

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

**CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y
AGROPECUARIAS**

**CENTRO DE ESTUDIOS E INVESTIGACIONES EN
COMPORTAMIENTO**

NON NOVA SED NOVAE: TRANSFERENCIA COMPETENCIAL

**TESIS PROFESIONAL QUE PARA OBTENER EL GRADO DE DOCTOR EN
CIENCIA DEL COMPORTAMIENTO OPCION ANALISIS DE LA CONDUCTA**

Presenta:

Julio Agustín Varela Barraza

Director: Dr. Emilio Ribes Iñesta

Comité: Dr. Carlos Aparicio Naranjo

Dr. Francois Tonneau

Dr. Hector Martinez Sánchez

Dra. Guadalupe Mares Cárdenas

Guadalajara, Jalisco, México, Noviembre, 2001

Jefaza, Tita, Lila, Pati, Nadiezdha, Aliocha:
Gracias

RESUMEN

Se describen los conceptos y procedimientos de discriminación, generalización y transferencia, planteados por Thorndike (1898; 1931), Pavlov (1927), Hull (1943; 1952), Skinner (1938) y Sidman (1994). El objetivo central de esta tesis fue la exploración comparativa de distintos procedimientos de entrenamiento discriminativo y sus efectos ante un mismo conjunto de pruebas de generalización. Se argumenta que la generalización y la transferencia son dos fenómenos distintos.

Además de un estudio diagnóstico-control se efectuaron nueve experimentos en los que participaron estudiantes de primaria y secundaria. A los sujetos se les entrenó inicialmente en un mismo procedimiento para lograr la nominación de mapas. Con esta base, en cada experimento se empleó un entrenamiento de discriminación diferente. A todos los grupos se les aplicaron 10 pruebas de generalización en el mismo orden.

Los resultados de las pruebas de generalización mostraron dos aspectos centrales. El primero fue que, independientemente del tipo de procedimiento de discriminación empleado, la ejecución fue semejante. De acuerdo a nuestra definición, todos estos resultados pueden considerarse casos de generalización. El segundo aspecto fue relativo a la emergencia de interacciones no entrenadas que, observadas informalmente en la aplicación, surgieron a partir de los entrenamientos que incluyeron la exposición ante los números asignados. Este fue el único caso observado de transferencia.

En la discusión y conclusiones se subraya que las explicaciones de las teorías revisadas, relativas a la generalización, no se aplican a los resultados obtenidos en esta tesis. Por ello se sugiere mayor cuidado en la extrapolación de estos conceptos al estudiar la conducta humana. Como alternativa para estudiar la transferencia *non nova sed nove*, se describe la proposición teórica de Ribes y López (1985) haciendo énfasis en los conceptos de función de estímulo-respuesta, desligamiento, habilidad, competencia y niveles funcionales de interacción.

Indice

CAPITULO

I. Introducción	1
II. Teorías de la generalización	5
1. Thorndike. La transferencia como problema de la psicología	5
Reducción del tiempo de solución, 5; Diferenciación paramétrica, 6; Relación de pertenencia, 7; Disponibilidad de respuesta, 7; Número de conexiones y Respuesta por analogía, 8; La primer teoría de la transferencia, 8; Tipos de transferencia y métodos, 11; Resumen, 12.	
2. Pavlov: La generalización en el condicionamiento pavloviano	14
La generalización: primaria y secundaria, 14; Simultaneidad de la generalización, 14; La generalización como prueba, 15; Métodos de discriminación: simple y diferencial, 15; Asociación de estímulos condicionales, 16; Complejidad de la respuesta, 17; Resumen, 18.	
3. Hull: La generalización como parte de la discriminación	19
Generalización de estímulo y respuesta, 19; Generalización en el aprendizaje por ensayo-error, 19; Reducción de respuesta de generalización, 19; Permanencia de las respuestas, 20; Surgimiento de respuestas "nuevas", 20; Diferenciación basada en las dap, 21; Generalización en el aprendizaje por discriminación, 21; Aprendizaje incidental, 21; Modificabilidad de las respuestas, 22; Discriminación y semejanza entre respuestas, 22; Resumen, 23.	
4. Skinner: Control de estímulo	25
La generalización, 25; Generalización en la discriminación, 26; Similitud paramétrica, 26; La generalización como producto, 27; Generalización ante estímulos rotados, 27; La transferencia, 28; La discriminación, 28; Similitud entre estímulos, 28; Tiempo entre eventos, 29; Discriminación condicional, 29; Resumen, 30.	
5. Sidman: Relaciones de equivalencia	32
Tipos de discriminación, 32; Generalización y transferencia, 32; Generalización mediada, 33; Modelo matemático, 33; Generalización como acierto, 34; Generalización y factores contextuales, 34; Papel de la conducta lingüística, 35; Expansión del paradigma, 35; Resumen, 36.	
Conclusiones	37
Predicciones. 38.	
III. Estudios Experimentales	42
Planteamiento del problema y objetivos, 42; Procedimientos de entrenamiento, 42; Pruebas de generalización, 44; Componentes de las pruebas, 48.	
Grupo diagnóstico control	49
Método, 49; Resultados, 50; Conclusiones, 51.	

Estudios análogos al método pavloviano	
Experimento 1. Nominación (condicionamiento de primer orden)	53
Método, 53; Entrenamiento nominativo, 55; Familiarización, 56; Pruebas, 58; Diseño, 70; Resultados, 70; Conclusiones, 74.	
Experimento 2. Respuesta anticipatoria fragmentaria	77
Método, 78; Entrenamiento nominativo y de respuesta fragmentaria, 78; Familiarización, 79; Pruebas, 79; Resultados, 81; Conclusiones, 83.	
Experimento 3. Anticipación diferencial	86
Método, 86; Entrenamiento nominativo y de anticipación diferencial, 87; Diseño, 89; Resultados, 90; Conclusiones, 93.	
Experimento 4. Intercambiabilidad de estímulos condicionales	95
Método, 95; Entrenamiento nominativo y formación de "reflejo", 96; Pruebas, 98; Diseño, 100; Resultados, 100; Conclusiones, 103.	
Estudios análogos al método operante	
Experimento 5. Discriminación no diferencial	107
Método, 107; Entrenamiento nominativo y de discriminación no diferencial, 108; Pruebas, 108; Diseño, 110; Resultados, 110; Conclusiones, 112.	
Experimento 6. Discriminación diferencial	115
Método, 115; Entrenamiento nominativo y de discriminación diferencial, 115; Pruebas, 118; Diseño, 118; Resultados, 118; Conclusiones, 121.	
Experimento 7. Adquisición de respuesta ante nuevo estímulo	124
Método, 124; Entrenamiento nominativo y de adquisición de respuesta, 125; Pruebas, 127; Diseño, 127; Resultados, 127; Conclusiones, 132.	
Experimento 8. Discriminación condicional de primer orden	134
Método, 134; Entrenamiento nominativo, de familiarización y condicional de primer orden, 135; Pruebas, 137; Diseño, 137; Resultados, 138; Conclusiones, 140.	
Experimento 9. Discriminación condicional de segundo orden	143
Método, 143; Entrenamiento nominativo, de familiarización y condicional de segundo orden, 143; Pruebas, 146; Diseño, 146; Resultados, 146; Conclusiones, 149.	

IV. Conclusiones generales **151**

Efectos del entrenamiento en las pruebas de generalización, 154; 1) Logro del criterio de entrenamiento sin o con efectos de generalización, 154; 2) Sin logro del criterio de entrenamiento sin o con efectos de generalización, 157; 3) Logro del criterio de entrenamiento sin o con efectos de transferencia, 157; 4) Sin logro del criterio de entrenamiento sin o con efectos de transferencia, 158; Explicación alternativa, 159; Emergencia de funciones, 162; Proposición para el estudio de la transferencia, 163.

Referencias **167**

CAPITULO I

INTRODUCCION

Asociar, generalizar, extender, extrapolar y transferir en el lenguaje de la psicología y en el ordinario se usan indistintamente, al igual que relacionar, vincular, conectar y aplicar. La característica común entre estos términos es que se refieren al hecho de que algo que se aprendió, se hace en condiciones diferentes, al menos en el sentido temporal. Sin embargo, en el lenguaje científico, los términos existentes preferentemente deben referirse a eventos o circunstancias que son diferenciables, de otra forma resulta difícil justificar su uso.

En el estudio de la generalización se presentan estímulos no entrenados y semejantes al estímulo entrenado, para observar en qué medida se responde a ellos. La respuesta dada a uno de estos estímulos que no es ni fue objeto de entrenamiento, se clasifica usualmente como *error*. En cambio, en la transferencia, algunas de las respuestas no entrenadas pueden considerarse como *aciertos*. En ambos casos, independientemente de cómo se clasifique la respuesta dada a los estímulos semejantes, es necesario considerar cuál fue y cómo ocurrió el entrenamiento particular de la respuesta que se observa durante y después del entrenamiento.

Los términos discriminación, generalización y transferencia se han empleado para: a) describir un procedimiento; b) suponer procesos internos del organismo que pretenden explicar el desempeño ante procedimientos y pruebas; y c) referirse a un conjunto de efectos o resultados y no a ocurrencias o acciones particulares.

En este trabajo se plantea una diferencia sustancial entre la generalización y la transferencia. La primera puede observarse cuando ocurre la misma respuesta ante variaciones del estímulo o cuando se dan variaciones de la respuesta ante un mismo estímulo. Estos fenómenos se conocen como generalización de estímulo y generalización de respuesta, respectivamente. En esta tesis, la transferencia se define como la ocurrencia de una relación estímulo-respuesta efectiva y *nueva* en una situación que supone criterios funcionales equivalentes o derivados de los de la situación de entrenamiento original.

El objetivo central de esta tesis consiste en la exploración comparativa de distintos procedimientos de entrenamiento discriminativo y sus efectos ante un mismo conjunto de pruebas de generalización. Para cumplir este objetivo se adoptaron dos criterios

importantes: a) para el entrenamiento, se eligieron procedimientos básicos de diferente complejidad, análogos a los procedimientos pavlovianos y operantes; y b) los procedimientos de discriminación, distintos en su operación, incluyeron una tarea formada por los mismos objetos de estímulo, excepto en las ocasiones en que el procedimiento requirió de elementos particulares.

En el Capítulo II se describen los conceptos y procedimientos de discriminación, generalización y transferencia, planteados por Thorndike (1898; 1931), Pavlov (1927), Hull (1943; 1952), Skinner (1938) y Sidman (1994). En cada caso se hace explícito lo que la teoría puede predecir del fenómeno de la generalización.

Edward L. Thorndike (Thorndike y Woodworth, 1904 en Bugelski, 1975) tuvo el mérito de ser el pionero en el campo de la transferencia, propiamente dicha, y de haber cuestionado de manera importante la efectividad de la educación escolástica. La contribución funcionalista en el campo del condicionamiento verbal fue importante. La forma en la que los métodos pavlovianos se adoptaron de manera análoga para estudiar el aprendizaje verbal, proporciona la base de algunos experimentos del presente trabajo. Para Thorndike, la respuesta de generalización o de transferencia según fuera el caso, podría ocurrir en tanto existiera un elemento idéntico entre la situación original y la de prueba. La predicción de la transferencia se basaba en la identificación de las propiedades definitorias.

Ivan P. Pavlov vinculó el concepto de generalización con el de irradiación. Pavlov no consideró que la generalización fuera un fenómeno incompatible con la discriminación; antes bien, la concibió como un fenómeno primario, de gran importancia, que antecedió y acompañaba a la discriminación. Sin embargo, Pavlov estudió el fenómeno de la generalización principalmente en la fase de extinción, en ausencia del estímulo incondicional (EI). Esto fue necesario dado el tipo de estímulos y método empleados, pues la respuesta condicional ocurría de manera *anticipada* al EI. Este hecho llevó a algunos investigadores a considerar la generalización como un fenómeno pre o postdiscriminativo, que era detectable sólo en la fase de extinción. En el modelo pavloviano se predice que la respuesta condicional (RC) y la respuesta generalizada a otros estímulos tienden a desaparecer ante la ausencia del EI.

Ante el tema de la generalización, Clark L. Hull, teniendo el mismo *Zeitgeist* que Skinner, reaccionó de manera muy diferente. Para Hull, la generalización fue un fenómeno real y legítimo, que debía considerarse como parte fundamental del estudio del comportamiento. De este modo, Hull representó en el ámbito estadounidense la opción

teórica derivada de Pavlov. Para Hull, en su versión de 1943, la generalización, definida como una variable interventora, fue uno de los seis principales procesos que tenían lugar al evocarse una respuesta. Hull sostuvo que a mayor fuerza del hábito, mayor era el grado de distinción entre estímulos adyacentes al estímulo original. Pero, si el hábito se probaba con estímulos diferentes ante la interrupción del reforzamiento, se obtendría un decremento del hábito y del potencial de reacción. La predicción de la generalización fue que las respuestas a otros estímulos se incrementarían durante la extinción.

Para Burrhus F. Skinner, la ley de inducción daba cuenta de la generalización, expresada como el cambio en la fuerza de un reflejo que comparte al menos una propiedad del reflejo condicionado. Como Skinner lo señaló (1938, p. 174), este término lo usó de manera distinta a Pavlov. El énfasis de Skinner se centró en la discriminación, no en la generalización, aunque asumió que la generalización ocurría *durante* la discriminación, esto es, ante los efectos de inducción del reforzamiento. Sin embargo, consideró que se trataba de un fenómeno que se minimiza ante las restricciones del reforzamiento. En este marco, mientras la respuesta discriminada tiende a su permanencia ante la presencia del reforzamiento, la generalización se incrementa una vez que el reforzamiento deja de presentarse.

Murray Sidman (Sidman y Cresson, 1973; Sidman, Cresson y Wilson-Morris, 1974) inicialmente estudió la transferencia intermodal en el aprendizaje de la lectura, cambiando la modalidad de los estímulos: representaciones, textos y palabras dichas. Así, reencontró, desde la perspectiva metodológica del análisis de la conducta, la investigación relativa al aprendizaje de pares asociados, vinculados al aprendizaje verbal. Contrariamente a las expectativas, Sidman no incorporó en su análisis las categorías de la *Conducta Verbal*, de Skinner, aun cuando en todos los estudios en el área de las relaciones de equivalencia con humanos están involucradas respuestas verbales.

Sidman no se refiere explícitamente a la generalización, y critica las teorías mediacionales y el uso explicativo del concepto de transferencia. Sidman da un lugar preponderante a la relación de transitividad y plantea que su trabajo, en todo caso, se relaciona con el aspecto definitorio de la creatividad (Sidman, 1994, p. 14). Sin embargo, como se verá, la relación de transitividad (así como las de reflexividad y simetría) puede interpretarse como un caso particular de la generalización mediada. Otro aspecto importante es que la transitividad, la reflexividad y la simetría son una propiedad identificable de la relación, no son *la* relación. En este ámbito, se predice la emergencia de relaciones de equivalencia -respuestas generalizadas- ante el cambio del orden de los

pares de estímulo (simetría) y ante nuevas combinaciones de los elementos de los pares antes presentados (transitividad).

Los modelos propuestos para la generalización, atendiendo en mayor o menor medida al tipo de entrenamiento, predicen aspectos diferentes. Esto dio base a la comparación experimental de distintos entrenamientos que se presentan en esta tesis.

En el Capítulo III se describe un estudio diagnóstico-control y nueve experimentos en los que participaron estudiantes de primaria y secundaria. A los sujetos se les entrenó inicialmente en un mismo procedimiento para lograr la nominación de mapas. Con esta base, en cada experimento se empleó un entrenamiento de discriminación diferente. A todos los grupos se les aplicaron 10 pruebas de generalización en el mismo orden.

Los resultados de las pruebas de generalización mostraron dos aspectos centrales. El primero fue que, independientemente del tipo de procedimiento de discriminación empleado en nuestras tareas, la ejecución fue semejante cuando las pruebas incluyeron los elementos usados en el entrenamiento. De acuerdo a nuestra definición, todos estos resultados pueden considerarse casos de generalización.

El segundo aspecto fue relativo a la emergencia de interacciones no entrenadas que, observadas informalmente en la aplicación, surgieron a partir de los entrenamientos que incluyeron la exposición ante los números asignados. Este fue el único caso observado de transferencia.

La discusión y conclusiones se efectúan en el capítulo IV. En éste, se subraya que las explicaciones de las teorías revisadas, relativas a la generalización, no se aplican a los resultados obtenidos en esta tesis. Por ello se sugiere mayor cuidado en la extrapolación de estos conceptos al estudiar la conducta humana. Como alternativa para estudiar la transferencia *non nova sed nove*, se describe la proposición teórica de Ribes y López (1985) haciendo énfasis en los conceptos de función de estímulo-respuesta, desligamiento, habilidad, competencia y niveles funcionales de interacción.

CAPITULO II

TEORIAS DE LA GENERALIZACION

1. Edward Lee Thorndike: La transferencia como un problema de la psicología

Durante mucho tiempo se dio una gran polémica sobre la posibilidad que los educandos tenían para aplicar los conocimientos impartidos en la educación formal. La tesis escolástica del *cuadrivium* permanecía casi inmutable a lo largo de los siglos. Thorndike cuestionó esto al considerar que el aprendizaje era específico. La teoría de la transferencia de los elementos idénticos, formulada a partir de tres experimentos realizados por Thorndike y Woodworth en 1901, constituyó el punto inicial para que este fenómeno se considerara parte de la psicología y se prestara atención a dicho fenómeno que hasta ese momento, para algunos era desapercibido o parecía resuelto.

Thorndike estudió el aprendizaje ligado a situaciones problema en las que había que alcanzar una meta específica, empleando perros, peces, gatos, pollos, monos y personas, con una perspectiva comparativa. Acostumbraba variar las circunstancias del entrenamiento con lo que investigó la transferencia y las formas en que puede ocurrir.

