriminaciones condicionales <i>AB, AC y AD</i> | A1-B1, A2-B2, A3-B3, A4-B4 A1-C1, A2-C2, A3-C3, A4-C4 A1-D1, A2-D2, A3-D3, A4-D4 |
| Fase 3 | Evaluación de las relaciones emergentes simétricas <i>BA, CA, DA</i> | B1-A1, B2-A2, B3-A3, B4-A4 C1-A1, C2-A2, C3-A3, C4-A4 D1-A1, D2-A2, D3-A3, D4-A4 |
| Fase 4 | Entrenamiento de recuerdo <i>AB, AC, y AD</i> | A1-B1, A2-B2, A3-B3, A4-B4 A1-C1, A2-C2, A3-C3, A4-C4 A1-D1, A2-D2, A3-D3, A4-D4 |
| Fase 5 | Evaluación de las relaciones emergentes transitivas <i>BC, CD, BD</i> | B1-C1, B2-C2, B3-C3, B4-C4 C1-D1, C2-D2, C3-D3, C4-D4 B1-D1, B2-D2, B3-D3, B4-D4 |
| Fase 6 | Entrenamiento <i>AE</i> | A1-E1, A2-E2, A3-E3, A4-E4 |
| Fase 7 | Evaluaciones de todas las relaciones emergentes <i>BE, CE, DE, EA, EB, EC, ED</i> | B1-E1, B2-E2, B3-E3, B4-E4 C1-E1, C2-E2, C3-E3, C4-E4 D1-E1, D2-E2, D3-E3, D4-E4 E1-A1, E2-A2, E3-A3, E4-A4 E1-B1, E2-B2, E3-B3, E4-B4 E1-C1, E2-C2, E3-C3, E4-C4 E1-D1, E2-D2, E3-D3, E4-D4 |

Tabla 6. Esquema de todas las relaciones entrenadas y evaluadas en las distintas fases del experimento.

6. RESULTADOS

Puesto que el diseño utilizado es de caso único, con replicaciones en otros sujetos con características diferentes, se describirán los resultados individualmente. Se presentan los datos de cada sujeto, tanto en el entrenamiento realizado con algunas de las relaciones, para observar esa evolución y adquisición; como en las distintas evaluaciones, que mostrarán si aparecen o no las relaciones de equivalencia.

En el **Sujeto 1**, los datos del entrenamiento por bloques de 10 ensayos se pueden ver en la Figura 11. En las tres relaciones entrenadas (AB, AC, y AD) consigue el criterio en los 50 ensayos. Los criterios para cada relación entrenada se consiguen perfectamente, como puede consultarse individualmente en la Tabla 8, donde aparecen los datos del entrenamiento para cada sujeto en bloques de 10 ensayos. En cuanto a las evaluaciones, este sujeto estableció las categorías pictóricas correctamente. Las diferencias entre las evaluaciones pre y post entrenamiento están muy claras como puede verse en la Figura 13. A excepción de las relaciones EB, donde muestra un 70% de aciertos en el pre-test, las demás evaluaciones no sobrepasan el 30%. Los resultados de las evaluaciones pos-tests son de 100% en todas las relaciones. Por otro lado, las evaluaciones de las relaciones emergentes, tanto simétricas como transitivas, muestran que este sujeto responde con un porcentaje mayor de 90%, a excepción de la relación BA en la que obtiene un 50% (ver Figura 12). En general, se podría decir que estos datos demuestran la formación de la clase de estímulo a través de relaciones de equivalencia. Entre las evaluaciones de las relaciones simétricas (BA, CA y DA) y las relaciones transitivas (BC, CD, BD), se realizó un entrenamiento de recuerdo para las relaciones AB, AC y AD. Como se puede observar en la Figura 11 no fue inferior al 90% de respuestas correctas en los 6 bloques de 10 ensayos. Los datos sobre el entrenamiento de la relación AE, muestran también que este sujeto alcanzó el criterio en 5 bloques de 10, con un promedio de 96%. Finalmente, la evaluación de las nuevas relaciones emergentes (BE, CE, DE), se da un porcentaje mayor de 95% en las tres relaciones simétricas del entrenamiento anterior. En suma, en este sujeto las relaciones de equivalencia emergentes aparecen en todos los estímulos y relaciones.

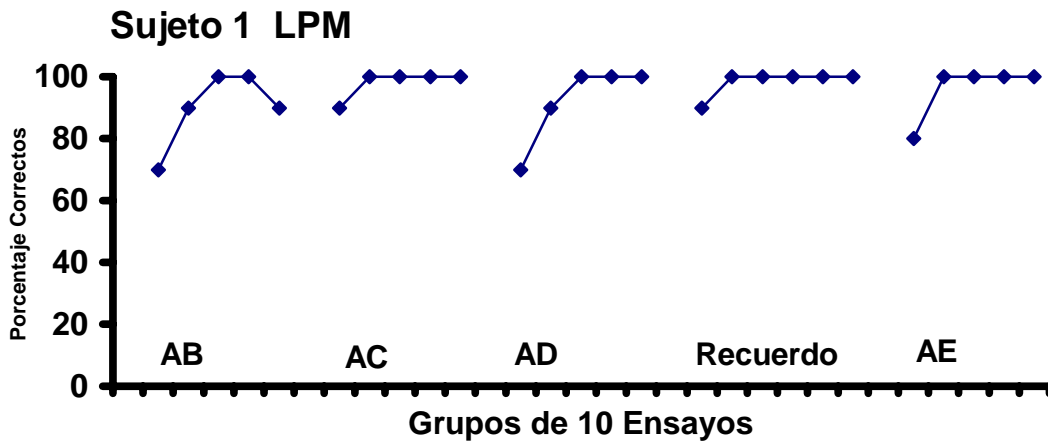


Figura 11. Datos del entrenamiento del Sujeto 1 en las distintas relaciones.

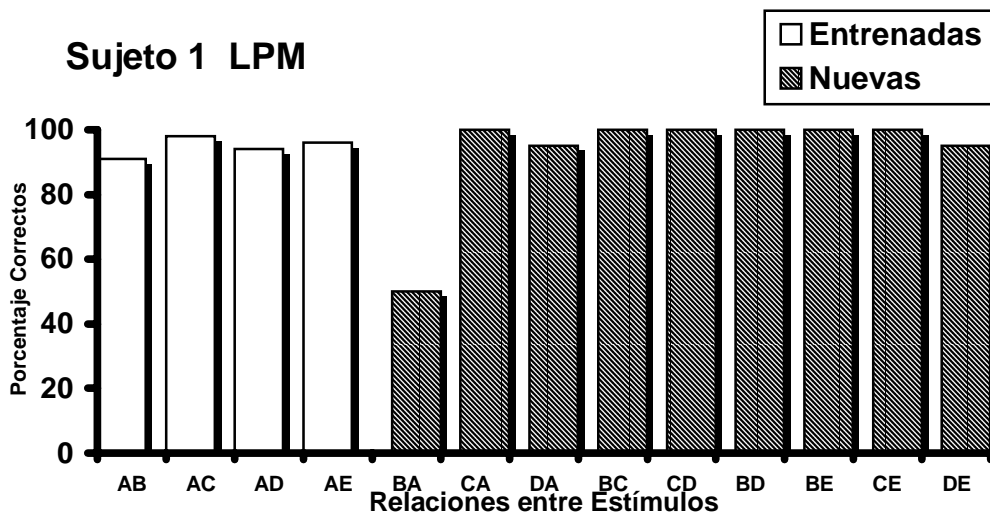


Figura 12. Datos de las evaluaciones de las distintas relaciones del Sujeto 1.

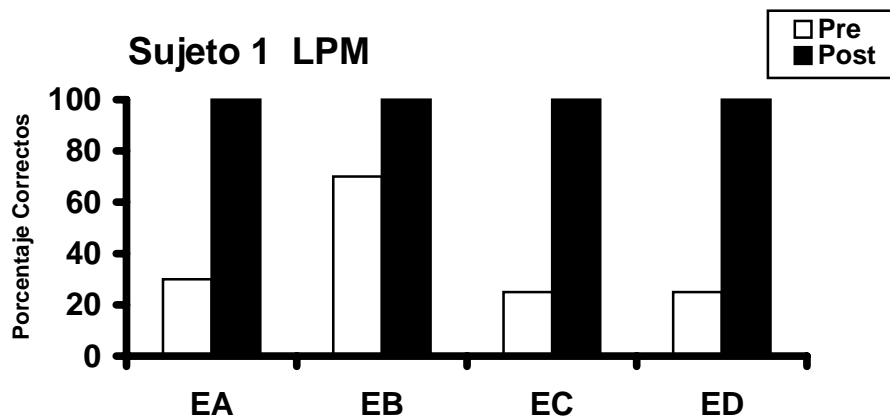


Figura 13. Evaluaciones de las relaciones pinturas-estilos del Sujeto 1.

El **Sujeto 2** estableció también correctamente las categorías pictóricas. En la Figura 14 se pueden observar los datos del entrenamiento de las relaciones AB, AC y AD. El sujeto alcanza el criterio en este entrenamiento en 50 ensayos por cada relación. En la Tabla 8 aparecen los datos específicos de todos los ensayos de entrenamiento. Los resultados de la evaluación de las relaciones simétricas (BA, CA, DA) son superiores al 95% en los tres casos como se puede observar en la Figura 15 y en la Tabla 9. De nuevo, el entrenamiento de recuerdo fue superior al 90% en los 6 bloques de 10 ensayos. Las relaciones transitivas (BC, CD y BD) se establecieron correctamente con un porcentaje superior al 98%. El entrenamiento de la relación AE se realizó en 50 ensayos con un 100% de respuestas correctas. Las evaluaciones pre-entrenamiento muestran un porcentaje superior al 80% en dos de las relaciones (EB, EC), las otras restantes son del 15%. Los resultados de las evaluaciones post entrenamiento muestran que todas las relaciones se establecieron al 100%. La evaluación de las nuevas relaciones emergentes (BE, CE, DE) fue del 100% en todas las relaciones, como puede observarse en la Figura 16.

El **Sujeto 3**, estableció correctamente las categorías de los estilos pictóricos. En los datos del entrenamiento en las discriminaciones condicionales (AB, AC y AD), se puede observar cómo el sujeto alcanzó el criterio en las tres relaciones en 50 ensayos. El entrenamiento de recuerdo fue del 100% en los 6 bloques de 10 ensayos, como se puede observar en la Figura 17 y en la Tabla 8. Por otra parte, en la Figura 18 se ven los resultados de las evaluaciones de las relaciones simétricas donde el sujeto obtiene un 100% en las tres relaciones (BA, CA, DA). La evaluación de las relaciones transitivas, de nuevo fue del 100% en las tres relaciones (BC, CD y BD), como se observa en la Figura 19. El entrenamiento de la relación AE se realizó en 50 ensayos con un mínimo de 90% de respuestas correctas. La evaluación de las nuevas relaciones emergentes (BE, CE, DE) fue del 100% en todas las relaciones, a excepción de la relación CE que obtuvo un 95%.

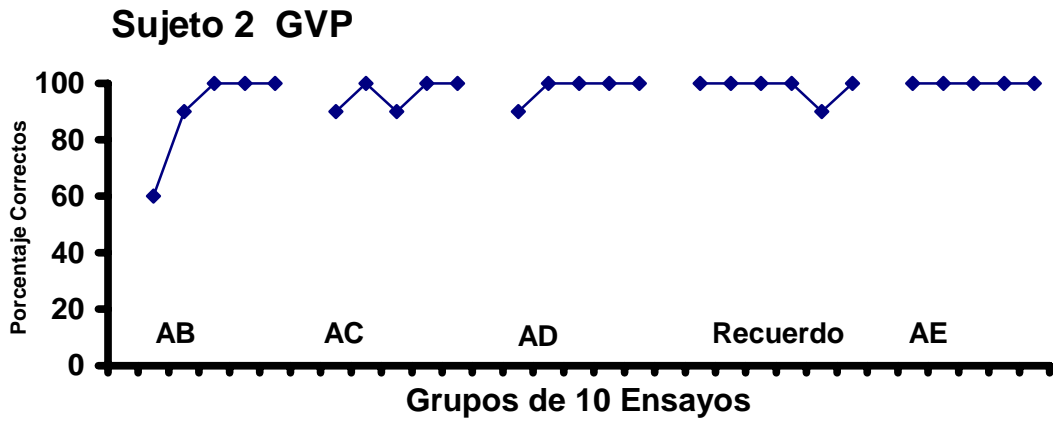


Figura 14. Datos del entrenamiento del Sujeto 2 en las distintas relaciones.

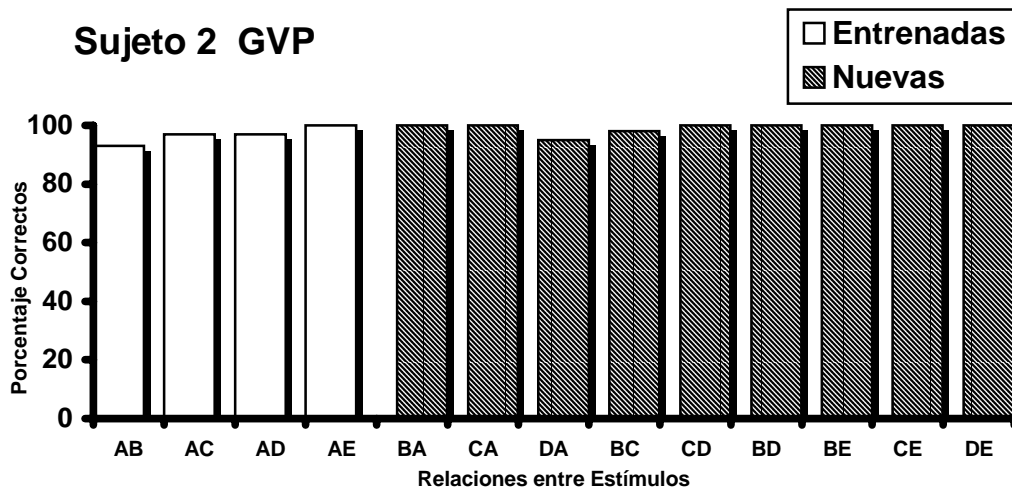


Figura 15. Datos de las evaluaciones de las distintas relaciones del Sujeto 2.

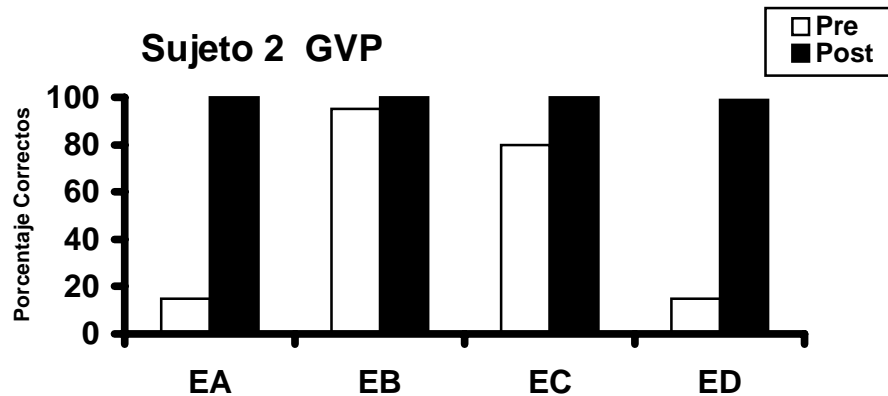


Figura 16. Evaluaciones de las relaciones pinturas-estilos del Sujeto 2.

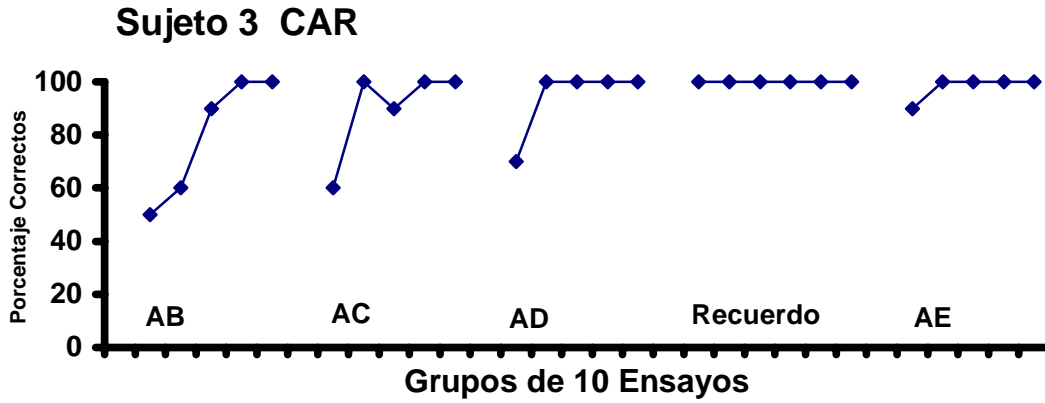


Figura 17. Datos del entrenamiento del Sujeto 3 en las distintas relaciones

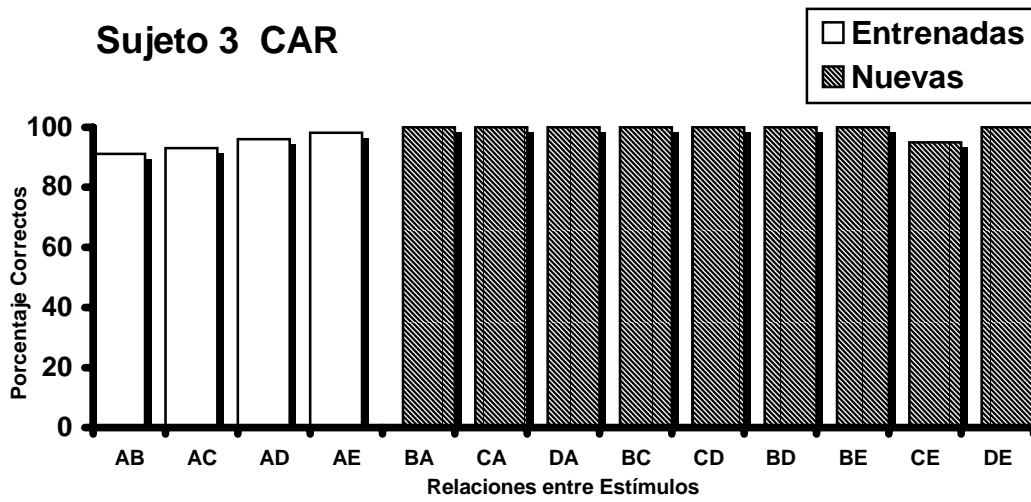


Figura 18. Datos de las evaluaciones de las distintas relaciones del Sujeto 3.