Aunque en la teoría de Thorndike no hay una formulación explícita y diferenciada de la discriminación y de la generalización, destacan varios aspectos de interés para esta tesis como es: a) la reducción del tiempo de solución como indicador del efecto gradual del entrenamiento; b) la diferenciación paramétrica y perceptual de los estímulos; c) la relación de pertenencia entre dos elementos y su direccionalidad; d) la disponibilidad de la respuesta; e) el número de conexiones como facilitador de conexiones nuevas; f) la respuesta por analogía como caso de la generalización; g) la teoría de la transferencia; y h) la distinción de dos tipos de transferencia.

Reducción del tiempo de solución. Thorndike tomó como índice el *tiempo* en el que un gato encerrado en una caja lograba salir para alimentarse, operando un mecanismo. El tiempo para responder eficazmente disminuía lenta e irregularmente, lo que era indicativo de que el animal "grababa las respuestas correctas y borraba las incorrectas" (Thorndike, 1898). La reducción del tiempo sirvió como criterio de formación de una conexión (discriminación), que era diferencial entre las respuestas eficaces de las que no lo eran. Thorndike manifestó que había razones para afirmar que a mayor cercanía temporal del

satisfactor o del evento molesto, mayor sería la influencia para fortalecer o debilitar la conexión entre el estímulo y la respuesta.

Diferenciación paramétrica y perceptual de los estímulos. Thorndike señaló que entre los aspectos que eran importantes para el aprendizaje estaba la *calidad de la situación* que propiciaba una respuesta que facilitaba la conexión. El principio aludió a la identificabilidad de la situación, "distinguible entre otras, de forma que las neuronas del cerebro puedan retener, mantener y hacer algo con ello" (1931, p. 87) ... y que "el aprendizaje como un todo incluye cambios en la identificabilidad de situaciones así como en los cambios y las conexiones que se derivan de las respuestas" (1931, p. 88). Los cambios podían ocurrir en dos formas principales que complicaban la discriminabilidad. La primera se daba cuando las variaciones en cantidad o grado hacían difícil la identificación. En la segunda, los elementos de la situaciones eran difíciles de distinguir por que se trataba de cualidades o rasgos ocultos que eran identificables sólo mediante la atención dirigida especialmente a ellos o por la acción de variantes concomitantes y contrastantes. El primero de los casos se refiere a la discriminación basada en criterios paramétricos que estrechan los márgenes de las diferencias apenas perceptibles (dap) en la situación de estímulo, acotadas por la posibilidad de reactividad neural. El segundo caso supone una discriminación basada en un tipo de ejecución lingüística, aunque Thorndike lo expresó en términos de que "los fracasos de aprendizaje en las escuelas, frecuentemente se deben al fracaso del cerebro para detectar una propiedad contenida en la situación a la cual, debe ligarse una respuesta" (1931, p. 89).

Al tratarse de la diferenciación de palabras o sílabas sin sentido, se subrayó la tesis de la sinonimia, antonimia y de las diferencias estructurales de los estímulos, como elementos que facilitaban la discriminación. La teoría inicialmente se restringió a la similitud entre estímulos, empleando figuras geométricas y por tanto, a la generalización primaria. Osgood (1949) y Underwood (1951) extendieron esta hipótesis, incluyendo a la similitud secundaria del estímulo y a la similitud primaria y secundaria de la respuesta.

Feldman y Underwood (1957) ofrecieron un magnífico ejemplo de la forma en que se analizó la similitud primaria (estructura del estímulo) y secundaria (significado) del estímulo. Estos autores construyeron cuatro listas de pares asociados, compuestos de un trigramma y un adjetivo. La similitud alta en los trigramas consistió en la repetición de consonantes hasta en tres o cuatro ocasiones en los siete elementos de la lista. La similitud alta en los adjetivos, se expresó como la sinonimia entre los elementos de la

lista. Las pruebas implicaron la emergencia de la relación hacia atrás. Los resultados fueron congruentes con los resultados obtenidos en el entrenamiento, esto es, a mayor similitud, mayor dificultad.

La pertenencia entre los eventos de una conexión y su direccionalidad. Thorndike argumentó que un evento pertenecía a una conexión cuando se había presentado como parte de ella. La operación de una conexión significaba la sucesión de dos eventos A y B, seguidos en el tiempo. El *principio de la pertenencia* se ilustró mediante un experimento en el que una vez que se le dijeron al sujeto varias oraciones en ocasiones sucesivas, sin repetir término alguno, se le preguntaba: ¿qué palabra iba después de x? Más tarde, el estudio de la adquisición serial se enfocó a la adquisición secuencial (generalmente en orden temporal) de un conjunto de reactivos (Kausler, 1966).

El análisis de este tipo de aprendizaje empleó el desempeño verbal ante estímulos aislados o presentados como pares asociados mediante el *método de anticipación*, que se propuso como análogo al pavloviano (Goss, Morgan y Molin 1959, descrito en Kausler, 1966, p. 64). Kausler precisó que "en este procedimiento, ante la presentación del primer término, el sujeto [previamente instruido] intenta anticiparse al siguiente elemento de la lista. Una sesión consiste en una presentación completa de todos los términos en el mismo orden" (Kausler, 1966, p. 11). En este caso, excepto en el primer y último reactivo, cada unidad es a su vez un componente estímulo y una respuesta.

El principio de *polaridad*, derivado de los resultados observados en el aprendizaje de pares asociados, establecía que las conexiones actuaban más fácilmente cuando los elementos se presentaban en la misma dirección en que se formaron que si se presentaban en la manera opuesta. En 1913, Wohlgemut adoptó el *método de asociación*¹ y, de manera pionera, se interesó en la existencia y posibilidad de la asociación hacia adelante y hacia atrás (A-B, B-A). Fue hasta 1951 que Umemoto en Japón (citado en Kausler, 1966) y Feldman y Underwood (1957) en los Estados Unidos, retomaron este aspecto de la direccionalidad, que corresponde a la relación de simetría, presente en el campo de las relaciones de equivalencia.

Disponibilidad de la respuesta. Otro principio en el que se implicó la discriminación fue el de la *disponibilidad de la respuesta* que establecía que las conexiones se facilitaban en la

¹ Este método, mejor conocido como asociación libre (Jung, 1910), consiste en que el sujeto diga la primera palabra que se le ocurra, ante una palabra presentada por el analista.

proporción en que la respuesta estaba disponible. Thorndike diseñó algunos experimentos en los que se combinaban respuestas familiares (tocar la nariz, el ojo izquierdo, etc.) con respuestas que no lo eran (empujar el lápiz aproximadamente a una distancia de cinco centímetros). Una de las conclusiones fue que "la dificultad no está en conectar las respuestas correctamente a las diferentes extensiones sino en tenerlas de forma que puedan conectarse con cualquier situación" (1931, p. 90).

Número de conexiones. Thorndike expuso que una situación era variante ya que un elemento o aspecto podía tener cierta prevalencia para evocar una respuesta, pero en ocasiones distintas los elementos o aspectos podían tener diferentes pesos para evocar una respuesta. Por esto, las conexiones no se formaban en situaciones globales sino en relación a sus partes o elementos. Cierta parte de la respuesta podía estar muy vinculada a una porción de la situación y menos ligada a otros aspectos. "Lo que llamamos globalmente una conexión, en realidad puede ser un paquete de conexiones" (1931, p. 114). En Thorndike, la discriminación y la generalización se basaban en la compartición de propiedades comunes entre los estímulos.

Respuesta por analogía. Después de introducir a diversos animales en cajas diferentes, Thorndike observó que el tiempo para escapar se reducía al introducirlos en cajas nuevas que contenían elementos similares. La asociación por similitud se describió como *respuesta por analogía*, que puede interpretarse como la generalización o transferencia, al responder a situaciones novedosas tal como se haría en situaciones semejantes, o bien, a responder a un elemento de una situación nueva ante el que ya se tenía una respuesta. La ley subordinada del *desplazamiento asociativo* puede relacionarse con el entrenamiento directo de la generalización, con la formación de conceptos o el aprendizaje de relaciones. Al mantenerse la misma respuesta ante variaciones controladas de la situación estimulante se facilitarían la respuesta ante una situación problema novedosa. El método de variación empleado por Thorndike para lograr el desplazamiento, implicó la adición y luego la sustracción progresiva de elementos de la situación, hasta llegar a una situación en la que no existía ningún elemento de la situación original. Esta ley del desplazamiento asociativo adquirió gran importancia en los últimos escritos de Thorndike (véase Thorndike, 1931).

La primer teoría de la transferencia

En algunas investigaciones Thorndike empleó como sujetos a los mismos gatos, y usó 15 cajas distintas que variaban la ubicación del dispositivo cuya operación permitía escapar al animal. La forma del dispositivo fueron barras que pendían del techo o puestas en el suelo; lazos cuya trayectoria el sujeto podía o no ver, pero cuya terminal había que jalar; dispositivos puestos en la parte más alejada de la caja, en referencia a la posición de la comida que permanecía fuera de la caja; y puertas que se empujaban, entre otros. La operación de los dispositivos podía variar en términos de la fuerza, de la duración de la respuesta e incluso en el número de dispositivos que debían operarse antes de poder salir de la caja. Dado que los gatos tardaban más tiempo en salir de éstas últimas, Thorndike las llamó "difíciles" o "complejas", al igual que en los casos en que el dispositivo no podía observarse parcial o totalmente desde el interior de la jaula. El tipo de respuestas fue muy variado así como los componentes morfológicos implicados y la posibilidad de que el animal pudiera o no observar el dispositivo. Los resultados fueron consistentes al reducirse, en general, el tiempo de escape. Es sorprendente encontrar en este estudio de hace más de 100 años un ejemplo de transferencia, además de que los resultados que obtuvo con gatos, perros y pollos fueron semejantes.

Con este antecedente, la teoría de la transferencia inició con el clásico estudio de Thorndike y Woodworth en 1901, en el que se señaló que la transferencia dependía directamente de la presencia de elementos idénticos empleados en el entrenamiento y en la tarea novedosa. En la preprueba de ese estudio, sujetos universitarios estimaron el área de 127 figuras entre las que había rectángulos, triángulos, círculos y polígonos irregulares. Se auxiliaron con la comparación de cuadrados con áreas de 1, 25 y 100 cm², sin retroalimentación. El entrenamiento con retroalimentación inmediata, consistió en la práctica estimativa de 90 rectángulos cuya área varió entre los 10 y los 100 cm². Se requirieron 1000 a 2000 ensayos antes de que los sujetos tuvieran un buen desempeño. Después se aplicaron dos series de prueba. En la primera se probó a los sujetos mediante 13 rectángulos de la lista original. La segunda prueba incluyó 27 figuras de tamaño semejante e idéntica forma a las de la preprueba. El porcentaje de errores ante los rectángulos se redujo del 14% inicial al 2%, gracias al entrenamiento. Pero el porcentaje de errores aumentó a 7% en la posprueba. Los errores en las figuras no entrenadas fueron del 18% y 14% en la preprueba y posprueba, respectivamente.

Con estos resultados Thorndike y Woodworth concluyeron que prácticamente no existía una mejora en la habilidad general de cálculo de áreas y que en la prueba de

figuras idénticas se obtuvo un porcentaje de aciertos menor que los obtenidos en el entrenamiento. Los autores consideraron que los sujetos aprendieron asociaciones específicas y que no hubo transferencia ante estímulos no entrenados. "Las diferentes funciones mentales están separadas y requieren su entrenamiento específico para mejorar" (Thorndike y Woodworth, 1901 en Bugelski, 1975, p. 8).

La primer prueba del estudio anterior constituyó una prueba de mantenimiento sin retroalimentación, al presentar algunos estímulos entrenados. El porcentaje de error en esta posprueba fue más bajo que en la preprueba (7% y 14% de errores, respectivamente), aunque fue mayor al porcentaje de errores obtenido en el entrenamiento (7% y 2% de errores, respectivamente). En la segunda posprueba se presentaron además estímulos semejantes a los de la preprueba, situación que puede considerarse como prueba de transferencia extramodal al variarse las circunstancias del estímulo y de la respuesta sin existir entrenamiento explícito. Thorndike y Woodworth consideraron el decremento de errores entre la preprueba, el entrenamiento y la primer posprueba (14%, 2% y 7% de errores, respectivamente), y la relativa permanencia de errores ante los estímulos no entrenados (18% y 14% de errores, respectivamente). Con este resultado, cobró fuerza la teoría de la transferencia de los elementos idénticos, basada en que el aprendizaje de la habilidad siempre era específico, no general.

Como parte sustancial de la teoría de transferencia, Thorndike consideró la *propagación del efecto* que, sin proponer un correlato fisiológico, fue muy similar al concepto de irradiación, propuesto por Pavlov en la misma época. Un experimento consistió en que el experimentador decía una palabra ante lo cual, el sujeto decía un número arbitrario. Con base en un criterio conocido solo por el experimentador, éste clasificaba la respuesta del sujeto como correcta o incorrecta. Después de varias repeticiones de la lista de palabras, se observó que las respuestas recompensadas fueron las más repetidas por los sujetos, y que las respuestas castigadas también aumentaban su frecuencia, más allá del factor de azar, cuando éstas ocurrían cercanas a la respuesta recompensada (descrito en Hilgard y Bower, 1966, pp. 42-43). En la década de los 30, la concepción de la conexión debilitadora había cambiado sustancialmente al considerar en contraparte, que la recompensa fortalecía inclusive las conexiones castigadas, cercanas a ella. La propagación del efecto, en otros términos, no era selectiva de situaciones satisfactoras, sino que se generalizaba a las siguientes conexiones aunque fueran de naturaleza distinta.

Tipos de transferencia y métodos de estudio. A partir del estudio original de Thorndike y Woodworth se consideraron dos formas de transferencia que pueden distinguirse por el tipo de respuesta y por la calidad del efecto que tenían en tareas posteriores. La primera tuvo dos variantes. La transferencia de *materia* o *sustancia* se refería a la permanencia de una respuesta ante la presencia de elementos particulares en circunstancias comunes. En la transferencia de *procedimiento* la respuesta permanecía constante ante cambios de la circunstancia. Por ejemplo, se puede escribir sobre un papel, por medio del teclado de una computadora y lo que se escribe puede ser un recado, una carta, la transcripción de algo, etc. En esta teoría, el aprendizaje siempre era específico, nunca era general y cuando éste parecía serlo, se debía a que en la nueva situación se presentaban uno o más elementos idénticos a los de la situación original (Hilgard y Bower, pp. 37-38). A partir de esta especificidad del aprendizaje, se planteó que a mayor número de conexiones, mayor sería la inteligencia del sujeto.

El segundo tipo de transferencia, se relacionó con el grado y dirección de los efectos de la transferencia. A la "transferencia que facilita se le llama *transferencia positiva* y a la que estorba o interfiere se le llama *transferencia negativa*" (Osgood, 1953/1980, p. 695). En esta última se diferenció la *inhibición proactiva* (Underwood, 1949a) de la *retroactiva* (Thune y Underwood, 1943), en tanto la retención estaba en función de las actividades que ocurrían antes o después del aprendizaje original, respectivamente. El paradigma de la primera fue B-A-A. Se suponía que el aprendizaje de B, interfería con las tareas posteriores. El paradigma de la segunda fue A-B-A. En ésta el aprendizaje de B, interfería con el aprendizaje de A.

Además del método de anticipación, de acuerdo a Woodworth y Schlosberg (1938), fueron dos los métodos que inicialmente se emplearon en el estudio de la transferencia. El primero, AB, usado en humanos, fue el método de prueba diagnóstica-final o pre-postprueba, recurriendo a un grupo control. El segundo, de práctica sucesiva, se aplicó en humanos y animales y se efectuó mediante el paradigma de AB – BA, en el que dos grupos recibían los mismos tratamientos pero en orden diferente (Woodworth y Schlosberg, 1938, p.735-736). Años más tarde, para Underwood (1949b, pp. 589-593), existían al menos cuatro paradigmas básicos, diferentes: A-B, C-D (paradigma control); A-B, A-D (paradigma de similitud cero); A-B, C-B (similitud de respuesta); y A-B, A-Br (arreglo de nuevas asociaciones, manteniendo los mismos estímulos). En éstos, el primer par de letras se refiere al conjunto de pares ordenados que se presentaban en el

entrenamiento, el segundo par de letras indica los pares de estímulos que se presentaban en la situación de transferencia.

A manera de resumen, podemos enumerar los siguientes puntos relacionados con la generalización y la transferencia en la proposición de Thorndike.

- 1) La fundamentación del fenómeno del aprendizaje se basó principalmente en términos de la ley del efecto y la de asociación por similitud. En esta última se consideró como elemento necesario y suficiente a la asociación por contigüidad. La generalización y la transferencia, en tanto ocurrían en momentos diferentes, obedecían a la ley subordinada del desplazamiento asociativo.
- 2) Al considerar al aprendizaje como específico, la teoría de la transferencia se auxilió del argumento de los elementos idénticos y del concepto de la propagación del efecto, sobre todo cuando existían múltiples conexiones.
- 3) El análisis de la transferencia se restringió a los casos derivados a partir de una tarea que contenía elementos similares con la empleada en el entrenamiento.
- 4) La consideración de los métodos análogos a los pavlovianos para el estudio de la conducta verbal permitió considerar el estudio de algunos fenómenos relacionados al comportamiento verbal.
- 5) El entrenamiento proporcionado por Thorndike en la investigación con animales consistió en la variación de las circunstancias, lo que permitió considerar la reducción del tiempo de solución ante nuevas cajas-problema como un indicador del aprendizaje. Esto llevó al planteamiento de que las respuestas ante circunstancias de generalización y de transferencia podrían ser respuestas correctas y eficaces, en tanto resolvieran un problema y sin que el sujeto se encontrara necesariamente bajo un procedimiento en que se retirara el reforzamiento.
- 6) Al principio de polaridad, referido a la direccionalidad temporal de los eventos, recientemente se le ha dado gran énfasis en el estudio de las relaciones de equivalencia.
- 7) El principio de la disponibilidad de la respuesta, aunque elemental, es interesante ya que señala la posibilidad de que la respuesta pueda no ocurrir debido a que no forma parte del repertorio. La no disponibilidad debe rastrearse en las condiciones del entrenamiento y, en general, en la historia conductual del sujeto.
- 8) El concepto del desplazamiento asociativo plantea la posibilidad de establecer respuestas ante estímulos variantes y que cada vez estén más *desligados*

paramétricamente del estímulo original. Este podría ser el recurso para explicar la diferencia entre la transferencia de materia y de procedimiento. En ésta, la respuesta implica una relación que dependiendo de un elemento de cada situación, no se limita a ninguno en particular y por tanto, se podría considerar que trasciende a la situación específica.