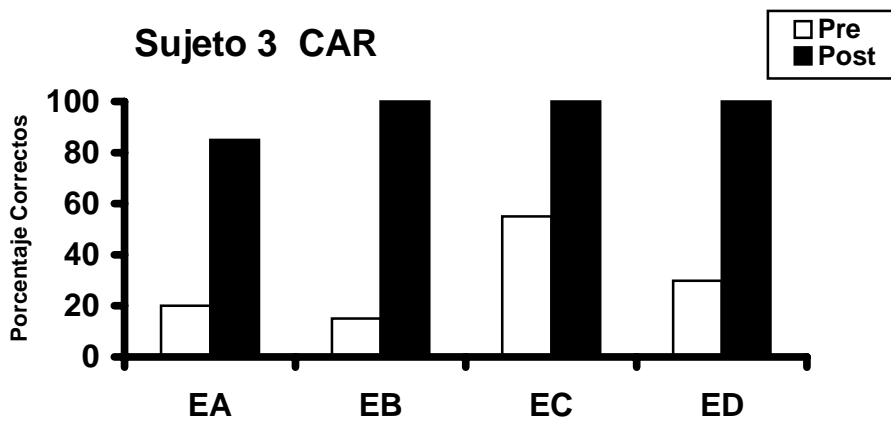


Figura 19. Evaluaciones de las relaciones pinturas-estilos del Sujeto 3.

El **Sujeto 4** estableció correctamente las categorías de los estilos pictóricos. Los datos del entrenamiento en las discriminaciones condicionales (AB, AC y AD) se pueden ver en la Figura 20. Como se puede observar en la Tabla 8, el sujeto alcanzó el criterio en las tres relaciones en 50 ensayos. Los datos de la Figura 21 indican que en las relaciones simétricas este sujeto obtiene un 100% en las tres relaciones (BA, CA, DA). El entrenamiento de recuerdo fue superior al 90% en los 6 bloques de 10 ensayos, como se puede observar en la Figura 20. La evaluación de las relaciones transitivas, de nuevo fue del 100% en las tres relaciones (BC, CD y BD). El entrenamiento de la relación AE se realizó en 50 ensayos con un mínimo de 90% de respuestas correctas. Pero en este caso, las evaluaciones preentrenamiento fueron del 100% en las relaciones EB y EC y de 65% y 70% para las relaciones EA y ED, respectivamente. Las evaluaciones postentrenamiento muestran unos resultados cercanos al 95% en las relaciones EA, EC y ED, y de 100% en ED, como se puede ver en la Figura 22. La evaluación de las nuevas relaciones emergentes dio los siguientes resultados, la relación BE fue de 90%, la CE de 100% y la DE de 95%, como se ve en la Figura 21.

El **Sujeto 5** estableció correctamente las categorías pictóricas. Los datos del entrenamiento de las relaciones AB, AC y AD son variables como se puede observar en la Figura 23, aunque la sujeto alcanzó el criterio en este entrenamiento en 50 ensayos por cada relación. Los resultados de la evaluación de las relaciones simétricas (BA, CA, DA) son superiores al 95%, como se puede observar en la Figura 24. El entrenamiento de recuerdo fue del 100% en todos los bloques de 10 ensayos. Las relaciones transitivas (BC, CD y BD) se establecieron correctamente con un 100% de respuestas correctas. El entrenamiento de la relación AE se realizó en 50 ensayos con un 100% de respuestas correctas. Las evaluaciones pre-entrenamiento muestran un porcentaje superior al 90% en dos de las relaciones (EA, EB), las otras dos restantes son del 45% y 50%, respectivamente. Los resultados de las evaluaciones post entrenamiento muestran que todas las relaciones se establecieron al 100%, como se ve en la Figura 25. La evaluación de las nuevas relaciones emergentes (BE, CE, DE) fue del 100% en todas las relaciones, como lo muestra la Figura 24.

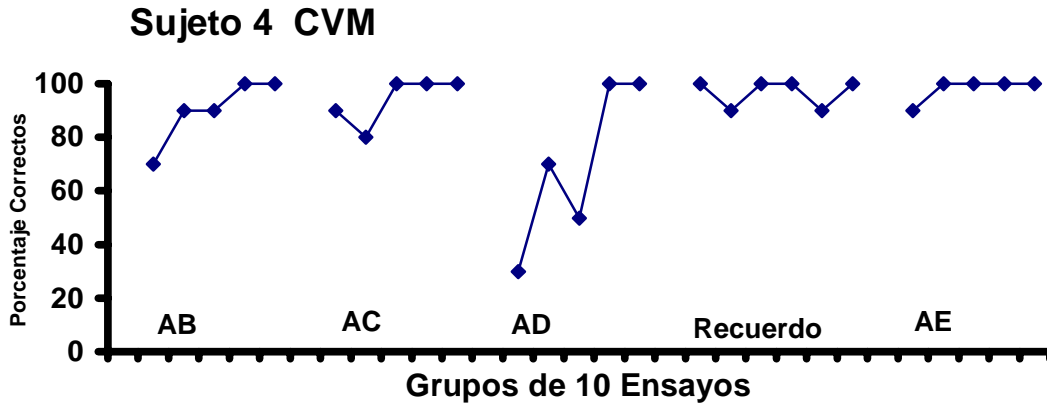


Figura 20. Datos del entrenamiento del Sujeto 4 en las distintas relaciones

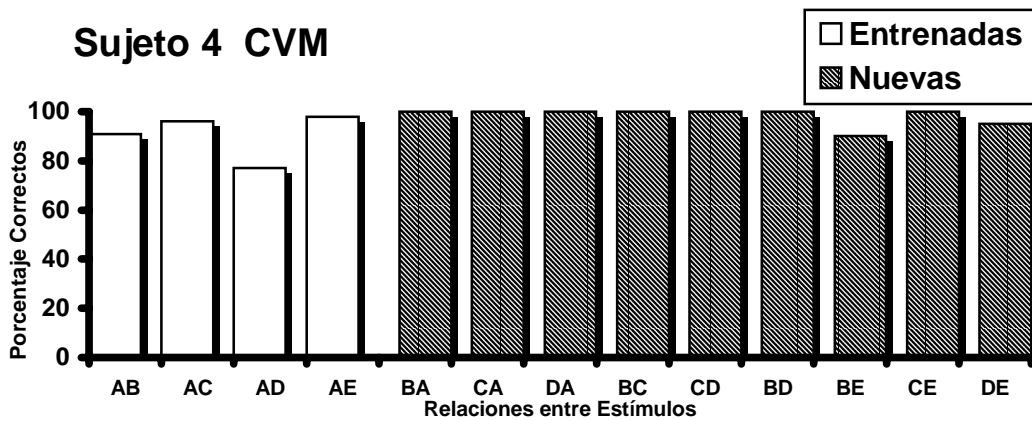


Figura 21. Datos de las evaluaciones de las distintas relaciones del Sujeto 4.

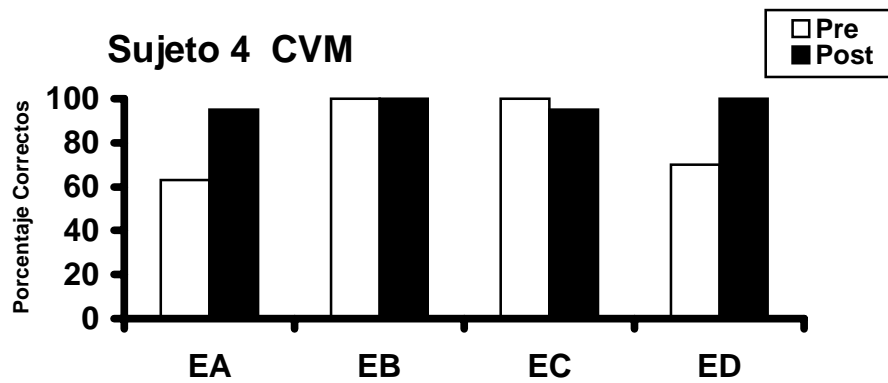


Figura 22. Evaluaciones de las relaciones pinturas-estilos del Sujeto 4.

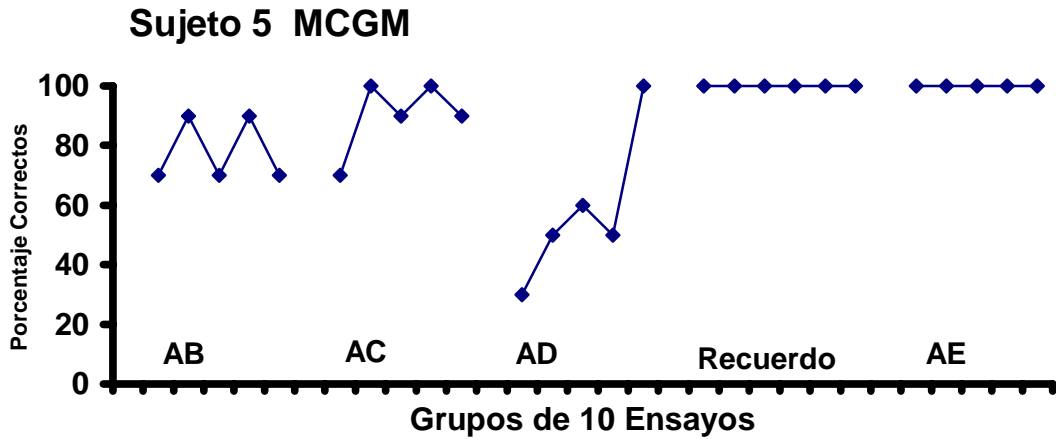


Figura 23. Datos del entrenamiento del Sujeto 5 en las distintas relaciones

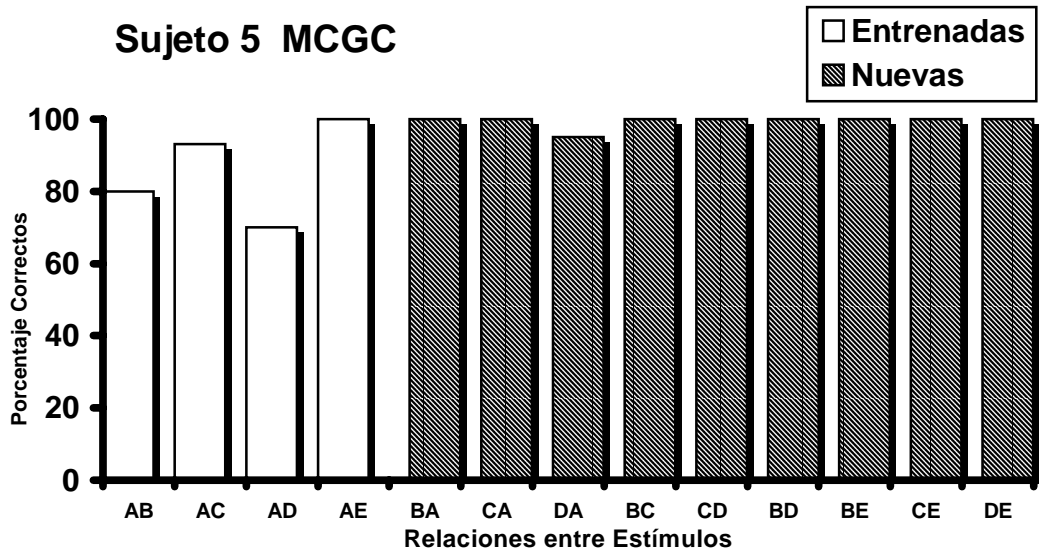


Figura 24. Datos de las evaluaciones de las distintas relaciones del Sujeto 5.

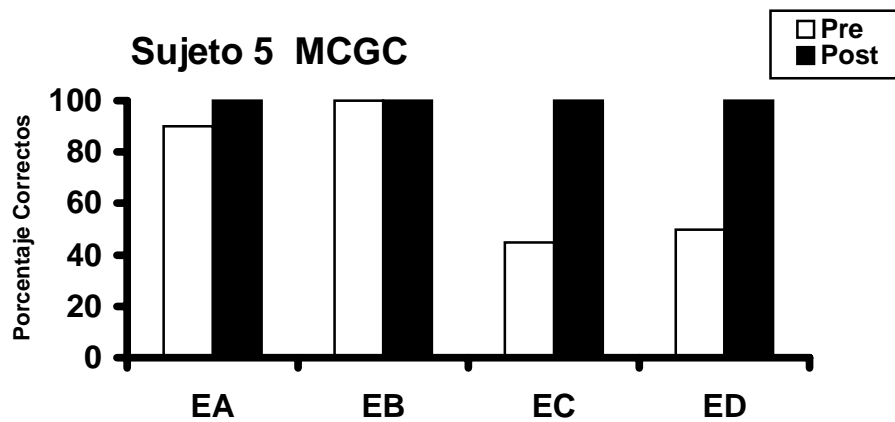


Figura 25. Evaluaciones de las relaciones pinturas-estilos del Sujeto 5.

El **Sujeto 6** estableció correctamente las categorías pictóricas. Los resultados del entrenamiento en las discriminaciones condicionales se observan en la Figura 26 y en la Tabla 8. En este caso, en ninguna de las tres relaciones el sujeto alcanza el criterio del 90% en un bloque de 50 ensayos. Por esta razón se realizó el entrenamiento de mezcla como se puede observar en esa misma gráfica. Este entrenamiento consistió en un bloque de 20 ensayos extra para cada relación. El sujeto alcanzó el criterio solamente, en una de las relaciones entrenadas (AD), las restantes estuvieron alrededor del 80%, mejorando con respecto al entrenamiento anterior. En la Figura 28 se pueden observar los datos de la evaluación pre-entrenamiento, que pasa de unos porcentajes que no superan en ningún caso el 30%, a los datos post-entrenamiento que son del 100%. Los resultados de la evaluación de las relaciones simétricas son superiores al 96% en la relación BA, y del 100% en CA y DA, como se observa en la Figura 27. El entrenamiento de recuerdo fue cercano al 100% en todos los bloques de 10 ensayos, a excepción de un bloque de la relación AB que fue del 80%. Las relaciones transitivas (BC, CD y BD) se establecieron correctamente con un 100% de respuestas correctas. El entrenamiento de la relación AE se realizó en 50 ensayos con un promedio 95% de respuestas correctas. Por su parte, la evaluación de las nuevas relaciones emergentes (BE, CE, DE) fue del 100% en todas las relaciones, como aparece en la Figura 27.

El **Sujeto 7** estableció correctamente las categorías pictóricas. Los datos del entrenamiento en las discriminaciones condicionales se observan en la Figura 29 y en la Tabla 8. En ninguna de las tres relaciones alcanzó el criterio del 90% en un bloque de 50 ensayos. Necesitó un entrenamiento de mezcla para alcanzar el criterio, como se puede observar en esa misma gráfica. Este entrenamiento consistió en un bloque de 20 ensayos extra por cada relación, y el sujeto alcanzó un porcentaje del 100% en los últimos 10 ensayos de cada relación, mejorando con respecto al entrenamiento anterior. En la Figura 31 se pueden observar los datos de la evaluación pre-entrenamiento, que en este sujeto obtiene unos resultados de 90% y 85% en las relaciones EA y EB, respectivamente y de 25% y 45% en las relaciones EC y ED. Los resultados de las evaluaciones post-entrenamiento fueron del 100% en todas las relaciones. Los resultados de la evaluación de las relaciones simétricas fueron de 60% en la relación BA, y del 90% CA y del 100% DA, como aparece en esa Figura 30. Se realizó el entrenamiento de recuerdo dando un resultado superior al 80% en todas las relaciones,

consiguiendo el 100% en los últimos 5 bloques de 10 ensayos. En la evaluación de las relaciones transitivas el sujeto no alcanzó el criterio completo en todas las relaciones, obteniendo un 42% en BC, 100% en CD y un 21% en BD. Al no alcanzar el criterio se repitió un entrenamiento de recuerdo como los anteriores, realizando 20 ensayos de cada relación, y en esta ocasión ya alcanzó un porcentaje superior al 94% en ese nuevo entrenamiento de las relaciones. Se realizó, pues, una segunda evaluación de las relaciones transitivas, obteniendo en este caso un 100% en todas las relaciones, como puede verse en la Figura 30. En este caso, sólo aparecen los datos finales de la segunda evaluación, para igualar las condiciones de comparación de todos los sujetos. Por otra parte, en el entrenamiento AE obtuvo un resultado del 100%. Y finalmente, la evaluación de las nuevas relaciones emergentes (BE, CE, DE) fue del 100% en todas las relaciones como puede observarse en la Figura 30.

El **Sujeto 8** estableció también correctamente las categorías pictóricas. Los resultados del entrenamiento en las discriminaciones condicionales se presentan en la Figura 32. Como se puede observar, en las tres relaciones alcanza un porcentaje superior 90%. Independientemente de estos resultados y con la intención de equiparar a los sujetos, se decidió realizar un entrenamiento de mezcla como se puede observar en esa gráfica mencionada anteriormente. Este entrenamiento consistió en un bloque de 20 ensayos extra por cada relación, obteniendo un 100% en cada una de las relaciones. En la Figura 34 se pueden observar los datos de la evaluación pre-entrenamiento, un 41% y un 60% en las relaciones EA y EB, y 5% y 0% en las EC y ED, respectivamente. La evaluación post-entrenamiento dio unos resultados del 100% en cada relación. Los resultados de la evaluación de las relaciones simétricas fueron del 100% en las tres relaciones (BA, CA y DA), como se puede observar en la Figura 33. El entrenamiento de recuerdo posterior, fue del 100% en todos los bloques de 10 ensayos. Las relaciones transitivas (BC, CD y BD) se establecieron correctamente con un 100% de respuestas correctas. El entrenamiento de la relación AE se realizó en 50 ensayos con un promedio 85% de respuestas correctas. La evaluación de las nuevas relaciones emergentes (BE, CE, DE) fue del 100% en todas las relaciones. Este sujeto fue el único que obtuvo un 100% en todas las relaciones emergentes evaluadas, tanto en las equivalencias habituales como en las nuevas relaciones entre pinturas y estilos pictóricos, como puede observarse en la Figura 33 y en la Tabla 9.