De acuerdo a la teoría de Thorndike, se puede predecir la permanencia de la respuesta adquirida y de la generalizada o transferida, ante una situación en la que existan elementos idénticos, sean de materia o de procedimiento.

2. Ivan P. Pavlov: La generalización en el condicionamiento pavloviano

Los estudios de Pavlov tuvieron lugar en la misma época en que Thorndike realizó sus estudios sobre la ley del efecto. Ambos autores fueron fundamentales para el desarrollo de las principales teorías del aprendizaje. Sin embargo, Pavlov destaca por formular por vez primera los conceptos de generalización y discriminación.

Acorde a los objetivos de esta tesis se resaltan los aspectos relativos a: a) la diferencia entre la generalización primaria y secundaria; b) la presencia de la generalización durante y después de la discriminación; c) la caracterización de la generalización como parte de una prueba posterior al entrenamiento; d) la descripción de algunas formas de entrenamiento discriminativo –simple, diferencial y mediante el cambio de los estímulos condicionales; y e) la suposición de que las respuestas ante un procedimiento de generalización tienen el mismo nivel de complejidad.

La generalización

Primaria y secundaria. En la generalización primaria se argumenta cómo el organismo responde sensorialmente ante las variaciones de diferentes modalidades de estímulo, en la medida en que éste posee una o más propiedades evocadoras. La generalización primaria incluye las respuestas que podrían ser objeto posterior de diferenciación mediante un proceso natural o un procedimiento experimental. En tanto se responde a objetos de estímulo con propiedades semejantes el “*periodo de generalización*” posiblemente puede considerarse como una forma de actividad sintetizadora” (Pavlov, 1927, p. 113). Al periodo de generalización inicial podríamos llamarlo *generalización primaria o incondicional* en tanto fenómeno reactivo permanente, para diferenciarlo del que es temporal y *resultado* del apareamiento entre estímulos (Razran, 1971), al que se podría denominar *generalización secundaria o condicional*.

Simultaneidad de la generalización y discriminación. Mostofsky (1965) afirmó que la descripción de Pavlov sobre la generalización condicional (1927, p. 113), cubría las operaciones necesarias para su demostración, la naturaleza del decremento ordenado resultante, y sugería que el efecto general no se restringía a una sola dimensión del estímulo. A esto, agrego que: 1) la espontaneidad de la respuesta debía entenderse como una reactividad biológica; 2) la reactividad dependía de la semejanza entre el estímulo condicional (EC) y los otros estímulos, y que se entendía como la

variación dentro de un mismo continuo paramétrico; 3) el organismo respondía de manera consistente a eventos que eran ligeramente diferentes y que afectaban de manera más o menos semejante a los receptores sensoriales del organismo; y 4) que la generalización ocurría de manera espontánea *durante* el condicionamiento.

La generalización se ha considerado en dos formas. En primer lugar, como un epifenómeno derivado de procesos básicos de la discriminación, considerado como "el fracaso de la asociación" (ver por ejemplo, Lashley y Wade, 1946). Una segunda forma consideró a la generalización como fenómeno necesario que acompañaba al proceso del condicionamiento, como lo planteó Hull (1952). Estos puntos de vista opuestos consideraron a la generalización como producto del entrenamiento discriminativo (Lashley y Wade) o como parte del entrenamiento (Hull), y por tanto se enfocaron en momentos distintos del mismo fenómeno.

La generalización como prueba. En los experimentos típicos de generalización se incluye el entrenamiento discriminativo inicial mediante algún método particular y posteriormente, además del estímulo entrenado, se presentan otros estímulos, sin que se refuerce la respuesta. Un estudio típico se muestra en el trabajo de Krasnogorsky (Pavlov, 1927, p. 178). Así, la generalización se ha observado tradicionalmente durante una prueba efectuada en la extinción (Kimble, 1961/1969, p. 382).

Considerando que la generalización secundaria es entendible a partir del método de entrenamiento, se exponen las tres principales formas en que se estudió la discriminación en el condicionamiento pavloviano.

Métodos de discriminación

Simple y diferencial. En el condicionamiento pavloviano, la generalización condicional o secundaria surge durante y después de la discriminación -aprendizaje de señales-, que se lograba mediante dos métodos principales: "el primero consiste en la repetición del estímulo condicional un gran número de veces acompañado siempre del reforzamiento [el estímulo incondicional para Pavlov]. El segundo método consiste en contrastar el estímulo condicional, que siempre es acompañado por el reforzamiento, con diferentes estímulos semejantes que nunca se refuerzan. Hasta el presente, estamos inclinados a considerar este segundo método como más probable en eficacia puesto que se ha observado que no

hay una diferenciación absoluta usando el primer método aun cuando el estímulo sea repetido miles de veces." (Pavlov, 1927, p. 117).

El primer método no permite la ocurrencia de otras respuestas que no sean las que el EI y el estímulo a condicionar producen. En términos de Pavlov, se puede decir que la inhibición no ocurría, sólo la excitación. Esto sugeriría un aprendizaje más eficaz que en el segundo método, pero Pavlov afirmó lo contrario. Esto se puede explicar por la ocurrencia de las respuestas durante el periodo de generalización condicional o secundaria. De acuerdo al principio de *dominancia* (Ukhtomsky, 1953, citado en Razran, 1971), puede considerarse que las reacciones dominantes se originan ante el estímulo no reforzado, gracias a la excitación intensa de los centros nerviosos involucrados en el condicionamiento. Estas respuestas permitirían el desarrollo de la inhibición diferencial, lo que biológicamente podría tener más valor de adaptación que la no ocurrencia de ellas, como en el primer método. En el caso de la discriminación no diferencial, el sujeto respondía al EC, en el segundo método discriminaba el EC y la presentación de otro estímulo al que no había que responder.

Asociación de estímulos condicionales. La formación de una nueva respuesta condicional a partir de estímulos condicionales, puede hacerse mediante varios procedimientos. El caso clásico se conoce como reflejo condicional de segundo orden o secundario. Este consiste en la asociación de un nuevo estímulo con el EC. Este nuevo estímulo, de segundo orden, generalmente pertenece a un continuo paramétrico diferente al del EC. El experimento de Frolov ilustra la adquisición de este tipo de reflejo (Pavlov, 1927, pp. 33-34). En primer lugar se establecieron dos reflejos de primer orden ante el sonido de un metrónomo y el de un timbre como EC. En seguida se presentó un cuadro negro durante 10 segundos. Después de un intervalo de 15 segundos empezaba a sonar el metrónomo o el timbre durante 30 segundos. Después de algunas presentaciones, ocurrió la salivación ante la presentación del cuadro negro.

Pavlov describió el método de configuración en las investigaciones de Palladin en las que fortuitamente se empezó a considerar la acción de los estímulos compuestos. Después del condicionamiento de un estímulo táctil, mecánico y simultáneo a un estímulo termal de cero grados centígrados, Palladin observó la respuesta condicional ante el primer estímulo pero no ante el segundo. Cuando presentó ambos estímulos obtuvo el reflejo condicional (Pavlov, 1927, p. 141).

Otra manera de lograr el condicionamiento ante un EC compuesto se conoce como *potenciación* (Domjan, 1993). El procedimiento implica la asociación de un nuevo estímulo con un EC establecido, cuyo efecto facilita el condicionamiento. Por ejemplo, Galef y Osborne (1978) observaron que el apareamiento del sabor facilitó el aprendizaje de evitación ante la presentación visual de alimentos envenenados.

Por otro lado, también se ha considerado la intervención de un EC compuesto para interferir en la formación de respuestas ante EC compuestos. En el procedimiento de bloqueo por ejemplo, se asume que la efectividad de un estímulo para generar la expectancia ante el EI sirve para bloquear el condicionamiento de otras señales (Kamin, 1969). El procedimiento también consiste en aparear un nuevo estímulo con otro ya establecido como EC pero el resultado es el nulo o difícil condicionamiento ante el nuevo estímulo. En la inhibición condicionada (Pavlov, 1927), a un EC ya establecido (E_1) se le agregó otro componente ($E_1 + E_2$) sin que el estímulo compuesto fuera reforzado. Como resultado el organismo respondió ante E_1 pero no lo hizo ante $E_1 + E_2$.

En general, estos estudios han evidenciado que además de la asociación EC-EI, pueden aprenderse asociaciones EC-EC (Domjan, 1993, p. 114).

Complejidad de la respuesta. Independientemente del método adoptado, ante la irradiación del estímulo (sea del tipo excitatorio o inhibitorio), la teoría pavloviana supuso que no se establecían respuestas de distinta complejidad, solo respuestas antagónicas. La falta de distinción del nivel de complejidad de la respuesta condicional y del tipo de entrenamiento, Kimble la llevó aun más lejos al afirmar que "se ha demostrado la generalización en muchas especies y en una gran variedad de situaciones de condicionamiento, tanto clásico como instrumental. En la generalización no hay diferencias notables que parezcan caracterizar los hábitos establecidos de estas dos maneras" (Kimble, 1961/1969, p. 381). De igual forma, Kalish (1969/1976) afirmó que "el gradiente de los animales mediante el uso del condicionamiento instrumental es substancialmente similar al que se obtiene con seres humanos" (p. 308).

Se asumió que las respuestas en una prueba de generalización eran de la misma naturaleza o complejidad que las obtenidas en cualquier otra, independientemente del método de discriminación empleado. Esto parecería indicar que la generalización se estudia como fenómeno autónomo, independiente de las condiciones del entrenamiento. Sin embargo, "es difícil, sino imposible analizar la generalización sin tomar en cuenta a la

discriminación, como si fuera un fenómeno separado y distinto de la conducta involucrada en ésta" (Kalish, 1969/1976, p. 300).

En resumen, destacan las siguientes características en los trabajos sobre generalización que emplean un procedimiento de tipo pavloviano:

- 1) Las respuestas dadas en la generalización primaria o incondicional y las observadas en situaciones de generalización secundaria o condicional se generan por la irradiación de la excitación del sistema nervioso, reflejada en términos del área cerebral, con base en la respuesta producida.
- 2) Las respuestas ante estímulos cambiantes que comparten una propiedad evocadora o ante estímulos diferentes a los entrenados, se hacen patentes en la extinción.
- 3) La adquisición de un reflejo condicional se observa ante la emergencia de una respuesta anticipatoria ante un estímulo que posee una modalidad diferente a la del EI, por lo que no existe continuidad paramétrica. En cambio, la prueba de generalización se presenta mediante cambios intramodales del estímulo condicional en un mismo continuo paramétrico.
- 4) Debido a la naturaleza de los estímulos empleados en este tipo de condicionamiento, las respuestas ante la prueba de generalización se analizan como parte de la extinción.
- 5) Aparentemente no existen diferencias entre las respuestas bajo circunstancias de generalización, independientemente del método de discriminación empleado.

Considero que las respuestas ante un procedimiento de generalización deben considerarse a partir de las circunstancias del entrenamiento discriminativo y teniendo en cuenta las circunstancias de la prueba de generalización, ya que se pueden obtener resultados diversos como se ha mostrado en diferentes estudios (Friedman y Guttman, 1965; Guttman y Kalish, 1956; Honig, 1965; Pavlov, 1927; Terrace, 1963).

Se puede concluir que, de acuerdo a la teoría pavloviana, la generalización que surge durante la adquisición de un reflejo condicional desaparecerá debido al efecto gradual del entrenamiento. Ante el retiro del EI y la presentación de estímulos en la misma modalidad que el EC, la generalización se presentará nuevamente pero de manera eventual desaparecerá *junto* con la RC.

3. Clark L. Hull: La generalización como parte de la discriminación

La obra de Hull (1943; 1952) fue un intento de integración de las teorías de Thorndike y de Pavlov. Se adoptó el procedimiento básico del aprendizaje por ensayo-error y la teoría del condicionamiento. Aunque Hull retomó los conceptos pavlovianos de excitación e inhibición, los incorporó a los conceptos de potencial de reacción y potencial de inhibición, respectivamente. Si bien su teoría se apoyó en supuestos sobre el funcionamiento del sistema nervioso, dio mayor importancia a variables, mecanismos y procesos conductuales formalizados mediante procedimientos lógicos y matemáticos.

Respecto a la generalización y su relación con la discriminación, en la obra de Hull destacan: a) la distinción entre la generalización de estímulo y de la respuesta; b) la reducción de las respuestas generalizadas en tanto respuestas ineficaces; c) la permanencia de la generalización de respuesta; d) el surgimiento de respuestas "nuevas"; e) el aprendizaje incidental y la generalización; f) la modificabilidad de la generalización; y g) la semejanza entre las respuestas generalizadas.

Generalización de estímulo y de respuesta. En este marco teórico, la generalización de estímulos se producía en función de la fuerza efectiva del hábito aprendido mediante la vinculación de $S_1 - R_1$, en un continuo cualitativo definido a partir de diferencias apenas perceptibles (dap). La reacción que intervenía en el condicionamiento original quedaba conectada con una amplia zona de estímulos adyacentes al estímulo original (Hull, 1943). La fuerza del hábito dependía del grado de distinción entre los estímulos. Por esto, si el hábito formado se probaba con estímulos diferentes, se obtendría un decremento de la respuesta y del potencial de reacción.

Generalización en el aprendizaje por ensayo - error

Reducción de la generalización de respuesta en tanto ineficaz. El aprendizaje simple por ensayo-error se ejemplificó en los términos siguientes: se pone una rata hambrienta en una caja que tiene un mecanismo para activar un dispensador de comida. Con el tiempo, sin que exista entrenamiento, las respuestas de rascarse, oler, lamerse, (R_-), entre otras desaparecen y en gran medida, el animal pasa el tiempo comiendo y apretando la palanca (R_+). El orden en el cual se intentan varias respuestas, está parcialmente determinado por el estímulo que tiene cierta oportunidad para provocar al organismo en un tiempo dado, pero principalmente por la fuerza relativa de los diversos potenciales de reacción que

compiten en la jerarquía de los potenciales disponibles por el organismo en ese momento. El organismo recurre frecuentemente a las R_- después de una o dos respuestas correctas, debido a la oscilación conductual y parcialmente a la recuperación de la extinción precedente. Las tendencias de respuesta se deben a la *selección* de ensayos de respuesta, incrementando las R_+ , respuestas que son apropiadas, correctas o aciertos, y decrementando las R_- , que en esta situación son respuestas inapropiadas, errores o respuestas generalizadas.

Permanencia de la generalización de respuesta. Hull asumió que con cada reforzamiento de la R_+ no sólo se incrementaba el potencial reactivo de la respuesta específica, sino que había también una "transferencia de generalización positiva" hacia el potencial reactivo negativo (1952, p. 20). Por otro lado, en ausencia del reforzamiento ante la ocurrencia de R_- , se incrementaba el potencial inhibitorio negativo ante R_- .

Tomemos un caso en el que la situación de estímulo evocara igualmente a R_+ y a R_- . Si se diferenciaba la R_+ como empujar una palanca (S_+) de la respuesta de apretar otra palanca situada a dos pulgadas (S_-), esto conducía a afirmar que: (A) Cuando un organismo adquiría dos potenciales de reacción (+ y -), cuyos estímulos eran muy similares y las respuestas eran diferentes aunque incluyeran los mismos músculos, habría una ganancia para el potencial reactivo positivo y una generalización del potencial de reacción a partir del incremento del potencial reactivo positivo hacia el potencial reactivo negativo; (B) Cuando uno de los hábitos, generalmente el negativo, sufría una extinción parcial o total, además de la pérdida en el potencial de reacción negativo, habría una generalización del incremento del potencial reactivo negativo a partir de esta falsa tendencia de reacción hacia el correcto (Hull, 1952, p. 23).

Surgimiento de respuestas "nuevas". Hull supuso que el número de receptores de distinto tipo era limitado. Por tanto, en la etapa inicial de la vida de un organismo todos los tipos de receptores se habían conectado en varias combinaciones a una u otra reacción. Como resultado, al estar ante una "nueva" situación que involucrara la activación de receptores e intensidades diferentes a las que previamente se haya adaptado, era inevitable que los componentes de estímulo de la nueva situación, mediante el principio de generalización de estímulo, tendieran a evocar con mayor o menor intensidad *todas* las reacciones y secuencias de reacción que hasta entonces se habían aprendido. Así, después de que se ha vivido un considerable tiempo, los componentes de estímulo de una "nueva" situación

no serían nuevos; la novedad consistiría casi principalmente en el hecho de que los componentes de estímulo se presenten en una nueva *combinación*. Lo mismo ocurriría en términos de las contracciones musculares, no serían nuevas, sino combinaciones diferentes.

De acuerdo a la teoría de Hull, la generalización de respuesta no era necesariamente un error. Por esto, Mowrer (1960) señaló que si un sujeto tenía la ventaja de responder de una manera generalizada a diferentes situaciones, también era deseable que se aprendiera a corregir esta tendencia haciéndola más eficaz de acuerdo a la situación existente.

Diferenciación basada en las (*dap*). Desde 1943, Hull señaló que la fuerza del hábito, activada por un estímulo que no fuera el que intervino originalmente en el condicionamiento, dependía de la diferencia existente entre los estímulos (*d*), diferencia dada en unidades *dap*. Esta fue la base del concepto que Hull tuvo respecto a la generalización que le permitió considerar la formación del gradiente de meta y de la jerarquía de hábitos, a manera de una cadena conductual. La jerarquía de hábitos dependía de la oscilación de la respuesta, de la generalización o equivalencia que el sujeto establecía entre los distintos miembros de una familia de hábitos. Hull dio el mismo tratamiento a la inteligencia y al insight que concibió como la posibilidad de que "dos segmentos de una cadena conductual previamente aprendidos en ocasiones separadas, juntos puedan resolver un problema, en una ocasión posterior" (Hull, 1952, p. 309).

Generalización en el aprendizaje por discriminación

Para Hull el aprendizaje de la discriminación suponía una respuesta distinta a dos estímulos diferentes E_1 y E_2 , los que al ser dinámicamente equivalentes en tanto evocaban la misma respuesta, ejemplificaban la relación de *equivalencia de estímulos* (Hull, 1952). Si la R era evocada por el E_1 , en ausencia del E_2 y se reforzaba, se establecería la diferencia de la R ante el E_2 si en este caso no se reforzaba la R. La relación E_1 -R se fortalecería gradualmente y la relación E_2 -R se debilitaría. La respuesta consistente a E_1 era una *discriminación simple*. En cambio, el aprendizaje de ensayo por error incluía la selección de respuestas.

Aprendizaje incidental y generalización. Además de la respuesta ante E_1 y E_2 , el organismo podía responder a múltiples estímulos (sonidos, luces, ruidos de los

dispositivos experimentales, entre otros) que sin formar parte del continuo, podían producir la R. Tales estímulos que se denotan como E_3 , Hull los llamó *incidentales* y presentes, en tanto formaban parte de la situación experimental.

Hull supuso que el aprendizaje incidental también era objeto de la extinción experimental, aunque frecuentemente el vínculo $E_3 - R_1$ no se extinguía fácilmente. Después de retirar el reforzamiento diferencial, el potencial inhibitorio era cercano a cero pero gradualmente superaba al potencial de reacción ante E_1 , por lo que la proporción entre los umbrales ante ambos estímulos tendía a cero. Durante el entrenamiento, el potencial de reacción bajo control de los estímulos incidentales, gradualmente se volvía relativamente neutral y no importante en la determinación de la respuesta. Esto permitió considerar que, en tanto los ensayos de reforzamiento diferencial del proceso de aprendizaje de la discriminación ocurrían uno por uno, prácticamente se neutralizaba la relación E_3-R . El gradiente de generalización basado en el continuo de estímulo, debería emerger con incrementos graduales, llegando a su verdadera forma y posición al final del proceso (Hull, 1952).

Modificabilidad de la generalización de respuesta. La generalización siempre estaba presente pero en diferente grado, ya que ante una mayor frecuencia del reforzamiento, mayor sería el potencial inhibitorio y menor la posibilidad de generalización. Ante el cambio producido por la extinción, este potencial inhibitorio recuperaba su nivel inicial. Siguiendo esta interesante proposición, la generalización no sería una falta de discriminación, sino el resurgimiento de la respuesta ante el E_2 y posibles E_3 , efecto acompañado por el debilitamiento del potencial de reacción de R ante E_1 .

Discriminación y la semejanza en la generalización de respuesta: La última forma de aprendizaje simple abordada por Hull, fue el aprendizaje por ensayo-error de la discriminación cuya diferencia consistía en la presentación simultánea de dos estímulos. Spence (1936, descrito en Hull, 1952, p. 92) entrenó chimpancés a identificar dos cajas que tenían superficies cuadradas de distinto tamaño. La caja con el cuadrado más grande podía abrirse y contenía comida. La caja con el cuadrado más pequeño estaba cerrada y si el animal trataba de abrir la tapa de esta última caja, no se le permitía una segunda opción, quedando el ensayo sin comida. Los sujetos aprendieron a ver en primer lugar las cajas, antes de abrir la tapa de una de ellas. Hull definió como *actos de ajuste del receptor*

a los movimientos para examinar las señales, exponiendo los estímulos relevantes a los receptores.

Hull señaló que en el caso de Spence como en otros (Lashley y Kohler, descritos por Hull, 1952, p. 93), era obvio que existía un aprendizaje más complejo que en el aprendizaje de la discriminación simple, ya que además de la respuesta discriminada y de la respuesta de selección por ensayo-error, ocurría el fenómeno de la *comparación* que resultaba de los actos de ajuste del receptor. Sin embargo, en este acto de ajuste, la generalización de respuesta considerada en el aprendizaje por ensayo-error y en el de discriminación tenían un papel semejante, por lo que la generalización de respuesta era semejante, aun cuando las respuestas discriminadas podían ser diferentes.

En general se aprecia que en la obra de Hull, el aprendizaje depende de la contigüidad de los estímulos y respuestas asociadas al reforzamiento, definido como la reducción de la necesidad o de los estímulos asociados a la pulsión, lo cual es una reformulación de la Ley del Efecto de Thorndike.

Sobre los aspectos de la generalización y la transferencia, podemos resumir lo siguiente, en el sistema de Hull:

1) En la obra de Hull de 1952, si bien no existe una sección dedicada al concepto de generalización, a lo largo de casi todo el texto, el término es recurrente y aparentemente inevitable ya que: a) se aplica prácticamente a todas las variables intervinientes importantes como el potencial de reacción, la fuerza del hábito, el potencial de inhibición, la huella de estímulo y la jerarquía de hábitos; b) acompaña a los eventos de estímulo, respuesta y reforzamiento y; c) está presente reactivamente en el condicionamiento y activamente en la extinción, ante el cambio producido por la no presentación del reforzamiento. Al respecto, Mowrer señala que "en un sentido casi todos los tipos de aprendizaje rudimentario involucran a la generalización. Como cuando un organismo descubre o 'aprende' que el elemento A, un estímulo o una respuesta, es seguida regularmente por el evento B, una recompensa o castigo, puede decirse que está generalizando. Aun cuando el aprendiz sea un organismo no verbal, esto es como si el sistema nervioso estuviera diciendo: A fue seguido por B, una vez. A fue seguido por B, dos veces. A fue seguido por B, tres veces ... ¡A siempre es seguido por B!" (Mowrer, 1960, p. 438).

2) Mientras que otros teóricos como Lashley y Wade (1946), Kalish (1958) y Kimble (1961/1969) consideraron a la generalización como un error, limitación, u obstáculo para comportarse, Hull, en cambio, se refirió a ella como un elemento facilitador y selectivo del

comportamiento, ante la existencia de un continuo de estímulos potenciales. Gracias a la generalización, como respuesta eficaz, el comportamiento del organismo no era azaroso y se asumió que la generalización siempre era un factor activo que dependía del potencial de reacción asociado.

3) A diferencia de Pavlov, Hull basó la similitud del estímulo, actuante en la generalización, no en términos físicos, sino en unidades dap.

4) Hull basó el aprendizaje en el criterio de contigüidad seguido por reforzamiento y consideró la existencia del aprendizaje incidental y de la generalización como fenómenos legítimos.

5) La generalización existente en los primeros ensayos del condicionamiento, emergía nuevamente ante el cambio producido por la extinción. Destaca el esfuerzo de Hull al asumir que la generalización no se restringía a los estímulos similares empleados en el condicionamiento sino a todos aquellos presentes en el contexto. Así, la similitud podía identificarse a partir de las propiedades físicas, de las dap y de las variables *in situ*.

6) La relación estrecha entre la discriminación y la generalización, le permitió a Hull argumentar que las condiciones del entrenamiento discriminativo tenían efecto en la generalización, pudiendo modificar el gradiente respectivo.

7) Aunque en la obra de Hull el término generalización fue más frecuente que el de transferencia y que en ocasiones éste último pareciera ser un fenómeno incluyente del primero (ver por ejemplo primeras líneas del segundo párrafo de la página 21), no existió diferencia explícita entre ambos términos, tratándoseles como sinónimos.

8) Posiblemente, dada la vinculación de Hull con la investigación que Thorndike hizo con animales, los tópicos de la transferencia, solución de problemas, inteligencia e *insight* se consideraron como el ensamblaje novedoso de respuestas aprendidas de manera independiente, planteamiento que fue adoptado posteriormente por muchos otros (ver por ejemplo, Skinner, 1966; Epstein, 1985).

Con base en la teoría de Hull, se prediría que la generalización ocurrirá durante el entrenamiento y tenderá a su decremento en la medida en que intervenga el reforzamiento. Una vez que se retire éste, el potencial de reacción de la respuesta generalizada se incrementará, basado en las dap y potencialmente ante cualquier estímulo de modalidad diferente que haya estado presente en el entrenamiento.

4. Burrhus F. Skinner: Control del Estímulo

Skinner retomó la teoría de Pavlov y de Thorndike pero enfatizó su delimitación al plantear dos tipos de condicionamiento (Skinner, 1937). En su obra, referente importante en las teorías del aprendizaje, argumentó que una modificación del ambiente se definía como estímulo, y la parte de la conducta correlacionada, era la respuesta. La relación entre ambos eventos era el *reflejo*, que "no es una teoría, es un hecho y constituye la unidad analítica que permite la investigación (Skinner, 1938, p. 9). El condicionamiento se definió como "la operación del reforzamiento y su efecto sobre la fuerza de un reflejo" (p. 62).

Las bases teóricas de Skinner aparecieron en su obra de 1938. Por esto, nuestra exposición se refiere principalmente a ésta. Los aspectos relevantes a nuestro objetivo son: a) la generalización durante la discriminación; b) la similitud paramétrica entre estímulos; c) la generalización como producto; d) la generalización ante estímulos rotados (Skinner, 1966); e) la transferencia; f) los tres tipos iniciales de la discriminación; y h) la discriminación condicional (Skinner, 1953).

La generalización

Cabe señalar que el término empleado en la obra de Skinner no fue el de generalización sino el de inducción, pero el concepto es semejante. La inducción, considerada por Skinner desde 1935, era el "proceso mediante el cual un cambio en el estado de un reflejo, se dice que induce un cambio similar en el estado de otro reflejo" (Skinner, 1972, p. 464). La única regla importante del proceso era que "el grado de la influencia mutua es una función del grado en el que las entidades poseen en común sus propiedades no definitorias" (op. cit. p. 468). Prácticamente, la inducción podía ocurrir entre dos entidades cuyo número de propiedades no-definitorias fuera sumamente amplio, puesto que tales propiedades no-definitorias no marcaban el establecimiento de subclases.

Por tanto, "el proceso de la discriminación surge de la correlación restringida del estímulo reforzante [y la respuesta]. El organismo 'generaliza' el efecto del reforzamiento por medio de la inducción, pero las condiciones externas de la correlación [mediante la no presentación del reforzamiento ante una respuesta dada a otro estímulo] no lo ayudan" (Skinner, 1938, p. 169).

La generalización en la discriminación. En 1938, Skinner definió que la inducción ocurría durante el entrenamiento de la discriminación, no solo en la extinción, y se le podía

detectar de acuerdo a los arreglos metodológicos necesarios, como se mostró por ejemplo, en los diversos ejemplos de la formación de la discriminación mediante el reforzamiento continuo (1938, p. 180-183).

Como ley, se estipuló que "un cambio en la fuerza de un reflejo puede acompañarse de un cambio similar pero no tan extenso en un reflejo relacionado donde la relación se debe a la posesión de propiedades comunes de los estímulos o de la respuesta". (Skinner, 1938, p. 32). En un inicio, debido a la generalización, las propiedades comunes no son diferenciables pero, mediante el entrenamiento de discriminación, ésta es inevitable en el caso de cualquier diferencia supraliminal para el organismo. De esta forma, el entrenamiento discriminativo actúa como un "filtro".

La similitud paramétrica definida por la modalidad del estímulo. La inducción se basó en la semejanza paramétrica de los estímulos. De aquí que las propiedades de los estímulos que hacían posible su proximidad, fueran relativas al continuo de los estímulos, que se identificaron mediante las categorías de topografía, posición, cualidad, intensidad y membrecía. Sin embargo, como se señaló, la medida final de la proximidad inductiva, dada en términos paramétricos, era, por supuesto, provista por el organismo.

En la exposición sobre la inducción, Skinner (1953) afirmó que "una vez que hemos puesto a la conducta bajo el control de un estímulo dado, con frecuencia descubrimos que otros estímulos también son efectivos. Si una paloma ha sido condicionada a picotear un punto rojo en la pared de la caja experimental, la respuesta también será evocada, aunque no con la misma frecuencia, por un punto de color naranja o incluso amarillo. La propiedad del color rojo es importante, pero no de una manera exclusiva. Puntos de diferentes formas y medidas o puntos contrastando con colores distintos como fondo, pueden ser eficaces también. Para valorar en toda su amplitud el cambio que se ha producido a través del reforzamiento, necesitamos examinar los efectos de un gran número de estímulos. La extensión del efecto a otros estímulos es lo que se llama generalización o inducción" (1953, pp. 160-161).

Skinner señaló que "la inducción (o generalización) no es una actividad del organismo; es simplemente un término que describe el hecho de que el control adquirido por un estímulo compartido por otros estímulos con propiedades comunes, o, para decirlo de otro modo, que el control es compartido por todas las propiedades del estímulo tomadas por separado. Una combinación de propiedades constituye aquello que designamos como *un* estímulo, pero la extensión no traduce de una forma muy exacta el

control ejercido por el medio ambiente. La discriminación ... no es tampoco una forma de acción por parte del organismo". Al establecer una discriminación entre estímulos semejantes por ejemplo, teclas iluminadas de color rojo y naranja, se agudiza el control natural con lo cual "otras propiedades de los estímulos -por ejemplo, tamaño, forma y ubicación- son reforzadas y, al mismo tiempo, extinguidas (1953, pp. 162-163).

La generalización como producto de la discriminación. Según Mostofsky, "Skinner enfatizó la generalización *empírica* considerándola como un fenómeno conductual sin anexar un estatus teórico al término. Para él, la generalización de estímulo era simplemente un dato observable" (1965, p. 3). Por tanto, consideró a la generalización como una variable dependiente o como un conjunto de procedimientos para la probación del entrenamiento discriminativo. Una buena ilustración de considerar a la generalización de esta forma puede observarse en el estudio clásico de la generalización de estímulo de Guttman y Kalish (1956), quienes desarrollaron un procedimiento de reforzamiento intermitente propuesto por Skinner, que fortalecía la resistencia de la respuesta durante el periodo de extinción. Después del entrenamiento a una tecla iluminada, se procedió a probar estímulos diferentes en orden aleatorio incluyendo al estímulo original. Los resultados obtenidos en la extinción mostraron claramente que el mayor número de respuestas ocurrió ante el estímulo original, decrementándose la frecuencia de respuestas conforme difería la longitud de onda del estímulo original. Posteriores estudios de Kalish y Guttman (1957; 1959) son una muestra interesante de la forma en la cual el entrenamiento discriminativo influye en el gradiente de generalización.

La generalización ante estímulos rotados. Un caso de la generalización, relacionado a los estudios de esta tesis, es el relativo a la generalización que se obtiene ante la variación de un estímulo mediante la rotación del mismo. Skinner (1965) expuso un estudio de la discriminación de estímulos geométricos en el que entrenó pichones a picotear triángulos diferentes. Los primeros resultados mostraron la preferencia por los estímulos no entrenados (cuadrados), lo cual se interpretó que era debido a que éstos cubrían una mayor área. Se entrenó a dos pichones más a los que se les mantuvo inclinados obteniendo una marcada preferencia por el estímulo original. En estos experimentos, el color probó ser una modalidad muy importante para los pichones pero el tamaño pareció favorecer la inducción relativamente libre hacia los tamaños adyacentes al tamaño entrenado.

Este estudio marcó además una gran diferencia con los que tradicionalmente se hacían en el laboratorio, ya que en este caso, se reforzaron *tres* estímulos diferentes. Con esto, la discriminación no se limitó a un objeto de estímulo específico, sino que fue relativa a la forma, independiente del tamaño, esto puede referirse como el entrenamiento de la discriminación de la *semejanza* entre estímulos, lo que para algunos implica la formación de conceptos (Skinner, 1953, p. 163-165).

La transferencia. Raramente Skinner empleó el término *transferencia*. En su obra de 1938, solo en una ocasión se refirió a la transferencia de la respuesta (p. 72), en el resto, se refirió al estímulo, en especial cuando describió las funciones de los estímulos. El significado que se otorgó implícitamente a la transferencia fue el "acarreo" de una función o propiedad de un estímulo, de un reflejo o de una respuesta a otro elemento similar.

En desarrollos posteriores en el campo operante, se consideró el estudio de la transferencia al menos de tres maneras: a) manteniendo la misma respuesta en dos situaciones diferentes; b) requiriendo una respuesta diferente en la situación posterior al entrenamiento (Terrace, 1966, p. 358); y c) mediante la discriminación de dos estímulos de acuerdo al grado de diferenciación en una modalidad de estímulo y, posteriormente, probando la diferenciación entre estímulos novedosos que varían en el mismo continuo, que se denominó como transferencia *directa* y que puede ejemplificarse con el fenómeno de la transposición. En esta misma línea de pensamiento, se consideró a la transferencia *indirecta* mediante la probación de dos valores de estímulo específicos, en un continuo diferente (Honig, 1965, p. 219).

La discriminación

La operante discriminada es una correlación entre un reforzamiento y una respuesta que se establece cuando el organismo responde a un solo estímulo -con ciertos límites- y no lo hace cuando están presentes otros similares. Inicialmente, Skinner consideró la existencia de tres tipos de discriminación que se describen a continuación.

La similitud entre estímulos. Skinner afirmó que cierta cantidad de discriminación, aparentemente siempre estaba presente en el condicionamiento, considerado como un "proceso para crear una diferencia de la fuerza entre dos reflejos relacionados (Skinner, 1938, p. 227). En términos vernáculos, era el proceso por medio del que "un organismo reporta la diferencia entre dos estímulos". En términos más restringidos, se refería al

proceso mediante el cual el organismo respondía a un estímulo y no a otro, mediante la presentación sucesiva o simultánea de dos estímulos, procedimiento que era indispensable para probar la diferencia del fortalecimiento de los reflejos.