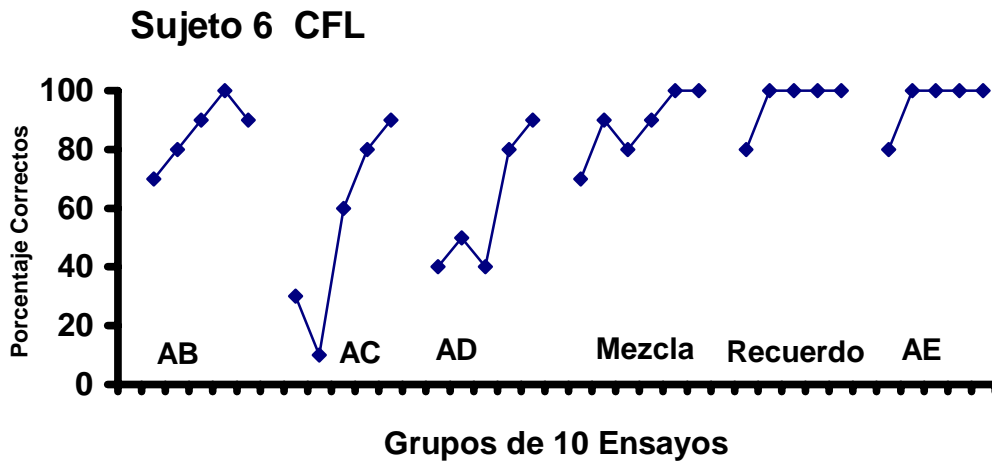


Figura 26. Datos del entrenamiento del Sujeto 6 en las distintas relaciones.

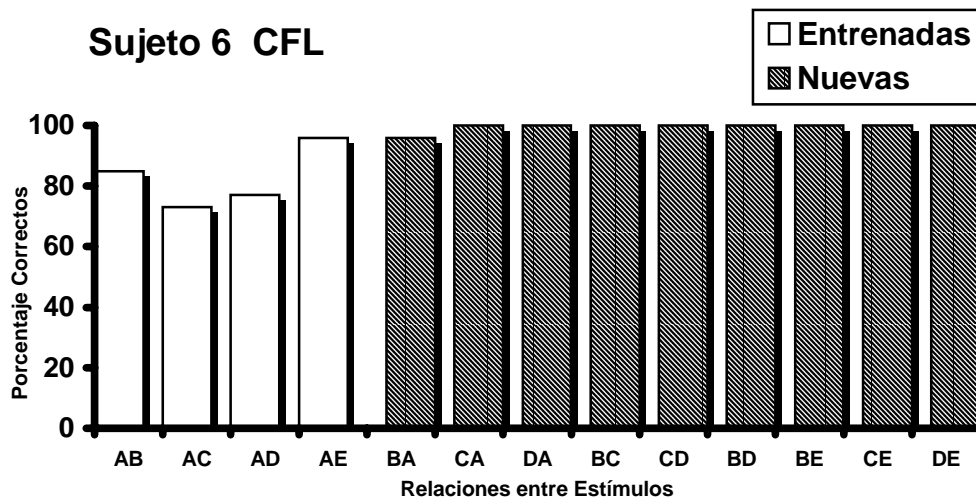


Figura 27. Datos de las evaluaciones de las distintas relaciones del Sujeto 6.

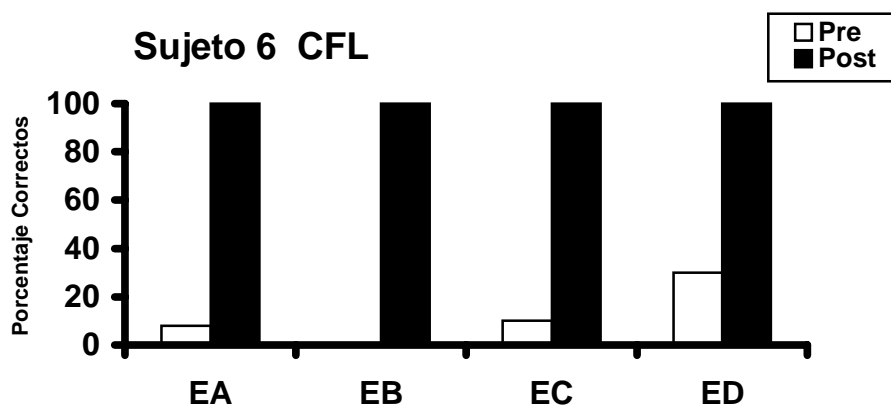


Figura 28. Evaluaciones de las relaciones pinturas-estilos del Sujeto 6.

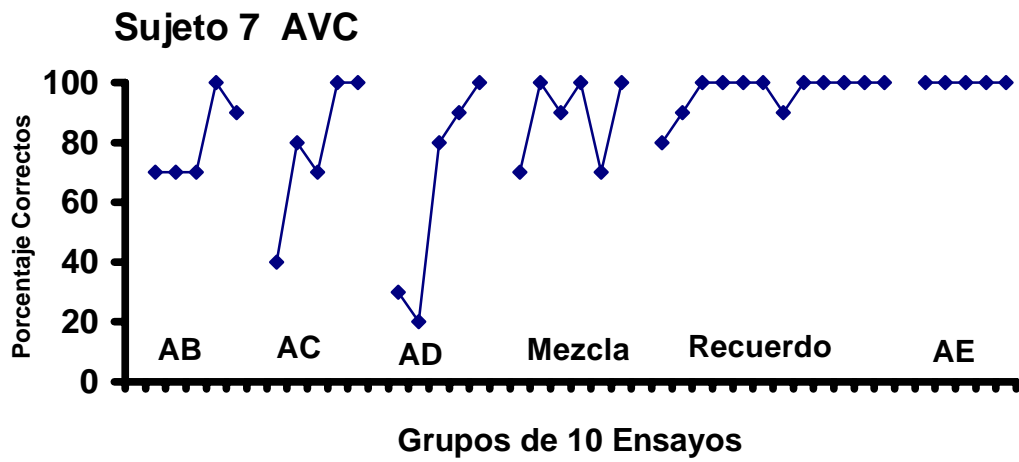


Figura 29. Datos del entrenamiento del Sujeto 7 en las distintas relaciones.

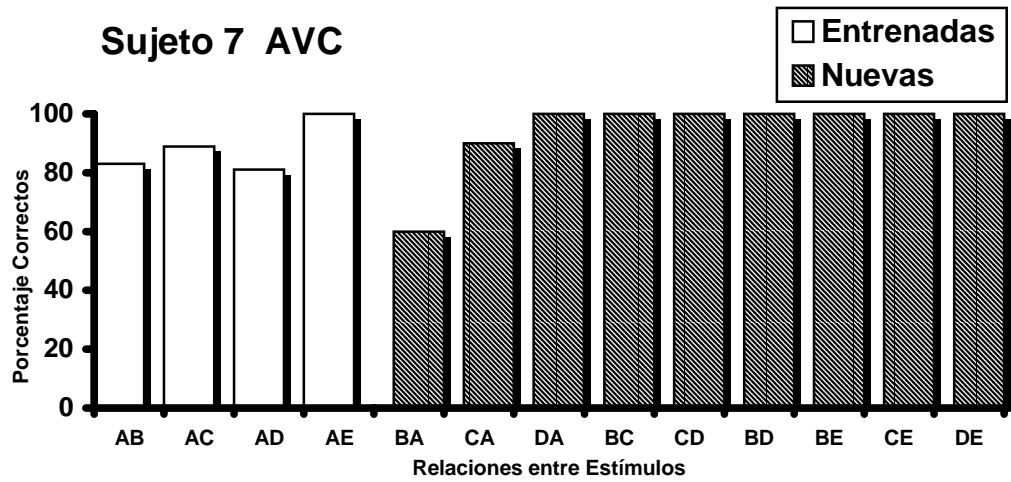


Figura 30. Datos de las evaluaciones de las distintas relaciones del Sujeto 7.

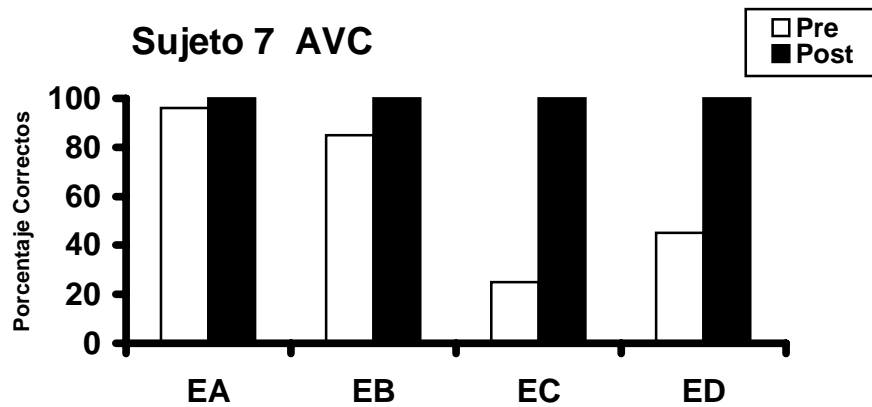


Figura 31. Evaluaciones de las relaciones pinturas-estilos del Sujeto 7.

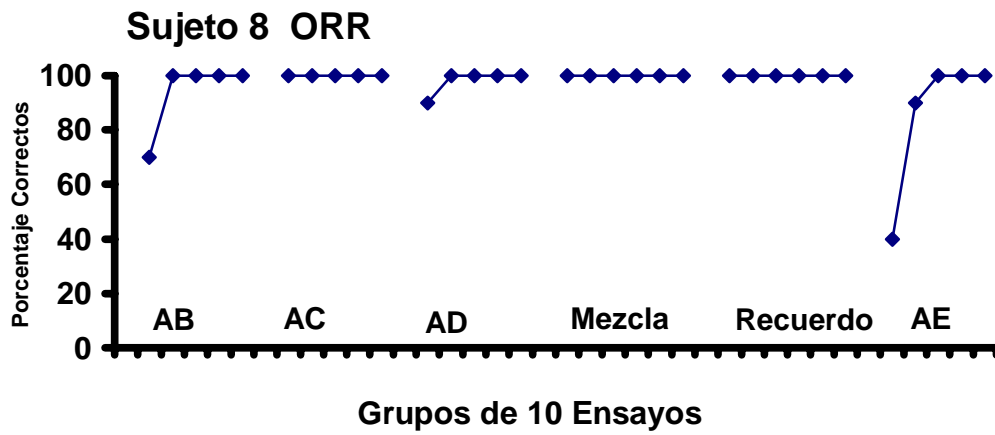


Figura 32. Datos del entrenamiento del Sujeto 8 en las distintas relaciones.