Considerando que "el estímulo antecedente no educa la respuesta si no que solo presenta la *ocasión* bajo la cual una respuesta será reforzada" (Skinner, 1938, p. 178), el organismo discrimina si responde a un estímulo que ha estado bajo reforzamiento, y no responde si esto no ha ocurrido.

En el caso de estímulos compuestos, interviene un estímulo formado por un E delta que no se ha asociado con el reforzamiento. La combinación del E^D y el E delta resulta en la sumación algebraica ante la extinción que propicia el segundo. Dependiendo de la forma en que se presenta el E delta, éste puede inhibir la respuesta, obscurecer la fuerza del E^D, o bloquear la respuesta.

Tiempo entre eventos. La discriminación temporal fue el tercer caso discriminativo, que ocurre "cuando establecemos una relación coincidente entre un segundo evento y cierto *punto* en el curso de un estímulo prolongado, el organismo puede empezar a distinguir entre el estímulo momentáneamente en ese punto y el mismo estímulo, momentáneamente en algún otro punto, reaccionando ante los dos de manera diferente" (p. 265). Con base en los experimentos relativos al recondicionamiento periódico, distinguió dos formas básicas de la discriminación temporal. La primera incluyó la discriminación temporal a partir del reforzamiento anterior, dando origen a los programas de intervalo. La segunda se refirió a la discriminación temporal con referencia a la respuesta anterior, que se conocería después como discriminación de tiempos entre respuestas (Morse, 1966/1975).

Discriminación condicional. En 1950, Skinner describió el procedimiento de la igualación de la muestra, propuesto por Yerkes a finales de la década de los 30. Aunque Skinner consideró a este procedimiento como más complejo, declaró que parece "no existir una razón *a priori* por qué su comprensión completa no sea posible, sin recurrir a procesos teóricos en otros sistemas dimensionales" (Skinner, 1950, p. 99). El procedimiento se ha usado extensamente para analizar la discriminación *condicional* (Cumming y Berryman, 1965), como recurso para el diseño de experimentos que distinguen distintos niveles de comportamiento (Goldiamond, 1966) y en general, para investigar la conducta compleja, mediante arreglos de primer y segundo orden (véase por ejemplo a Hernández, Sánchez,

Gutiérrez, González y Ribes, 1987; Ribes, Hickman, Peñalosa, Martínez, Hermosillo e Ibañez, 1988).

Cumming y Berryman (1965), interesados en la discriminación condicional, analizada desde 1938 por K. Lashley, adoptaron el procedimiento de la igualdad de la muestra como representativo de este tipo de discriminación. A diferencia de la discriminación simple, sucesiva o simultánea, en la que los estímulos que se presentan tienen una relación invariante durante el reforzamiento y la extinción, en este caso, "un estímulo puede tener la función de selector de discriminaciones, más que selector de respuestas específicas... la significancia del estímulo discriminativo no es invariante, ya que cambia en relación al contexto en el que aparece. Así, la respuesta correcta no puede darse con base en un solo estímulo, sino que debe atenderse a las propiedades de dos o más estímulos" (p. 285). De esta forma, puede considerarse que el estímulo *muestra* y los estímulos de *comparación* formen un estímulo compuesto que puede funcionar como estímulo discriminativo unitario. Los autores señalaron que en este procedimiento destacaban tres parámetros: los posibles tipos de relación entre el estímulo muestra y los de comparación (semejanza -*same*- y singularidad -*oddity*-); las relaciones temporales entre ambos estímulos; y las contingencias de reforzamiento.

La revisión de estos autores entró en contacto con la formación de conceptos, patrones de aprendizaje, generalización ante estímulos novedosos, preferencias (hábitos e "hipótesis"), comparación de *continuos* diferentes mediante criterios arbitrarios y el análisis minucioso de la forma y grado en que los sujetos se ajustaban al reforzamiento programado en cada sesión. Una de las conclusiones de Cumming y Berryman es que "se está dando atención considerable a las observaciones que indican que la generalización no sólo depende de la naturaleza física de los estímulos, sino también de la relación funcional del estímulo con la respuesta" (p. 329).

En resumen, en la conceptualización de la generalización de Skinner resaltan los siguientes aspectos:

- 1) Si bien en los escritos iniciales se consideró la existencia de la generalización durante el entrenamiento discriminativo, como señaló Mostofsky, Skinner conceptualizó a la generalización como un *producto* de la operación del reforzamiento.
- 2) Se planteó a la generalización como una función de grado en que dos entidades poseían propiedades no definitorias y se basaba en la semejanza paramétrica de los estímulos.

3) En el caso de la rotación de los estímulos, el área pareció ser la propiedad a la que se respondió con mayor frecuencia que a la forma.

4) La inducción se empleó como sinónimo de generalización sin distinción con la transferencia que de hecho, no se abordó como problema teórico o metodológico.

5) En la discriminación condicional, Skinner supuso que los mismos recursos teóricos propuestos los otros tipos de discriminación, eran suficientes para su explicación. Desarrollos posteriores indicaron la posibilidad de la generalización a partir de las funciones del estímulo y la respuesta además de distintos niveles de complejidad.

De acuerdo a los planteamientos iniciales de esta teoría basada en la investigación con animales, puede predecirse la permanencia de la respuesta condicional y el decremento de la generalización de respuesta, en la medida en que persista el efecto del reforzamiento. Una vez retirado el reforzamiento, se esperaría el decremento de ambos tipos de respuestas.

5. Murray Sidman: Relaciones de equivalencia

El inicio de los estudios sobre equivalencia obedeció al interés por investigar la adquisición de la lectura comprensiva y la discriminación condicional (Leicester, Sidman, Stoddard y Mohr, 1971; Sidman y Cresson, 1973). Para el aprendizaje de la lectura, se podrían asociar al menos tres elementos básicos, si la palabra es el nombre de un objeto: el dibujo o representación del objeto, la pronunciación de su nombre y la palabra escrita. Ante esto, Sidman definió tres pares asociados (Sidman, 1977, en Sidman, 1994, pp. 68-75), cuyos miembros son equivalentes entre sí por estipulación lingüística. El procedimiento clásico consiste en el entrenamiento de dos pares (AB y BC) y probar después la emergencia de respuestas ante posibles combinaciones de pares no presentados. Esto dio origen a numerosos estudios que, a nuestro parecer, se relacionan con la generalización, aun cuando para su principal promotor el modelo de explicación sea matemático.

Los aspectos a describir en esta sección son: a) los tipos de discriminación implicados en los pares asociados; b) la generalización y transferencia; c) la generalización mediada; d) el modelo matemático; e) la generalización como acierto; f) la generalización de los factores contextuales; g) el papel de la conducta lingüística; y h) la expansión del paradigma y la conducta compleja.

Tipos de discriminación. En los estudios han destacado dos formas de discriminación. Una de ellas es la discriminación simple, considerada como identidad de estímulo (aRa), que se verifica como relación de reflexividad ($A=A$) en prueba posterior al entrenamiento. Por otro lado, se ha incluido a la discriminación condicional (aRb) que es la única que se entrena y se ha analizado como parte de la relación de equivalencia ($A=B$), que es posible gracias a una convención en la que no existe similitud paramétrica entre estímulos. Por ello, la investigación sobre las relaciones de equivalencia, ha considerado básicamente la nominación a partir del criterio de identidad o reflexividad.

A la discriminación condicional se le ha considerado desde dos perspectivas: como relación si-entonces ($A-B$) y como relación de equivalencia ($A=B$). La primera indica la condicionalidad, la segunda sólo señala un criterio de comparabilidad o traducción.

La generalización y transferencia. Inicialmente, con el surgimiento de respuestas ante pares no asociados, se consideró como explicación la transferencia mediada y la generalización. La primera de éstas se identificó con el trabajo de Peters (1935, citado en

Sidman, 1994, p. 87), cuya concepción se basó en la asociación de ideas. Cofer y Foley (1942) caracterizaron a la generalización mediada como aquella que ocurría cuando los estímulos no dependían de similitudes físicas sino de equivalencias arbitrarias, establecidas como conducta previamente condicionada, generalmente en términos del lenguaje. Este concepto se descartó debido a que "más que ayudar, oscurece el entendimiento de las relaciones de equivalencia" (Sidman, 1994, p. 62). Sidman sugirió restringir el uso del término de mediación para denotar estrictamente el procedimiento ya que "el término de *mediación* se refiere a la observación de la asociación BC, por ejemplo, que se produjo por alguna forma de aprendizaje previo que involucró a otros elementos además de B y C" (Sidman, Cresson y Wilson-Morris, 1974, en Sidman, 1994, p. 109).

La generalización mediada. La anterior concepción de la mediación, coincidió en gran medida con la proposición de Schoenfeld y Cumming (1963), aunque éstos últimos no limitaron su concepción a la observabilidad del procedimiento como característica básica. Sidman, Cresson y Wilson-Morris (1974) consideraron esta argumentación como "sólida para los procesos no verbales mediacionales, pero tales procesos son difíciles de identificar en tareas de igualación de la muestra que involucran un gran número de estímulos" (Sidman, 1994, p. 109). Schoenfeld y Cumming se refirieron a la generalización mediada a partir de dos paradigmas de relación.

En el primer caso, un estímulo se relaciona independientemente con dos respuestas (Ra, Rb). La generalización mediada se efectúa si se agrega un nuevo estímulo (Eb) como requisito para la Rb y se obtiene un efecto en Ra al presentarse ante ésta el Eb. En el segundo caso, una respuesta se relaciona independientemente con dos estímulos (Ea, Eb). Si se requiere una segunda respuesta (Rb) ante el Eb, la generalización mediada se obtendrá si existe un efecto de esta segunda respuesta ante el primer estímulo, Ea.

Modelo matemático. Proporcionar una explicación de la emergencia de respuestas llevó a Sidman a considerar un modelo matemático de equivalencia. Así, se definió que ésta podía argumentarse si y sólo si se demuestra que entre los distintos pares de estímulos (por ejemplo AB, BC) existe reflexividad (A es A), simetría (A es B y B es A) y transitividad (si A es B, B es C, entonces A es C). Por ello, señaló que "un producto del proceso de discriminación condicional es la relación si-entonces entre el estímulo muestra y los de comparación pero, otro posible resultado es la relación de equivalencia a la cual cada

estímulo muestra-par de comparación pertenece" (Sidman, 1994, pp. 123-124). Así, el concepto de la transitividad se refirió a la generación de respuestas ante combinaciones de estímulos no apareados, gracias a la acción de los estímulos nodales², que mediaban a los estímulos y la respuesta.

La generalización como acierto. Como se vio antes, los estudios sobre la generalización se han desarrollado bajo dos perspectivas básicas: como error o falta de discriminación o como respuestas consideradas como aciertos. El área de las relaciones de equivalencia, es muestra clara de la segunda forma, en la que se ha considerado a las respuestas emergentes en la prueba de generalización, como aciertos. Sidman consideró la generación de respuestas no entrenadas directamente como "creatividad y que posiblemente sean la piedra sobre la que se construye el desarrollo intelectual" (Sidman, 1994, p. 14-15).

La generalización como parte de factores contextuales. La observación de que la transitividad se presentaba de manera "demorada" ante repetidas probaciones, llevó a considerar el control que los factores contextuales ejercían en cualquier situación. Se estableció que "cada estímulo es miembro de muchas clases, además de las que nuestras pruebas detectan. Cada estímulo pertenecerá no sólo a la clase de equivalencias para la cual los procedimientos experimentales explícitos se establecieron como prerequisites sino que también es miembro de otras clases" (Sidman, Kirk y Wilson-Morris, 1985, en Sidman, 1994, p. 274-275). Estas "otras clases" aluden a los factores experimentales "no pertinentes" pero presentes durante las sesiones, por ejemplo: sonidos que acompañan la presentación de los estímulos pertinentes, color de los mismos, entre otros.

Una pregunta que se generó este campo de estudio fue: ¿las relaciones condicionales que estuvieron bajo control contextual, también serán equivalentes? Si así fuera, "¿las discriminaciones condicionales emergentes que definen la equivalencia de relaciones caen bajo el control contextual, como ocurre con las discriminaciones condicionales que fueron enseñadas explícitamente?" (Sidman, 1994, p. 477). Los experimentos derivados de esta pregunta mostraron que la mayoría de los sujetos sí

² El enfoque se apoyó en el concepto funcionalista de los *nodos* que se refieren a los estímulos que participan en más de un par asociado, teniendo como elemento relacionado a uno o más estímulos diferentes. Bajo la óptica de Sidman, "un *nodo* es un estímulo apareado mediante contingencias explícitas de reforzamiento con al menos otros dos estímulos". (Sidman, 1994, p. 538).

quedaron bajo el control contextual (Bush, Sidman y de Rose, 1989) pero, dado el procedimiento empleado, puede plantearse la pregunta respecto al papel de los estímulos contextuales, que pueden estar actuando como estímulos de segundo orden o bien, formar parte de un estímulo de primer orden compuesto por los estímulos contextuales y los estímulos discriminativos de la situación.

El papel de la conducta lingüística. En gran número de ocasiones, nombrar implica generalizar una respuesta; esto es, responder de la misma manera ante dos estímulos. El fenómeno de la nominación ha estado presente en el estudio de las relaciones de equivalencia, pero su uso, consideración e importancia en la discriminación sea simple o condicional y en la generalización mediada, ha variado a lo largo de tres décadas. Destacan tres aspectos: su uso y abandono explícito sin una formulación teórica manifiesta; el cuestionamiento de su papel como elemento necesario y suficiente; y como criterio de distinción entre la especie animal y la humana.

Recientemente, Horne y Lowe (1996) han puesto en el centro de la discusión los aspectos anteriores a partir de la reconsideración del estatus teórico de la respuesta nominativa, a la que concibieron como la unidad verbal fundamental y para la que señalaron que la conducta de escuchar era precursora a la del hablante. Aunque existen numerosas objeciones de muy diversa naturaleza a esta proposición (véase el número especial del *JEAB* de 1996), considero que es un gran mérito de estos autores incorporar de manera explícita el comportamiento del escucha.

Desde 1938, Skinner señaló que la nominación no era esencial para la discriminación simple (p. 173). Sidman retomó el argumento de dos formas. La primera consistió en extenderlo a la discriminación condicional y a las relaciones de equivalencia. La segunda fue acotar la afirmación argumentando que la nominación sí puede facilitarla, sobre todo en el caso de relaciones que incluyan clases con múltiples miembros. Como ocurre en casi todas las pruebas de comprensión de lectura, las pruebas que realizó Sidman se aplicaron *después* del entrenamiento, lo cual no asegura que las nominaciones se hicieran *durante* el entrenamiento.

Expansión del paradigma y conducta compleja. Una forma en la que se ha considerado la expansión del paradigma se ilustra mediante los trabajos que se refieren a la generalización de las clases de respuestas que emplean estímulos lingüísticamente

equivalentes a los empleados en el entrenamiento (Adams, Fields, Verhave, 1993; Fields, Reeve, Adams y Verhave, 1991).

En la expansión de los miembros de las clases, Sidman señaló que un factor crítico es el método con el que se agregaban los nuevos miembros, pero la secuencia de probación parece ser más importante como se ha indicado en varios estudios (por ejemplo, Fields, Adams y Verhave, 1993).

Los trabajos relativos a la expansión del paradigma de las relaciones de equivalencia han ejemplificado que el concepto de conducta compleja se ha referido a la combinación de elementos (véase por ejemplo Barnes y Hampson, 1993). Las relaciones de equivalencia se han logrado mediante las clases de estímulos y respuestas cuyos miembros se incrementan en número y se ha supuesto que en esa misma medida, son más complejas.

La complejidad de la respuesta se ha basado en el criterio cuantitativo, como lo denota el concepto de *distancia* nodal que "simplemente especifica el número más pequeño de nodos pertenecientes a la línea base, que se requieren para un nuevo par de estímulos se convierta en miembro de una relación: el par AC puede derivarse de la línea base que involucra solo al nodo B, así existe una unidad de distancia nodal entre A y C. El par emergente AD requiere de los nodos de la línea base B y C, por lo que hay dos unidades de distancia nodal entre A y D" (Sidman, 1994, p. 538). Como Sidman señaló, este concepto surgió de una concepción asociativa lineal del control del estímulo (Sidman, 1994, p. 539).

En resumen, el área de relaciones de equivalencia se ha caracterizado por las siguientes condiciones:

- 1) La descripción y explicación de la conducta, emanada de la matemática desplazó los conceptos básicos de la discriminación simple, discriminación condicional y generalización.
- 2) La emergencia de las relaciones de reflexividad, simetría y transitividad se han considerado como relaciones matemáticas, no como casos de discriminación simple y generalización.
- 3) Ha existido un uso impreciso de la relación comparativa de equivalencia con la de condicionalidad si-entonces. Además se ha caracterizado a las propiedades de reflexividad, simetría y transitividad como relaciones en sí mismas.
- 4) La generalización, de acuerdo a las formulaciones de Pavlov y Thorndike, entre otros, es un fenómeno que podría ocurrir, siempre y cuando los estímulos formaran parte de un

continuo paramétrico. En cambio, para considerar la generalización entre estímulos no similares físicamente, se ha recurrido a una respuesta de mediación, que surgió como el vínculo entre los estímulos no pertenecientes al mismo continuo paramétrico. Dado el tipo de estímulos empleados en el campo de las relaciones de equivalencia, el concepto de generalización no ha tenido un papel importante en la formulación teórica ni en la interpretación de los resultados obtenidos.

5) La interpretación cuantitativa de la complejidad de la conducta ha conducido a tomar como criterio la expansión del número de las clases y de los miembros.

6) La relación de transitividad es un caso de generalización mediada de respuesta. Por ejemplo, Mandler (1954) señaló expresamente este caso de transitividad como una de las cuatro formas en que se podía estudiar la transferencia.

7) En relación a la complejidad, cualquier respuesta implicada en una relación de dos o seis miembros, por ejemplo, podría describirse de la misma forma mediante la discriminación simple, la discriminación condicional y la generalización mediada de estímulo. Por esto, funcionalmente todas las respuestas dadas al interno de cualquiera de las pruebas de equivalencia, son iguales entre sí.

Desde mi perspectiva, dos grandes contribuciones de Horne y Lowe (1996) fueron incorporar al Escucha y al caso de la nominación, pero la mayor deficiencia fue que se aceptaran acríticamente la *extensión* y las categorías verbales propuestas por Skinner (1957).

De acuerdo a la proposición de Sidman, a partir de la extinción se puede predecir la relativa permanencia de la respuesta condicional y la emergencia de la generalización de respuesta (relaciones de equivalencia no entrenadas), siempre y cuando se trate de respuestas ante relaciones cuya propiedad sea simétrica y persista el efecto del reforzamiento.

CONCLUSIONES

En esta tesis el concepto de transferencia se define como la *ocurrencia de una relación estímulo-respuesta efectiva y nueva en una situación que supone criterios funcionales equivalentes o derivados de los de la situación de entrenamiento original*. En otras palabras, es la ocurrencia de respuestas ante circunstancias caracterizadas como generalización de estímulo y de respuesta. De acuerdo a esta definición, algunos trabajos de Thorndike podrían clasificarse como casos de transferencia. En la obra de Pavlov, Hull,

Skinner y Sidman se incluyeron básicamente estudios sobre la generalización del estímulo, mediante la variación de éste en las pruebas respectivas posteriores al entrenamiento discriminativo. El estudio de las relaciones de equivalencia se ha matizado por la presentación de "nuevas" combinaciones de estímulo-respuesta que permiten la emergencia de la generalización de respuesta.

En el siguiente capítulo se exponen nueve experimentos en los que se emplearon diferentes procedimientos de discriminación análogos a los pavlovianos y operantes, a cuyo término, se aplicaron 10 pruebas de generalización en las que se presentó una tarea de igualación de la muestra de primer orden. A excepción de la primer y última prueba que tuvieron dos o 32 estímulos de comparación, se mostraron seis estímulos de comparación. Para terminar esta sección, se expone lo que la teoría de cada autor revisado prediría respecto de los entrenamientos y pruebas empleadas en esta tesis.

Predicciones

Teoría de Thorndike. Thorndike no formalizó los procedimientos para entrenar la discriminación pero en sus investigaciones, mediante el método de anticipación y las cajas-problema, pueden identificarse procedimientos de la discriminación simple y diferencial. Ante situaciones de entrenamiento como las que se incluyen en los experimentos de esta tesis, se prediría la adquisición de las conexiones necesarias para las respuestas de cada entrenamiento;

Las pruebas de generalización se considerarían como pruebas de transferencia explicables desde perspectivas diferentes:

a) En pruebas que requirieran la igualación por identidad de los estímulos entrenados, se prediría una buena ejecución ante la identificación de los elementos idénticos aun cuando se presentaran simultáneamente diferentes estímulos de comparación y éstos se rotaran o no;

b) En pruebas de pares asociados se predirían dos efectos:

1) Se presentaría la transferencia de *procedimiento* si existieran respuestas a estímulos no presentados, pero que se refieren a "cualidades o rasgos ocultos e identificables sólo mediante la atención dirigida especialmente a ellos, o por la acción de variantes concomitantes y contrastantes". Este sería el caso de números que guardan una relación aritmética entre sí;

2) En una prueba en la que se presentaran todos los estímulos entrenados junto a otros no entrenados, se esperaría la propagación del efecto hacia ambos tipos de estímulos y se obtendrían múltiples respuestas incorrectas.

Teoría de Pavlov. Tenemos que indicar que los procedimientos a emplearse en los siguientes experimentos fueron análogos a los pavlovianos. Hecha esta aclaración, podemos señalar que:

a) Los procedimientos de discriminación simple, diferencial y de intercambiabilidad del EC tendrían buenos resultados ante una tarea como la que se propone en los experimentos del siguiente capítulo;

b) La posibilidad de que se produjera el condicionamiento de una respuesta anticipatoria, ante una fracción del EI, sería factible en dicha teoría ya que, por ejemplo, el inicio de la RC se obtiene ante la vista o el olor del EI, si éste se trata de un alimento.

Las pruebas clásicas de la generalización incluyen sólo la presentación aislada de un EC. Por esto, ante la presentación simultánea de dos EC, dos EI, o un par con cualquiera de las combinaciones posibles de estos estímulos, dadas las circunstancias de los procedimientos de entrenamiento y de las pruebas de generalización a emplearse, sería difícil identificar ante qué estímulo se da una respuesta, sin morfología diferenciada;

c) Ante cualquier combinación que no incluyera un EI, se prediría la extinción de la RC y el surgimiento de la generalización de respuesta que decrementaría a lo largo de las pruebas aplicadas consecutivamente.

Teoría de Hull. Los procedimientos análogos a los pavlovianos y operantes, expuestos en el siguiente capítulo, podrían analizarse de acuerdo a la proposición integradora de Hull. En esta teoría se predirían los siguientes resultados en el entrenamiento.

a) Los casos de ensayo y error de la discriminación requerirían actos de ajuste del receptor cuando se presentaran dos estímulos simultáneos (E_+ y E_-). Las respuestas ante E_+ se incrementarían en función de la presentación del reforzamiento;

b) Los errores y omisiones predecibles durante el entrenamiento se reducirían por efecto del reforzamiento y se explicarían a partir de la generalización.

En las pruebas de generalización, la teoría hulliana consideraría las respuestas como casos de la generalización primaria o secundaria según incluyan sólo estímulos geométricos o verbales, respectivamente. La presentación de ambos tipos de estímulos

aunque no está prevista en la teoría, podría considerarse como una situación de generalización "mixta". Ante esto, se prediría:

c) Dificultad en una prueba en la que se tiene que elegir uno de dos estímulos en una misma modalidad, diferente a la del estímulo que hay que relacionar. Dicha dificultad, basada en la apreciación de la diferencia entre los estímulos (d), se traduciría en un incremento de la generalización de respuestas inefectivas ante estímulos de la misma o diferente modalidad;

d) En cambio, al emplearse sólo estímulos de la misma modalidad, la ejecución dependería de la d entre el estímulo muestra y los de comparación: a mayor d , menor sería la frecuencia de respuestas generalizadas, en tanto la diferencia fuera fácilmente perceptible.

e) Ante una prueba que presentara simultáneamente los estímulos entrenados y varios no entrenados, se prediría una gran cantidad de respuestas generalizadas inefectivas, con base en la d ante la "nueva" situación combinada, ya que implicaría una gran cantidad de comparaciones de las d , ante los componentes del estímulo complejo.

Teoría de Skinner. Las predicciones en el entrenamiento de las discriminación simple, diferencial y condicional serían:

a) Al emplearse tareas sencillas con retroalimentación continua, se prediría el logro del criterio en cada una de ellas sin grandes problemas.

b) En particular, el estudio de la discriminación condicional mediante el procedimiento de la igualación de la muestra de segundo orden, variando durante la sesión el tipo de relación entre el estímulo muestra y los de comparación, anticiparía la dificultad de la adquisición, produciendo un número mayor de errores que en los procedimientos anteriores.

Las pruebas clásicas de generalización presentan en cada ensayo *un* estímulo. La presentación simultánea de estímulos entrenados y no entrenados, es solo una variante metodológica. En ambos casos, las respuestas generalizadas se interpretarían como la falta de control del E^D , clasificándola como error. En las pruebas de nuestros experimentos se predirían los siguientes aspectos.

c) Al tratarse de una situación de extinción posterior a un programa de reforzamiento continuo, se esperaría que después de algunos ensayos, el E^D perdiera gradualmente su control favoreciendo el surgimiento de la generalización de respuesta y de estímulo;

d) Se perdería el control por parte del E^D, debido a la extinción, al presentarse sucesivamente, en periodos cortos varias pruebas de generalización, con errores de estímulo y de respuesta cada vez más numerosos;

e) El fenómeno de la recuperación espontánea, previsible ante el inicio de cada prueba por el cambio de condiciones que mantienen algunos componentes originales, desaparecería rápidamente, con un menor efecto a medida en que se aplicaran mayor número de pruebas.

Relaciones de equivalencia. En tanto que el estudio de estas relaciones forma parte de la teoría operante, se predirían los mismos efectos de la generalización, descritos en el inciso anterior. No obstante que la frecuencia de respuestas fuera cada vez menor en la recuperación espontánea, las respuestas se explicarían de manera diferente en este campo y se predirían los siguientes efectos:

1) Incremento de respuestas al igualar un estímulo geométrico con otro que tiene forma idéntica, como parte del surgimiento de la relación de reflexividad;

2) Incremento de respuestas en pruebas de pares ordenados, dada la emergencia de la relación de simetría y transitividad en tanto los estímulos se presenten de manera invertida o se trate de elementos cuyos pares no se presentaron previamente.

Ante las diferencias predictivas, se plantea la necesidad de una consideración cautelosa siempre que una u otra teoría se emplee como marco explicativo para el desempeño de sujetos humanos en pruebas y entrenamientos similares a los que a continuación se exponen.

CAPÍTULO III

ESTUDIOS EXPERIMENTALES

Para comparar distintos entrenamientos discriminativos y sus efectos en pruebas de generalización, los experimentos que se describen a continuación se diseñaron con base en una tarea inicial de nominación de mapas. Los resultados se evaluaron utilizando siempre las mismas pruebas de generalización. ¿Por qué se eligió el empleo de mapas como tarea? y ¿Qué procedimientos se seleccionaron para lograr la discriminación y observar la generalización?

Un recurso usual de las investigaciones para evitar la contaminación de la historia individual en los resultados, es recurrir a estímulos poco usuales, como son las letras de idiomas en desuso o diferentes al natal, o bien figuras diseñadas *ex profeso* con poca o ninguna relación con la práctica cotidiana de los participantes en el estudio. Sin embargo, este tipo de estímulos dificulta la extrapolación de los resultados a situaciones en las que ocurran estímulos familiares para los sujetos. Por esta razón, se escogió el entrenamiento discriminativo de algunos mapas de estados de la República Mexicana, que normalmente son objeto de enseñanza sólo en el tercer grado de primaria. De acuerdo a los programas de la educación oficial, la discriminación del estado en que se vive, constituye un objetivo de aprendizaje obligatorio, no así, la distinción de los demás estados. En grados posteriores es poco usual que se vuelva a requerir discriminar los mapas de los estados.

Los procedimientos existentes en el campo pavloviano *strictu sensu*, difícilmente podrían aplicarse para el estudio de la nominación y discriminación de mapas. Por ello, se recurrió a procedimientos *análogos*, esto es, atendiendo a la relación de estímulos antecedentes a la respuesta, sin que sean éstos incondicionales en los términos empleados por Pavlov. De igual forma, se diseñaron procedimientos análogos a los del condicionamiento operante que se ajustaran a la tarea.

Los entrenamientos seleccionados abordaron los procedimientos más usuales en los estudios pavlovianos y operantes: a) discriminativo no diferencial; b) discriminativo diferencial; c) el condicionamiento por intercambiabilidad del EC y su símil operante, que denominamos "adquisición de respuesta ante cambio de estímulo discriminativo". Estos entrenamientos tuvieron la característica de asociar un tercer estímulo (número), al par mapa-nombre ya existente, estableciendo al mapa como estímulo *nodal*; d) entrenamiento de la discriminación condicional de primer orden; y e) la discriminación condicional de segundo orden. Los entrenamientos de familiarización y el de respuesta fragmentaria

anticipatoria, sin ser usuales, se añadieron a los anteriores. El primero se diseñó como antecedente necesario antes de la presentación de la prueba de los mapas en contexto. El segundo entrenamiento, que podríamos llamar de instigación, está presente de manera ordinaria en el entrenamiento nominativo. Se elaboró como una alternativa para presentar un estímulo similar al original y en la misma modalidad de los textos.

La selección anterior implicó diferencias en la complejidad, considerando el número de estímulos antecedentes a la respuesta y el tipo y número de respuestas que deberían darse. Las características de los procedimientos empleados se detallan en la Tabla 1.

Tipos y características de los procedimientos

Procedimientos análogos al condicionamiento pavloviano			
Procedimiento	Cantidad de estímulos presentes en cada ensayo	Cantidad y tipo de respuestas	Retroalimentación
1. Familiarización	2: Mapa; nombre	Una respuesta observacional	Ninguna
2. Nominación	2: Mapa; nombre	Dos respuestas instrumentales, sin opción	Sí
3. Respuesta anticipatoria fragmentaria de Primer Orden	2: Mapa; fragmento del nombre	Dos respuestas instrumentales, sin opción	Sí
4. Anticipación diferencial	3: Mapa; dos textos	Dos respuestas instrumentales, con dos opciones	Sí
5. Intercambio del EC	2: Cifra; nombre	Dos respuestas instrumentales, sin opción	Sí
Procedimientos análogos operantes			
Procedimiento	Cantidad de estímulos presentes en cada ensayo	Cantidad y tipo de respuestas	Retroalimentación
1. Discriminación no diferencial	4: Mapa; pregunta escrita; espacio para la respuesta; y "aviso" de terminación de respuesta	Escritura de un nombre mediante el teclado, sin opción	Sí
2. Discriminación diferencial	5: Dos mapas; pregunta escrita; espacio para la respuesta; y "aviso" de terminación de respuesta	Escritura de un nombre mediante el teclado, con dos opciones	Sí
3. Adquisición de respuesta ante cambio de estímulo discriminativo	3: Mapa; cifra; nombre	Dos respuestas instrumentales, con dos opciones	Sí
4. Discriminación condicional de primer orden	6 mapas	Dos respuestas instrumentales, con cinco opciones	Sí
5. Discriminación condicional de segundo orden	8 mapas	Dos respuestas instrumentales, con cinco opciones	Sí

Tabla 1. Cantidad de estímulos, tipo de respuestas y retroalimentación en cada procedimiento de entrenamiento.

Como puede observarse en la Tabla 1, no existe una relación directa entre la complejidad del procedimiento en términos de la cantidad de estímulos y el número y tipo de las respuestas intervinientes.

La generalización, considerada como un procedimiento para verificar el grado en que se logró el entrenamiento discriminativo, usualmente recurre a la comparación entre el estímulo entrenado y otros estímulos pertenecientes a la misma modalidad, presentados sucesiva o simultáneamente. En el área de las relaciones de equivalencia, las pruebas de generalización mediada, denominadas simetría y transitividad, presentan estímulos de diferente modalidad, entrenados y pertenecientes a pares no presentados. Las pruebas de generalización empleadas en esta tesis, se diseñaron tomando en cuenta estas diferentes formas en que se ha evaluado la generalización, ajustándolas al tipo de estímulos empleados bajo las circunstancias de nuestras tareas. Ante la posibilidad de que la secuencia de aplicación de las pruebas produjera efectos específicos, se aleatorizó el orden de su presentación. Las columnas numeradas de la Tabla 2 muestran el orden resultante de las pruebas aplicadas y sus características que se describen en seguida, siguiendo la secuencia obtenida.

1. *Variación del mapa (A) ante la opción de negar o afirmar su relación con un texto.* Esta variación permitió verificar la correspondencia entre lo que se afirma o se niega en relación a un mapa, presentando sucesivamente cuatro mapas no entrenados, además de los entrenados. En esta prueba se pretendió observar el mantenimiento de la discriminación respecto a los dos estímulos entrenados y verificar si el fenómeno de generalización ocurría ante la presentación de cuatro mapas no entrenados. A diferencia de la forma clásica para probar la generalización, en esta ocasión, los mapas entrenados y los de prueba se presentaron acompañados de dos opciones de respuesta: una afirmaba la relación con el mapa y otra, la negaba. Una característica común a todas las pruebas fue que el procedimiento empleado en ellas, fue el de la igualación de la muestra. En la Tabla 2, este procedimiento corresponde a la Prueba 1, de generalización.

2. *Variación del mapa (A) ante la presentación simultánea de varios estímulos de la misma modalidad ($A_2, A_{3...6}$) incluyendo al estímulo original.* Mediante este procedimiento se probó la identidad de la forma ante múltiples opciones simultáneas. A esta prueba se le considera como prueba de reflexividad en el área de las relaciones de equivalencia. En la Tabla 2, este procedimiento corresponde a la Prueba 2, de generalización por identidad.

3. *Variación del mapa (EC) ante la presentación simultánea de varios estímulos de la misma modalidad, incluyendo al estímulo original, modificando la orientación.* Este procedimiento verificó el mantenimiento de la identidad de la forma ante múltiples opciones simultáneas, variando la orientación. Durante el entrenamiento, los mapas mantuvieron la misma posición, por tanto, esta prueba consideró el mantenimiento de la identidad ante la rotación de los estímulos de comparación. En la Tabla 2, este procedimiento corresponde a la Prueba 3, de generalización por identidad con rotación.

4. *Variación del nombre (B) ante la presentación simultánea de estímulos no entrenados, en la misma modalidad del mapa ($A_1, A_2...6$).* Esta prueba se asemeja a la prueba de la emergencia de la asociación hacia atrás (Feldman y Underwood, 1957), relación de simetría (Sidman y Tailby, 1982), o polaridad (Thorndike, 1931). En la Tabla 2 se presenta esta prueba del par nombre-mapa con el número 4. En ésta se probó la relación hacia atrás de un nombre y seis mapas.

5. *Variación del número (C) ante la presentación simultánea de los nombres ($B_1...6$).* Esta prueba número-nombre tuvo distintos objetivos de acuerdo al entrenamiento obtenido por cada grupo. Para los grupos E y H ubicados en la primer columna de la Tabla 2, constituyó una prueba de mantenimiento de la discriminación de los números entrenados. Para el resto de los grupos fue una prueba control ya que el número, además de pertenecer a una modalidad distinta, no se entrenó.

6. *Variación del mapa (A) ante la presentación simultánea de los nombres ($B_1...6$).* Esta prueba verificó el mantenimiento del entrenamiento discriminativo del par ordenado mapa-nombre, ante la presentación de un mapa y seis nombres. En la Tabla 2, este procedimiento corresponde a la Prueba 6.