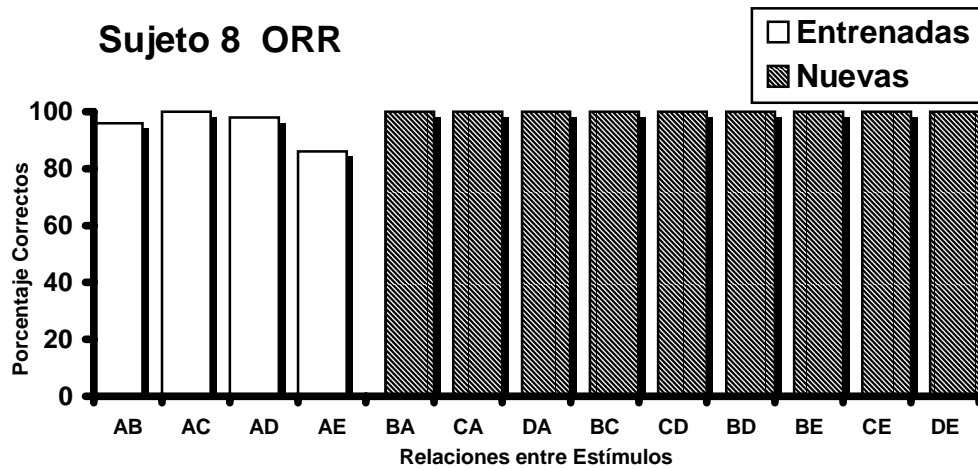


Figura 33. Datos de las evaluaciones de las distintas relaciones del Sujeto 8.

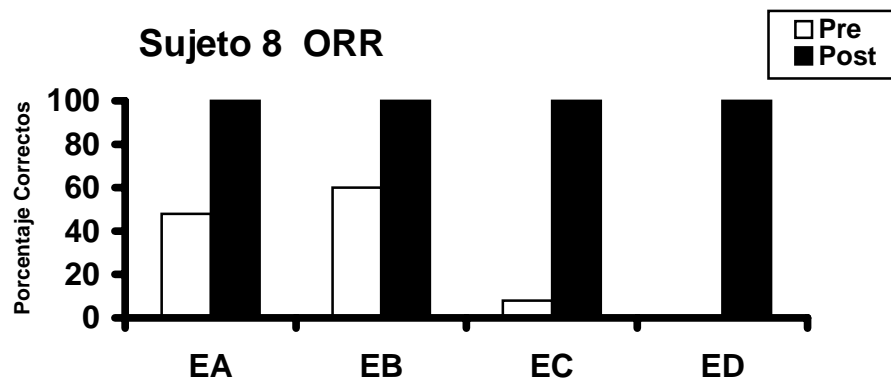


Figura 34. Evaluaciones de las relaciones pinturas-estilos del Sujeto 8.

El **Sujeto 9** estableció correctamente las categorías pictóricas. Los resultados del entrenamiento en las discriminaciones condicionales se muestran en la Figura 35. Como se puede observar, en las tres relaciones alcanza un porcentaje inferior al criterio 72%, 81% y 72% para las relaciones AB, AC y AD, respectivamente. Por esta razón se decidió realizar un entrenamiento de mezcla con 50 ensayos de cada una de las relaciones, obteniendo unos porcentajes finales superiores al 90% en cada una de las relaciones como se puede observar en la gráfica mencionada anteriormente. En la Figura 37 se pueden observar los datos de la evaluación pre-entrenamiento, un 25% y un 15% en las relaciones EA y EB, y 0% y 90% en las EC y ED, respectivamente. La evaluación post-entrenamiento muestra unos porcentajes del 100% en todas las relaciones. Los resultados de la evaluación de las relaciones simétricas fueron del 90% para BA, 95% para CA y del 100% para la relación DA, como se puede ver en la Figura 36. El entrenamiento de recuerdo posterior, fue del 100% en todos los bloques de 10 ensayos. Las relaciones transitivas (BC, CD y BD) se establecieron correctamente con un 100% de respuestas correctas. El entrenamiento de la relación AE se realizó en 50 ensayos con un promedio 98% de respuestas correctas. La evaluación de las nuevas relaciones emergentes (BE, CE, DE) fue del 100% en todas las relaciones, como aparece en la Figura 36.

El **Sujeto 10** también estableció correctamente las categorías pictóricas. Los resultados del entrenamiento en las discriminaciones condicionales se presentan en la Figura 38. En las tres relaciones alcanza un porcentaje cercano al criterio, 86%, 97% y 89% para las relaciones AB, AC y AD, respectivamente. Por esta razón se decidió realizar un entrenamiento de mezcla con 50 ensayos de cada una de las relaciones, obteniendo unos porcentajes finales superiores al 90% en cada una de las relaciones como se puede observar en esa gráfica. En la Figura 40 se presentan los datos de la evaluación pre-entrenamiento, un 30% y 0% en las relaciones EA y EB, y 0% y 35% en las EC y ED, respectivamente. La evaluación post-entrenamiento muestra unos porcentajes del 100% en todas las relaciones. Los resultados de la evaluación de las relaciones simétricas fueron del 90% para BA, 95% para CA y del 100% para la relación DA. El entrenamiento de recuerdo posterior, fue del 100% en todos los bloques de 10 ensayos para cada relación. Las relaciones transitivas dieron un 100% para BC, un 95% para CD y un 100% para BD. El entrenamiento de la relación AE se realizó en 50

ensayos con un promedio 94% de respuestas correctas. La evaluación de las nuevas relaciones emergentes presentó algo de variabilidad. En la relación BE obtuvo un 20%, mientras que para CE y DE fue del 100%, como se puede observar en la Figura 39. Al preguntarle al sujeto en la evaluación qué había ocurrido, por qué había respondido así, respondió literalmente que “estaba aburridillo”. Cabe pensar, pues, en un factor motivacional en este sujeto que, tras una ejecución casi perfecta en todas las etapas anteriores, de repente en las pruebas muestra unos porcentajes tan bajos en respuestas correctas de las relaciones entre pinturas y estilos pictóricos.

Si se analizan **los datos de manera global**, se podría decir que todos los sujetos consiguieron establecer las categorías pictóricas, como lo demuestran los datos de la Tabla 8. Ninguno de los sujetos obtuvo un porcentaje inferior al 85% en alguna de las relaciones evaluadas después del entrenamiento en discriminaciones condicionales. En los primeros datos de las evaluaciones pre-entrenamiento, sólo la Sujeto 4 obtiene una puntuación superior al 65% en todas las categorías, tres de los sujetos (2, 5, y 7), responden por encima del 80% en dos de las relaciones, y otros tres sujetos (1, 8 y 9) que respondieron más del 60% en una sola de esas relaciones evaluadas. Finalmente, 3 de los sujetos (3, 6, y 10) no obtuvieron ninguna puntuación superior al 55% en ninguna relación en la evaluación pre-entrenamiento. Estos datos iniciales harían pensar en algunas relaciones propias que los sujetos establecieron por las características estímulares de las pinturas. Por esa razón en la mitad de los sujetos se cambiaron los estímulos de una de las clases ("impresionismo") que podrían tener asociaciones ya previas y características comunes en el formato de las pinturas. A pesar de estos niveles iniciales en algunos estímulos, en la evaluación posterior las respuestas correctas están casi siempre cercanas al 100%. En las evaluaciones post-entrenamiento, 7 de los 10 sujetos (1, 5, 6, 7, 8, 9, y 10) obtienen un 100% en las 4 relaciones evaluadas; y otros 2 sujetos (2 y 3) obtienen un 100% en tres de las cuatro relaciones. Sólo el Sujeto 4 obtiene un único 100% en las cuatro relaciones.

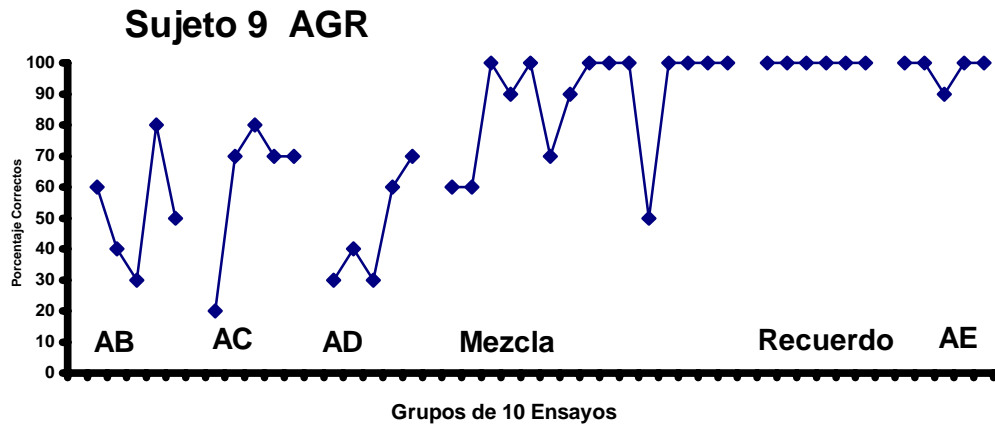


Figura 35. Datos del entrenamiento del Sujeto 9 en las distintas relaciones.