7. *Variación del número (C) ante la presentación simultánea del mapa ($A_1...6$) y viceversa ($A; C_1...6$).* Las pruebas de los pares número-mapa y mapa-número (prueba 7 y 8, en la Tabla 2), fueron pruebas de emergencia de relaciones de transitividad y simetría para los grupos E y H, al presentar pares de elementos no entrenados. Para los demás grupos operó como una prueba control.

8. *Variación del nombre (B) ante la presentación simultánea de mapas ($A_1..._6$)*. La prueba 9, del par nombre-número, verificó la emergencia de la relación de simetría en los grupos E y H. Para los demás grupos constituyó una prueba control.

9. *Variación del número (C_1 o C_6) ante la presentación simultánea de los mapas entrenados (A_1 y 6)*. La prueba 10, al igual que la prueba 7, verificó la emergencia del par de elementos no entrenado número-mapa, con dos diferencias. La prueba 10 se aplicó inmediatamente después del entrenamiento por intercambio del EC consistente en la selección del número ante el nombre. La otra diferencia fue que se presentó un número y simultáneamente, solo los dos mapas entrenados.

10. *Variación de los nombres ($B_1..._6$) ante un estímulo complejo*. Identificación de elementos idénticos (forma de los mapas entrenados) en un estímulo complejo (mapa de la República Mexicana), variando las circunstancias de presentación del entrenamiento y de las pruebas anteriores. En la Tabla 2 se presenta como la Prueba 11, efectuada a todos los grupos experimentales. Al presentar el mapa de la República Mexicana, se incluyeron varios elementos novedosos para todos los grupos: a) el tamaño de los mapas se redujo proporcionalmente de acuerdo a su extensión real; b) necesariamente la ubicación de los mapas de los estados fue la misma en los ensayos; c) el color de los mapas fue blanco, cuando siempre había sido azul; y d) se presentó en el contexto del mapa de la república. De esta manera, el único elemento que se mantuvo constante, en relación al entrenamiento, fue la forma de los mapas.

Objetivo de las Pruebas de generalización

	Prueba	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
		Generalización	Identidad	Identidad con rotación	Nombre - Mapa	Número - Nombre	Mapa - Nombre	Número - Mapa	Mapa - Numero	Nombre - Numero	Intercambio del EC	Contexto			
A	Familiarización	Mantenimiento de Identidad por afirmación o negación de un texto	Identidad de la forma: Reflexividad	Identidad de la forma rotada: Reflexividad	Simetría ante seis mapas	Control	Mantenimiento de la forma ante seis nombres	Control	Control	Control	No se aplicó	Identificación de elemento idéntico en un estímulo compuesto			
B	Nominación					Control		Control	Control						
C	Respuesta Anticipatoria					Control		Control	Control						
D	Anticipación diferencial					Control		Control	Control	Transitividad-S	Transitividad		Simetría	Transitividad-S	
E	Intercambio de EC					Mantenimiento		Control	Control						Control
F	Discriminación no diferencial					Control		Control	Control	Transitividad-S	Transitividad		Simetría	Control	
G	Discriminación diferencial					Mantenimiento		Control	Control						Control
H	Adquisición de respuesta					Control		Control	Control	Control	Control		Control	Control	
I	CondicionaI de 1er. Orden					Control		Control	Control						Control
J	CondicionaI de 2º orden					Control		Control	Control	Control	Control		Control	Control	

Tabla 2. Los tipos de entrenamiento aparecen en la segunda columna. En las restantes se especifica el tipo de verificación que se hizo en cada una de las pruebas. En las columnas 7 y 10, Transitividad-S se refiere a la prueba de "transitividad" simétrica.

Los componentes de las pruebas de generalización se especifican en la Tabla 3. En ésta se detalla el número y tipo de estímulos y de respuestas intervinientes en cada prueba.

Pruebas de generalización

	Nombre	Estímulos *	Respuestas	
1	Generalización	1 EM = mapa 2 Eco = afirmación y negación	Observar o leer, según correspondiera, el EM y señalarlo con el <i>mouse</i>	
2	Gradiente por identidad	1 EM = mapa 6 Eco = mapas		
3	Gradiente por identidad con rotación	1 EM = mapa 6 Eco = mapas rotados		
4	Nombre – Mapa (Simetría)	1 EM = nombre 6 Eco = mapas		
5	Número – Nombre (Control / Mantenimiento)	1 EM = número 6 Eco = nombres		
6	Mapa – Nombre (Mantenimiento de Identidad)	1 EM = mapa 6 Eco = nombres		
7	Número – Mapa (Control / Transitividad-S)	1 EM = número 6 Eco = mapas		Observar o leer, según correspondiera, los Eco y seleccionar uno con el <i>mouse</i>
8	Mapa – Número (Control / Transitividad)	1 EM = mapa 6 Eco = números		
9	Nombre – Número (Control / Simetría)	1 EM = nombre 6 Eco = números		
10	Prueba de Intercambio de EC (Emergencia)	1 EM = número 2 Eco = mapas		
11	Prueba en Contexto Configuración (Elementos Idénticos)	1 Mapa de la República Mexicana 1 EM = pregunta 32 Eco = estados		

Tabla 3. Cantidad y tipo de estímulos y respuestas requeridos en las pruebas de generalización, presentados mediante el procedimiento de igualación de la muestra.

* EM = Estímulo Muestra; Eco = Estimulo de Comparación.

Como se aprecia en esta tabla, el número de estímulos presentados fue semejante en todas las pruebas, excepto en la primera (menor número de Eco) y la última (mayor número de Eco y un estímulo compuesto). Los EM y los Eco fueron mapas, nombres o números, según lo requirió la prueba. Por su lado, las respuestas dadas ante las pruebas fueron semejantes, con excepción de la última prueba, en la que se agregó el mapa de la República Mexicana, como estímulo compuesto.

Estas condiciones permitieron que las pruebas de generalización fueran muy semejantes entre sí, en términos de la cantidad de los elementos de estímulo y respuesta.

ESTUDIO DIAGNOSTICO CONTROL

Con el objeto de verificar si los alumnos identifican los mapas de los estados, además del propio, se efectuó un estudio diagnóstico para evaluar si los resultados obtenidos en los siguientes experimentos podían deberse al conocimiento previo, derivado de la instrucción escolar.

Método

Sujetos

Participaron 40 personas, 20 alumnos de cuarto de primaria y 20 de tercero de secundaria de ambos sexos. La mitad de cada muestra era residente de Guadalajara o de Saltillo.

Materiales

Un rompecabezas de la República Mexicana cuyas piezas pertenecían a cada estado; 20 juegos de los 32 mapas de cada uno de los estados de la República Mexicana, impresos en hojas de 5X4 cm., conservando el tamaño proporcional de acuerdo a su extensión territorial; 40 mapas impresos de la República Mexicana con división política; una lista que contenía los seis estados a emplearse en los experimentos descritos más adelante (Guerrero, Guanajuato, Michoacán, Chiapas, Oaxaca y Jalisco), además de seis mapas diferentes, ubicados en la zona norte del país (Nuevo León, Durango, Coahuila, Zacatecas, Chihuahua y Tamaulipas); plumas.

Escenario

El estudio se efectuó en un salón de clase (Guadalajara) o en un cubículo para juntas (Saltillo).

Procedimiento

En la escuela de Saltillo se empleó un rompecabezas de la República Mexicana y para cada alumno, un mapa impreso. Individualmente, a cada alumno se le presentaron en desorden las 32 piezas de los estados, pidiendo que eligiera 12 mapas de estados diferentes, uno en cada ocasión. Después se presentó el mapa impreso de la República Mexicana y se le pidió que localizara en él, cada uno de los 12 mapas de los estados anteriores.

En la escuela de Guadalajara, dadas las circunstancias institucionales, se reunió a los 10 estudiantes de cada grado en un salón de clase, cuidando que ocuparan un lugar en el que no tuvieran oportunidad de ver claramente lo que hacía otro compañero. Se les entregó un sobre, cada uno conteniendo los mapas impresos de los 32 estados de la República Mexicana. En el mismo sobre se incluyó una lista con el nombre de 12 estados.

La tarea consistió en la selección de los mapas para ponerles una marca que denotaba el nombre de cada estado sin limitación temporal. Posteriormente se presentó el mapa impreso de la República Mexicana, procediendo a la localización de los mismos estados empleando la misma lista. Se registró la elección del alumno ante los mapas presentados, sin que hubiera restricción temporal durante la sesión.

Instrucciones

Antes de iniciar, a los alumnos de ambas escuelas se les informó que los resultados de la sesión no afectarían ninguna de sus calificaciones, pero que se les pedía que hicieran con cuidado la tarea, ya que se pretendía estudiar “qué hacían para identificar mapas”.

Resultados

En la Figura 1 se muestran los resultados obtenidos por los alumnos de ambos grados de las diferentes escuelas. Al comparar las gráficas superiores con las inferiores, resalta que la frecuencia de localización fue mejor cuando se empleó el mapa de República

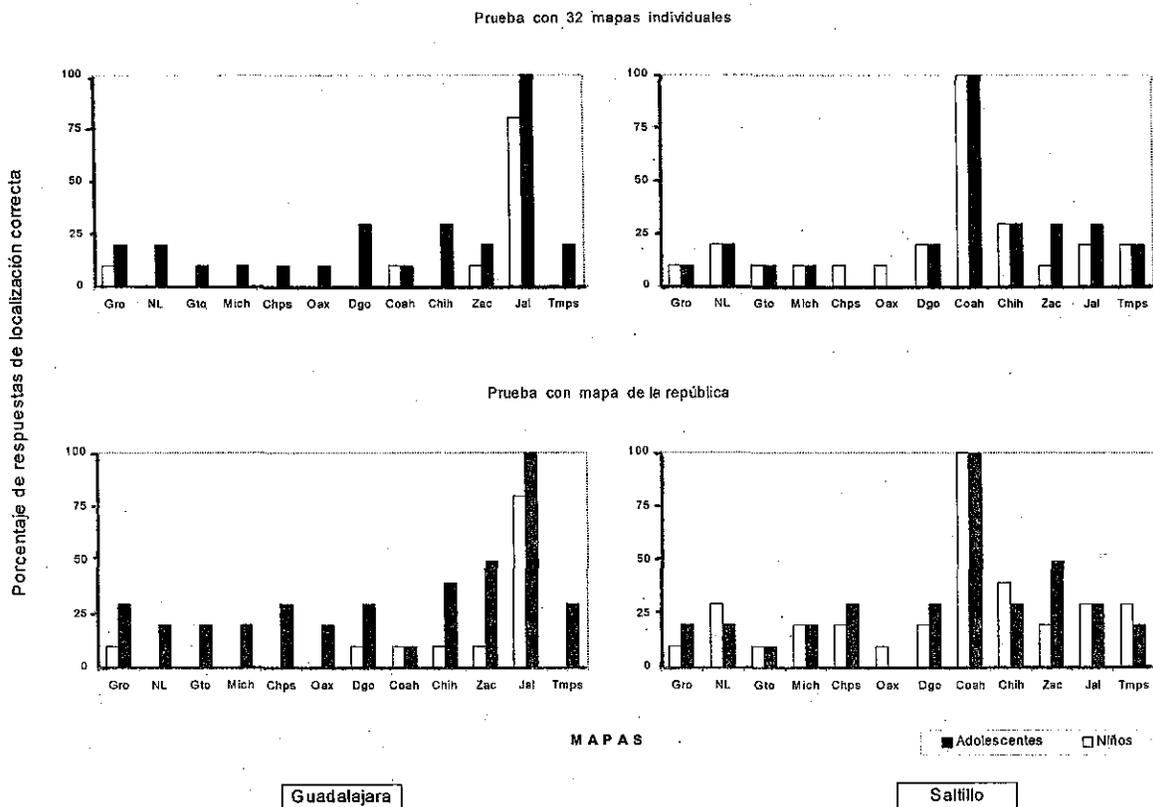


Figura 1. Porcentaje de respuestas de localización correcta de 12 estados de manera aislada (gráficas superiores) y ante el mapa de la República Mexicana (gráficas inferiores). Los resultados corresponden a estudiantes de dos muestras de entidades diferentes.

Mexicana que cuando se pidió la identificación de los mapas de manera aislada. Casi todos los alumnos identificaron el mapa del estado en que residen pero no los de otros estados.

	Localización correcta en ambas pruebas			
	Guadalajara		Saltillo	
	32 mapas	República Mexicana	32 mapas	República Mexicana
Niños	3	5	15	22
Adolescentes	17	27	16	24

Tabla 4. Porcentaje de identificación correcta de estados en forma aislada (32 mapas) y en el mapa de la República Mexicana. El cálculo excluyó al estado de residencia de las muestras.

Conclusiones

Los resultados confirmaron que la identificación de los mapas de manera aislada y en contexto, aun siendo un objetivo escolar, es deficiente debido a múltiples factores entre los pueden identificarse los siguientes: a) práctica masiva para la identificación de los estados, en periodos de tiempo muy cortos y sin seguimiento durante el curso escolar; b) la identificación se efectúa mediante la práctica basada en primer lugar, en la localización geográfica respecto al mapa general, no en la forma; d) la mayor parte de las referencias que los textos y los maestros hacen a los estados, no requieren su localización geográfica ni la identificación de la forma del estado. La localización geográfica supone al menos dos elementos necesarios. Uno de ellos consiste en la ubicación espacial del componente requerido como parte de un estímulo complejo. El segundo, es referente a la identificación de la forma del componente. El entrenamiento de ambos elementos permite una identificación rápida y efectiva del componente requerido. La secuencia temporal de estos dos segmentos depende del entrenamiento recibido en cada caso.

La identificación del mapa correspondiente a la entidad en que se vive, se realiza bajo las siguientes condiciones: a) frecuente localización geográfica en el mapa de la República Mexicana; b) identificación de la forma, presentada mediante múltiples variaciones de color, tamaño, rotación; c) intra y extraescolarmente se requiere su constante identificación, independientemente del grado que se cursa y de los objetivos escolares. Este entrenamiento puede permitir que la ocurrencia de los dos elementos sea simultánea y altamente eficiente. En el caso de la identificación de los demás estados, muy posiblemente la secuencia ocurra de manera diferente, en mayor tiempo y con menor eficiencia.

En conclusión, la identificación de los estados en el mapa de la república parece estar basada más en la localización espacial en contexto, que en la identificación de la forma de cada estado. La identificación del estado en que se radica, como lo demostró la ejecución de las muestras de ambas entidades, parece basarse en ambos elementos: ubicación espacial y forma.

EXPERIMENTO 1

Nominación (condicionamiento de primer orden)

El procedimiento empleado por los funcionalistas para estudiar el aprendizaje verbal consistió en la presentación repetida de pares de palabras (sílabas, trigramas, etc.) hasta que se cumpliera un criterio basado en el número de repeticiones o bien, en el número de respuestas correctas que el sujeto proporcionaba ante al presentación del primer componente de un par asociado. Al primer componente se le denominó *estímulo* y al segundo *respuesta*. Desde la década de los 50, este tipo de procedimiento anticipatorio se adoptó como un *análogo* del condicionamiento clásico (ver por ejemplo Deese y Kreese, 1952; Underwood, Runquist y Schulz, 1959).

Procederemos ahora a describir el procedimiento empleado en nuestros estudios de nominación, formulado como análogo al condicionamiento pavloviano de primer orden. El objetivo fue lograr el entrenamiento de una respuesta unívoca y casi inmediata, a la manera de la "respuesta incondicional", ante la presentación del "estímulo incondicional" y, posteriormente, observar el desempeño de los participantes mediante la aplicación de 10 pruebas de generalización.

Los 54 alumnos participantes en los experimentos reportados en esta tesis eran residentes del estado de Coahuila.

Método

Sujetos

Participaron 6 alumnos, 3 adolescentes de 15 años (tercero de secundaria) y 3 niños de 9 años (cuarto de primaria), seleccionados al azar. Cada muestra incluyó sujetos de ambos géneros, sin balanceo debido al número impar.

Estímulos

Para el entrenamiento se seleccionó el estado de Michoacán y el de Jalisco, dada su colindancia. En 8 de las 10 pruebas, se emplearon seis figuras geométricas complejas (polígonos irregulares), correspondientes a las figuras de los mapas de los estados de Guanajuato, Michoacán, Guerrero, Chiapas, Jalisco, Oaxaca y de la República Mexicana. En la Figura 2 se muestran los estímulos empleados, seleccionados por la zona geográfica y su colindancia con al menos uno de ellos. El área de los mapas presentados se ajustó a su total inscripción en un rectángulo de 22 cm² (4 X 5.5 cm). Al ordenar los seis estados, de acuerdo a la forma y al área territorial de los mismos, los mapas elegidos ocuparon el tercer y sexto lugar. En el entrenamiento y en las pruebas de generalización



Figura 2. Mapas, nombres y números respectivos a cada mapa empleados en entrenamientos y pruebas.

los mapas se presentaron en color azul, excepto en la prueba en contexto en la que los mapas se presentaron en color blanco. Otro tipo de estímulos fue el nombre escrito de dichos estados, enmarcado en un rectángulo de color negro y seis números asociados cada uno a un mapa y su nombre. El tamaño de los nombres durante los entrenamientos fue de 5.5 X 2 cm. En las pruebas, con objeto de lograr una fácil visibilidad, el tamaño de las letras y los números fue de un centímetro.

Equipo y Escenario

Se utilizaron computadoras PC 586 con monitor cromático VGA de 14 pulgadas. El diseño de la tarea experimental se efectuó mediante Toolbook (versión 1.53) que opera bajo el ambiente de Windows. La respuesta instrumental de los sujetos se obtuvo por medio del *mouse*. Los experimentos se realizaron en el salón de cómputo de la escuela, no exento de ruidos ordinarios.

Procedimiento

Al inicio de cada sesión se informó directamente a los sujetos que era importante que respondieran rápidamente, una sola vez en cada mapa o nombre, y que la marca producida por el mouse en el mapa y en el nombre, indicaba que ya había respondido, no que se tratara de un error. Se solicitó también que después de la sesión no comentaran entre ellos lo que habían hecho, ya que "se trataba de secuencias diferentes y eso podría producirles confusiones o errores".