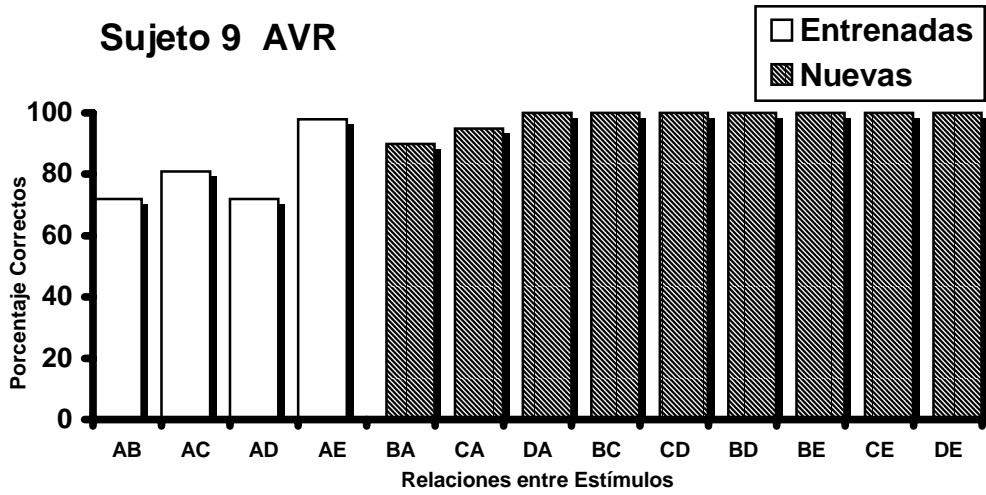


Figura 36. Datos de las evaluaciones de las distintas relaciones del Sujeto 9.

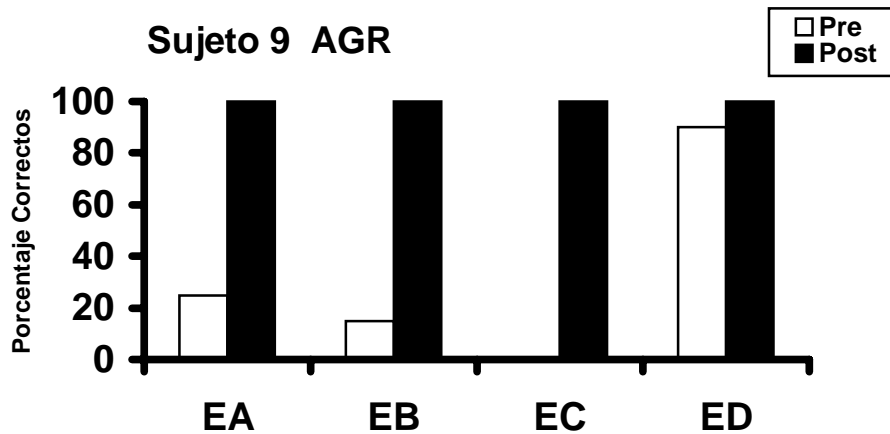


Figura 37. Evaluaciones de las relaciones pinturas-estilos del Sujeto 9

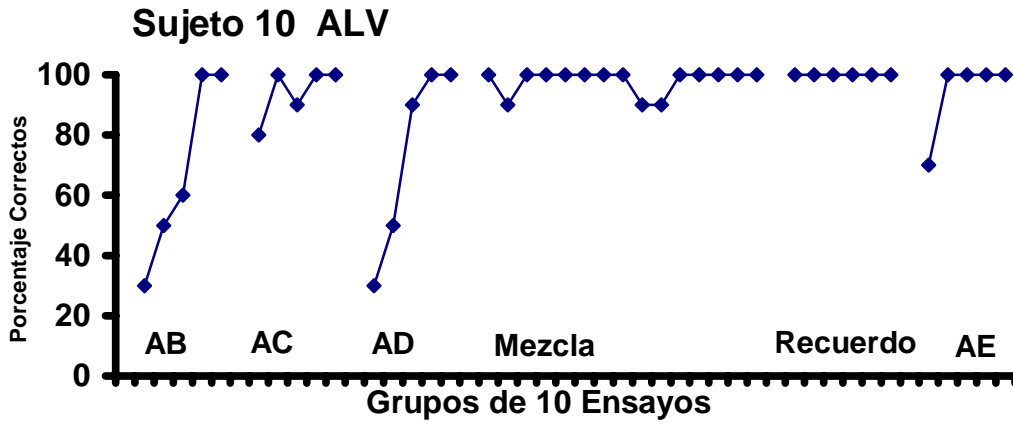


Figura 38. Datos del entrenamiento del Sujeto 10 en las distintas relaciones.

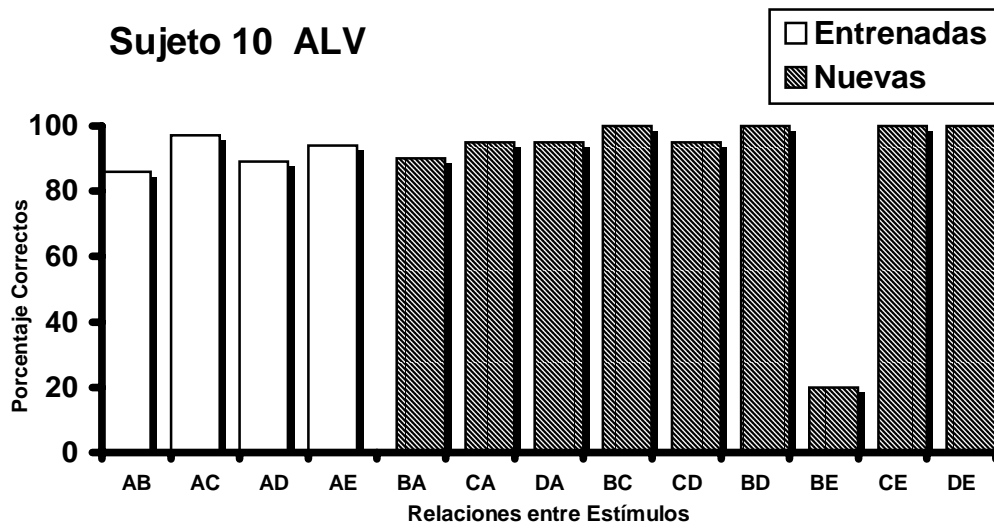


Figura 39. Datos de las evaluaciones de las distintas relaciones del Sujeto 10.

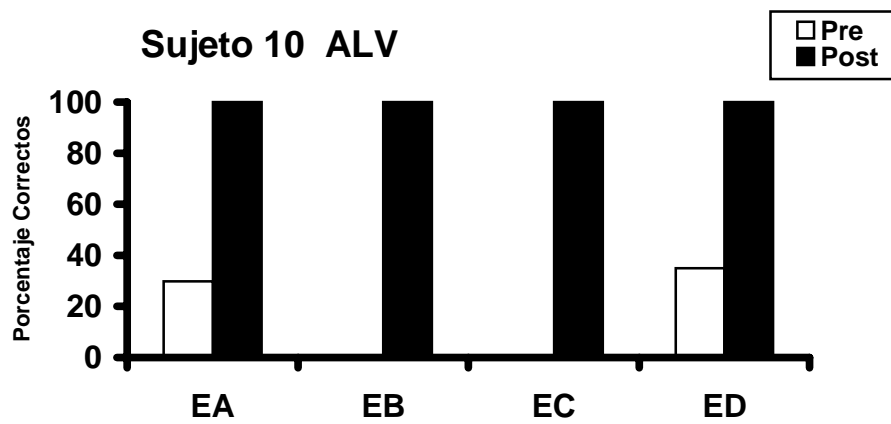


Figura 40. Evaluaciones de las relaciones pinturas-estilos del Sujeto 10.

Estas asociaciones previas, al tratarse en muchos de los sujetos de personas adultas y con cierto nivel cultural, pudieron influir en que ya apareciesen porcentajes elevados de respuestas correctas en algunos estímulos concretos. Pero también esas asociaciones variaron de unos sujetos a otros. De esta forma, en la relación de los estímulos EB fue la que tuvo puntuaciones más altas, es decir, 6 de los sujetos (1, 2, 4, 5, 7 y 8) puntuaron más del 60% en la evaluación pre-entrenamiento. Incluso, dos de ellos (4 y 5), obtuvieron un 100%. Para la relación EA, tres sujetos respondieron por encima del 65% (4) y dos de ellos 90% (5 y 7). Para EC, sólo dos sujetos respondieron con 80% (2) y 100% (4). Finalmente, para la relación ED, otros dos sujetos sus puntuaciones fueron altas 70% (4) y 90% (9). Esto podría indicar que se establecieron asociaciones previas, o que por las características estimulares de las pinturas, se formaran en los propios ensayos de prueba, pero con una gran variabilidad de unos sujetos a otros. En las Tablas 8 y 9 aparecen los datos individuales del entrenamiento y las evaluaciones en todas las relaciones estimulares.

Las evaluaciones finales muestran gráficamente que han aparecido las relaciones de equivalencia entre las pinturas y sus nombres correspondientes, sin un entrenamiento explícito, es decir, después de una serie de asociaciones previas con otros estímulos que formarían la clase. Para comprobar, además, estadísticamente que de forma global habían aparecido esas relaciones de equivalencia en todos los sujetos, a pesar de los valores iniciales que tenían algunos de ellos, se realizó un análisis estadístico con pruebas paramétricas para analizar los datos de cada sujeto, y con la prueba T-Student para muestras relacionadas para los datos en conjunto de todos ellos.

La prueba no-paramétrica de *Wilcoxon* (de rangos y signos) se utilizó para comparar los datos pre-post de cada sujeto en las distintas relaciones estimulares. En este caso, en todos los sujetos aparecieron diferencias estadísticamente significativas, excepto el Sujeto 4 que tenía niveles más elevados inicialmente. Como puede observarse en la Tabla 7, globalmente con la media 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.

En los datos tomados en conjunto, como si de un solo grupo se tratase, los datos medios iniciales eran ($X=42.15$, $dt=33.41$) y los datos finales ($X=99.23$, $dt=2.66$). Los resultados globales aquí también ofrecen significatividad estadística ($T= -10.734$, $gl=34$, $\alpha \leq 0.001$).

| SUJETOS | Pre | Post | Wilcoxon Valor Z | Valor Alpha |
|---------|-------|-------|---------------------|----------------|
| LPM | 37.50 | 100 | -3.523 | ** .0001 |
| GVP | 51.25 | 99.75 | -2.812 | ** .005 |
| CAR | 30.00 | 96.25 | -3.416 | ** .001 |
| CVM | 83.75 | 96.25 | -1.838 | .066 |
| MCGC | 71.25 | 100 | -2.410 | * .016 |
| CFL | 11.25 | 100 | -3.213 | ** .001 |
| AVC | 61.25 | 100 | -2.971 | ** .003 |
| ORR | 26.50 | 100 | -3.568 | ** .0001 |
| AGR | 32.50 | 100 | -3.165 | ** .002 |
| ALV | 16.25 | 100 | -3.570 | ** .0001 |

Tabla 7. Medias pre-post de cada sujeto en las evaluaciones de relaciones entre pinturas y estilos, con los valores de la prueba de Wilcoxon y significación.
(* $p \leq 0.05$ ** $p \leq 0.01$)

Analizando los resultados del entrenamiento en discriminaciones condicionales (AB, AC, AD) de forma global, se podría decir que el porcentaje de todos los ensayos fue superior al 90% en cuatro de los diez sujetos (1, 2, 3, y 8). Por el contrario, fue inferior al 80% en dos sujetos (6 y 9). Estando el resto de los sujetos (4, 5, y 7) entre estos límites. En cuanto a la evaluación de las relaciones simétricas, 3 sujetos (3, 4, 8) consiguen un 100% en las tres relaciones; otros tres (2, 5, 6), obtienen un 100% en dos de las relaciones; y de nuevo otros tres sujetos (1, 7, 9), responden el 100% en sólo en una relación. El sujeto 10 se mantiene en niveles muy cercanos (95% y 90%). Las relaciones transitivas emergentes, fueron alcanzadas con un 100% en las tres relaciones en ocho de los sujetos (1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9), y en dos relaciones el resto (2 y 10). En el entrenamiento de la relación entre los estímulos AE, 3 de los diez sujetos (S2, S5 y S7) puntuaron 100% en el entrenamiento. El número de sujetos se amplía cuando la puntuación es más del 90%, pasando a 9 de los diez sujetos (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, y 10). Sólo el Sujeto 8 obtuvo una puntuación en el entrenamiento sobre le 80%. En cuanto a las relaciones nuevas surgidas tras el entrenamiento de la relación AE, 6 de los sujetos alcanzan el 100% en las tres relaciones (2, 5, 6, 7, 8, 9). En dos de las relaciones

obtuvieron 100%, tres sujetos (1, 3, 10), el Sujeto 4 puntuó al 100% en una relación. El Sujeto 10 obtuvo un 20% en la relación BE, por falta de motivación como reconoció el propio sujeto.

Sólo un sujeto (8) consigue un 100% en todas las relaciones de las tres evaluaciones realizadas. Dos de los sujetos puntuaron 50% y 60% (1 y 7, respectivamente) en la relación simétrica BA, y como ya se describió, el Sujeto 10 alcanza el 20% en la relación BE. Sólo el Sujeto 7 requirió una segunda evaluación en las relaciones simétricas y la repetición del entrenamiento de recuerdo.

Todos datos aparecen detalladamente en las Tablas 8 y 9. Los datos presentados en la Tabla 8 son los porcentajes de respuestas correctas para cada tipo de entrenamiento, agrupados en bloques de 10 ensayos, conforme de iba realizando el entrenamiento. Mientras que en la Tabla 9 se muestran los porcentajes de las respuestas correctas de las evaluaciones de los sujetos, agrupados en bloques de 20 ensayos, que eran lo que se realizaban de prueba de cada relación estimular.

| RELACIONES | Sujeto 1 | Sujeto 2 | Sujeto 3 | Sujeto 4 | Sujeto 5 | Sujeto 6 | Sujeto 7 | Sujeto 8 | Sujeto 9 | Sujeto 10 |
|------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | LPM | GVP | CAR | CVM | MCGC | CFL | AVC | ORR | AGR | ALV |
| | <i>Pre Post</i> | <i>Pre Post</i> | <i>Pre Post</i> | <i>Pre Post</i> | <i>Pre Post</i> | <i>Pre Post</i> | <i>Pre Post</i> | <i>Pre Post</i> | <i>Pre Post</i> | <i>Pre Post</i> |
| EA | 30 100 | 15 100 | 20 85 | 65 95 | 90 100 | 5 100 | 90 100 | 41 100 | 25 100 | 30 100 |
| EB | 70 100 | 95 100 | 15 100 | 100 100 | 100 100 | 0 100 | 85 100 | 60 100 | 15 100 | 0 100 |
| EC | 25 100 | 80 100 | 55 100 | 100 95 | 45 100 | 10 100 | 25 100 | 5 100 | 0 100 | 0 100 |
| ED | 25 100 | 15 99 | 30 100 | 70 95 | 50 100 | 30 100 | 45 100 | 0 100 | 90 100 | 35 100 |
| AB | 91 | 93 | 91 | 91 | 80 | 85 | 83 | 96 | 72 | 86 |
| AC | 98 | 97 | 93 | 96 | 93 | 73 | 89 | 100 | 81 | 97 |
| AD | 94 | 97 | 96 | 77 | 70 | 77 | 81 | 98 | 72 | 89 |
| AE | 96 | 100 | 98 | 98 | 100 | 96 | 100 | 86 | 98 | 94 |
| BA | 50 | 100 | 100 | 100 | 100 | 96 | 60 | 100 | 90 | 90 |
| CA | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 90 | 100 | 95 | 95 |
| DA | 95 | 95 | 100 | 100 | 95 | 100 | 100 | 100 | 100 | 95 |
| BC | 100 | 98 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| CD | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 95 |
| BD | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| BE | 100 | 100 | 100 | 90 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 20 |
| CE | 100 | 100 | 95 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| DE | 95 | 100 | 100 | 95 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Tabla 9. Datos de las evaluaciones del primer experimento. Porcentaje de respuestas correctas por tipos de relaciones, agrupados en bloques de 20 ensayos.

7. CONCLUSIONES

En general, todos los sujetos han establecido correctamente las categorías pictóricas pretendidas, a través de relaciones de equivalencia. Sólo en el Sujeto 4 no hay diferencias claras entre ambas evaluaciones de las categorías. En cuanto al entrenamiento de las discriminaciones condicionales a través de relaciones de equivalencia, todos los sujetos establecieron de forma correcta las relaciones emergentes. Solo en una ocasión (Sujeto 7) hubo que repetir el entrenamiento y las evaluaciones de las relaciones simétricas emergentes para que alcanzara el criterio. El entrenamiento de la relación AE, es decir, unir a un estímulo de pinturas con su correspondiente categoría de estilo pictórico, fue establecido sin problemas para todos los sujetos. Y, por tanto, también en la consiguiente evaluación de las relaciones emergidas de este entrenamiento, en el que cada uno de los demás miembros de esa clase se une automáticamente a la categoría correspondiente, surgió también sin problemas en todos los sujetos. Sólo en el Sujeto 10 falló en una sola de esas relaciones, por factores motivacionales, como se ha descrito anteriormente. 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. Y esta misma discriminación condicional se demuestra además con 4 clases estimulares también diferentes, con una discriminación del 100% en casi todos los sujetos. Con conclusiones que se obtienen no sólo por un análisis gráfico de los datos, sino también un análisis estadístico individual sujeto por sujeto, e incluso como resultados globales de todos los sujetos considerados como un solo grupo. En suma, pues, podría afirmarse que el objetivo planteado de demostrar la emergencia de relaciones de equivalencia con pinturas y sus categorías verbales, se consigue en este experimento.

Pero también se ha plasmado la utilidad del programa informático y el procedimiento de igualación automatizado con que se ha llevado a cabo el experimento. La programación de ensayos ha permitido realizar un protocolo estandarizado, prácticamente idéntico para todos los sujetos, con una secuencia de ensayos muy

similar, que ha ido proporcionando también similares resultados. De igual forma, la programación de ensayos de evaluación y el registro informatizado de todos los datos, ha permitido homogeneizar todo el proceso y poder comparar con exactitud estímulos, clases y relaciones estimulares. Todo ello de una forma automática y estandarizada para todos los sujetos.