Entrenamiento

1. Nominativo. Debido a que la presentación de un solo par de estímulos (mapa-nombre) en cada ensayo podría no requerir la atención del sujeto y producir una respuesta inespecífica ante la repetición del par, se consideró pertinente la presentación sucesiva y aleatoria de dos pares diferentes: mapa de Michoacán-nombre y mapa de Jalisco-nombre. Los mapas fungirían como "estímulos-a-condicionar" (A) y sus nombres como "estímulos incondicionales" (B). De esta forma, se consideró a la lectura del nombre como la respuesta "incondicional" y decir el nombre de manera implícita ante el mapa, como la "respuesta-a-condicionar". Las respuestas instrumentales se efectuaron mediante el mouse.

La sesión constó de 75 ensayos de dos tipos, dispuestos aleatoriamente. En un tipo de ensayo, se presentó el mapa de Michoacán. Después de un intervalo de dos segundos se presentó la palabra "Michoacán", dentro de un rectángulo de 2 X 5.5 cm. En un intervalo máximo de cinco segundos, el sujeto tuvo que "tocar" con el mouse el mapa y su nombre, lo cual produjo una "marca" (X) sobre cada figura tocada. La respuesta del

sujeto a ambos estímulos, produjo la retroalimentación correspondiente: "¡Correcto! Elegiste el mapa y el nombre del estado de Michoacán". Transcurrido este lapso, si no se produjeron las dos respuestas, en el mismo orden de presentación de los estímulos, se informó al sujeto que el ensayo se anulaba por que había tardado mucho. Esto ocasionó que el contador de respuestas correctas a ese mapa, se ajustara "a ceros". De acuerdo a esto, un error consistió en la omisión de la respuesta a uno o a los dos estímulos.

En el segundo tipo de ensayos se presentó el mapa de Jalisco y la palabra "Jalisco", con los mismos intervalos de duración y retroalimentación que en el primer tipo. La Figura 3 presenta ejemplos de ensayos relativos a Michoacán y a Jalisco, además de la retroalimentación proporcionada en caso de que se respondiera a ambos estímulos (mapa y nombre). La variable independiente fue la retroalimentación y la variable dependiente fue la respuesta del sujeto, efectuada mediante el mouse.

La pantalla del monitor se dividió en seis áreas imaginarias. De acuerdo a éstas, el mapa y el nombre se presentaron durante cada ensayo en áreas distintas y elegidas aleatoriamente, cuidando que el número de presentaciones fuese proporcional en todas las áreas, con la restricción de que no se ocupase la misma área en ensayos sucesivos. Los ensayos se efectuaron hasta que el sujeto obtuvo un mínimo de 15 respuestas sucesivas correctas en al menos uno de los dos tipos de ensayos. Entre los ensayos existió un intervalo de tres segundos.

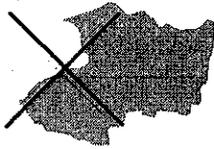
Se dieron las siguientes instrucciones:

"En esta sesión deberás identificar el mapa y el nombre de algunos estados de la República Mexicana. Para esto, debes llevar el puntero del mouse al mapa y apretar el botón izquierdo. Después debes llevar el puntero de mouse al nombre del mapa y apretar el mismo botón de la izquierda.

Cuando reconozcas rápidamente el mapa y su nombre en varias ocasiones consecutivas sin error, terminará la sesión.

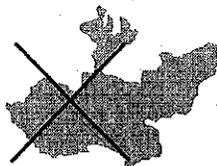
Se te informará siempre que tu respuesta sea correcta."

2. Familiarización. Cada ensayo presentó el mapa de un estado de la República Mexicana en el monitor, seguido dos segundos después del nombre del mismo. Ambos estímulos permanecieron en la pantalla durante cinco segundos adicionales con un intervalo entre ensayos de tres segundos. Aleatoriamente, en un total de 60 ensayos se presentaron seis diferentes pares de mapa-nombre, 10 veces. Ante la presentación del mapa, el sujeto debería anticipar con una respuesta *ad libitum*, la presentación del nombre que se presentó invariablemente después del intervalo programado. La duración aproximada de la sesión fue de nueve minutos. Los mapas y los nombres usados



~~Michoacán~~

Correcto! Elegiste el mapa y el nombre
del estado de Michoacán



~~Jalisco~~

Correcto! Elegiste el mapa y el nombre
del estado de Jalisco

Figura 3. Ensayo del entrenamiento nominativo en los mapas de Michoacán y Jalisco. En caso de que el sujeto no respondiera al mapa y al nombre en un intervalo de cinco segundos, se anulaba el ensayo.

en este entrenamiento, que se usarían en las posteriores pruebas de generalización, aparecen enmarcados por un cuadro en la Figura 2.

Para favorecer la ocurrencia de la respuesta atenta del sujeto ante la presentación de los estímulos, se dividió la pantalla del monitor en nueve áreas imaginarias. De acuerdo a éstas, el mapa y su nombre se presentó durante cada ensayo en áreas distintas y elegidas aleatoriamente, cuidando que el número de presentaciones fuese proporcional en todas las áreas, con la restricción de que no se ocupase la misma área en ensayos sucesivos. Además de que la presentación del mapa ocurrió antes que el nombre, siempre se ubicó a la izquierda o arriba del nombre respectivo.

Las instrucciones fueron:

"En esta sesión observarás los mapas y nombres de algunos estados de la República Mexicana. En primer lugar aparecerá el mapa. Antes de que aparezca el nombre trata de adivinar su nombre rápidamente. De cualquier forma, después de un breve tiempo, aparecerá el nombre.

En esta sesión, sólo necesitas observar y adivinar el nombre antes de que aparezca. Después de cada ensayo habrá una pequeña pausa antes de empezar el siguiente. Pon mucha atención, por que después te haremos varias preguntas."

Pruebas

1. Prueba de generalización. La prueba consistió de 120 ensayos. Cada uno presentó en forma aleatorizada un mapa distinto de un total de seis (presentados en la Figura 2). Los ensayos consistieron en la presentación de un mapa con dos opciones de respuesta mediante el *mouse*. Las opciones de respuesta afirmaban o negaban la identificación del mapa. De esta manera, la presentación de cualquier estímulo podía ser acompañado por la afirmación y la negación de la identidad sobre Michoacán o Jalisco. Esto definió 12 tipos de ensayos, según fue el estímulo-mapa que se presentó y, si la afirmación o negación se hacía sobre uno de estos dos estados. En caso de que se presentara el mapa de Michoacán o el de Jalisco, la respuesta correcta era aquella que afirmaba su identidad ("Sí es Michoacán" o bien, "Sí es Jalisco"). Sin embargo, si el estímulo que se presentó fue de cualquier otro estado, la respuesta correcta era la negación de la identidad ("No es Michoacán" o "No es Jalisco"). Los errores consistieron en la negación incorrecta de Michoacán o de Jalisco; o bien la afirmación incorrecta ante los mapas de los otros estados. La Figura 4 muestra un ejemplo de cada tipo de ensayo en ambos mapas.

Durante la sesión no se retroalimentaron las respuestas y el intervalo entre ensayos se mantuvo en tres segundos.



El mapa sí es del estado de Michoacán
 El mapa no es del estado de Michoacán



El mapa sí es del estado de Michoacán
 El mapa no es del estado de Michoacán



El mapa sí es del estado de Jalisco
 El mapa no es del estado de Jalisco



El mapa sí es del estado de Jalisco
 El mapa no es del estado de Jalisco

Figura 4. Ensayo de afirmación y de negación ante el mapa de Michoacán (renglón superior) y de Jalisco (renglón inferior).

La pantalla del monitor se dividió en cuatro áreas imaginarias. De acuerdo a éstas, el mapa se presentó durante cada ensayo en áreas distintas y elegidas aleatoriamente, cuidando que el número de presentaciones fuese proporcional en todas las áreas, con la restricción de que no se ocupase la misma área en ensayos sucesivos.

Las instrucciones fueron:

*“En esta sesión deberás identificar si el mapa que aparezca es o no del estado de Jalisco o de Michoacán.
No se te informará si tu respuesta es correcta o no.”*

2. Prueba de generalización por identidad. La sesión constó de 60 ensayos. En cada uno de éstos, en el centro superior de la pantalla se presentó aleatoriamente, 10 veces, como estímulo muestra, uno de los seis mapas empleados en los entrenamientos. La ubicación fija del estímulo muestra marcó una gran diferencia con las sesiones de entrenamiento. Como estímulos de comparación, se presentaron simultáneamente los seis estímulos-mapas, alineados en "V". La Figura 5 muestra cuatro ejemplos de ensayos teniendo cada uno el mapa de Oaxaca, Jalisco, Guerrero o Chiapas como estímulo muestra. El sujeto debió "tocar", por medio del mouse, el estímulo muestra y el estímulo de comparación que consideró como idéntico al estímulo muestra. En caso de no responder en ese orden, en un intervalo de cuatro segundos, el ensayo se dio por anulado.

Las instrucciones fueron:

*“En esta sesión observarás los mapas de algunos estados de la República Mexicana. En el centro aparecerá un mapa y alrededor aparecerán seis más. Escoge aquel que sea igual al del centro lo más rápido posible.
Para responder, primero necesitas tocar el mapa del centro con el botón izquierdo del mouse, y después el nombre que le corresponde. Cuando selecciones cualquier mapa o número aparecerá una X que te indicará que ya respondiste.
En esta ocasión no se te informará el resultado de tus respuestas.”*

3. Prueba de generalización por identidad con estímulos rotados. El procedimiento empleado fue similar al de la prueba anterior en términos de la forma de responder, de los intervalos de presentación de los estímulos y en la ubicación fija del estímulo muestra. Los estímulos de comparación se rotaron en una de cuatro posibles direcciones: +90 grados (rotación hacia la derecha), -90 grados (rotación hacia la izquierda), 180 grados y de manera invertida (tipo espejo). La Figura 6 ilustra el resultado de cada rotación. Se respondió mediante el mouse, haciendo contacto con el estímulo muestra y el de comparación que el estudiante consideró como idéntico.

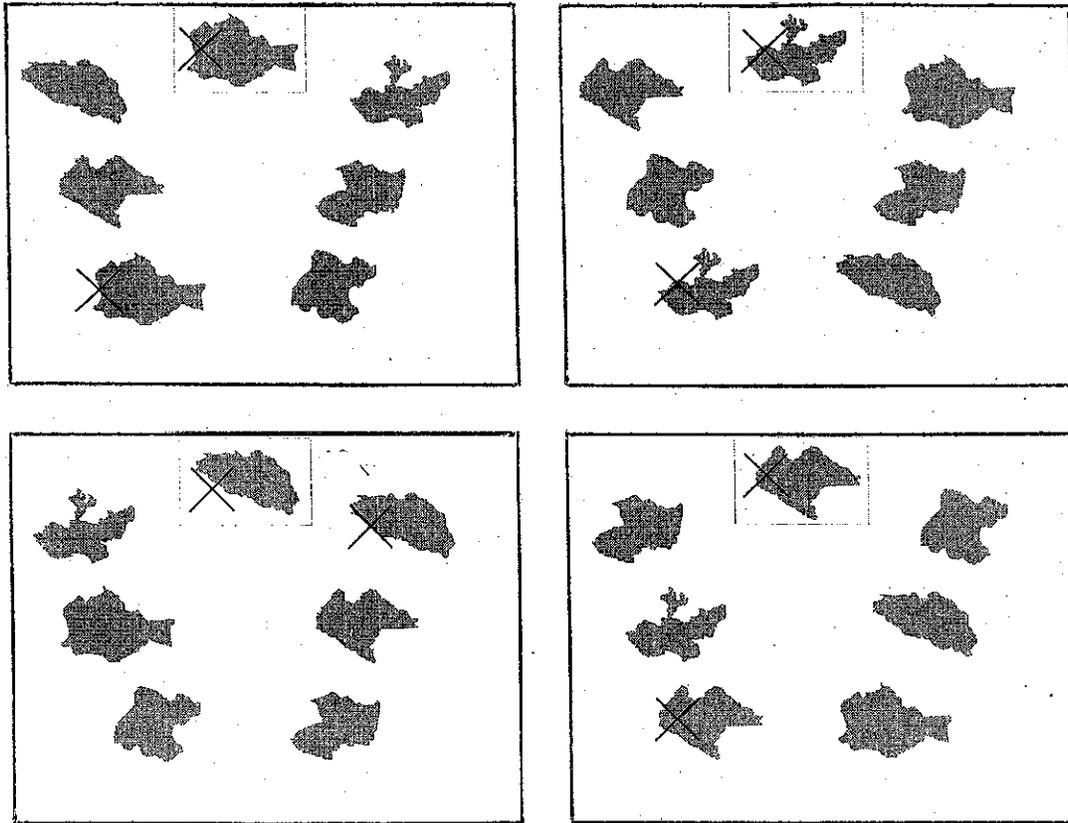


Figura 5. Ejemplo de los ensayos de la prueba de generalización por identidad en los mapas de Oaxaca (superior derecha), Jalisco (superior izquierda), Guerrero (inferior izquierda) o Chiapas(inferior derecha). En cada caso el sujeto debió igualar el mapa del centro.

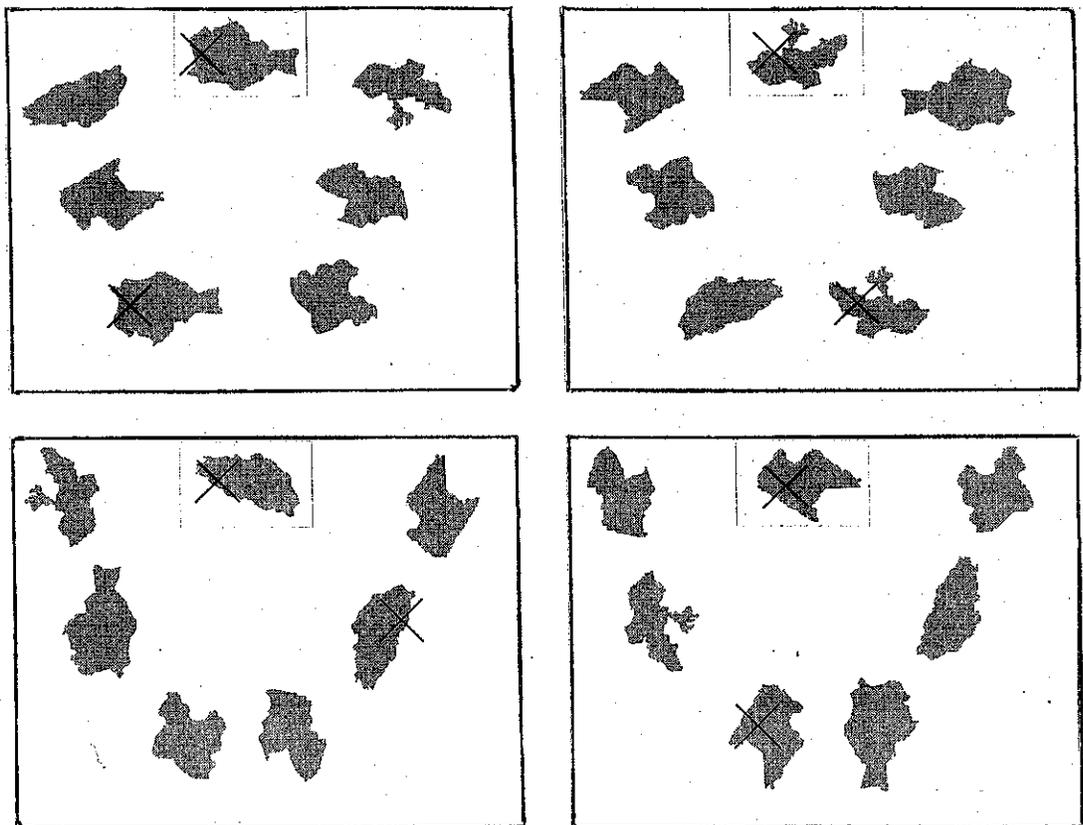


Figura 6. Ejemplo de los ensayos de la Prueba de generalización por identidad con los estímulos de comparación rotados 180 grados (superior izquierda), tipo espejo (superior derecha), -90 grados (inferior izquierda) y +90 grados (inferior derecha). En cada caso el sujeto debió igualar el mapa del centro.

Las instrucciones fueron:

“En esta sesión observarás los mapas de algunos estados de la República Mexicana. En el centro aparecerá un mapa y alrededor aparecerán seis más. Escoge aquel que sea igual al del centro lo más rápido posible.

Para responder, primero necesitas tocar el mapa del centro con el botón izquierdo del mouse, y después el mapa que sea igual. Cuando selecciones cualquier mapa o número aparecerá una X que te indicará que ya respondiste.

En esta ocasión no se te informará el resultado de tus respuestas.”

4. Generalización mediada. Este bloque de seis pruebas se presentó mediante un arreglo de igualación de la muestra de primer orden. La presentación del estímulo muestra se hizo en el centro de la pantalla. Dicho EM, relativo a cada uno de los seis estados empleados, pudo ser el mapa, número o nombre, de acuerdo a las condiciones de prueba. Alrededor del EM, en distintos tipos de arreglo espacial presentados aleatoriamente, aparecieron seis estímulos de comparación que podían ser los mapas, los números asociados o los nombres, de acuerdo al par que se probó en cada ocasión. Cada uno de los EM se presentó aleatoriamente un total de 10 veces, constituyendo la sesión de 60 ensayos. El sujeto respondió mediante el botón izquierdo del *mouse* haciendo contacto con el estímulo muestra y con el estímulo de comparación, que consideró correspondía al estímulo de muestra. Una vez que respondió, se presentó el intervalo entre ensayos de tres segundos. En todos los ensayos, a partir de la presentación del estímulo muestra, el sujeto dispuso de cinco segundos para responder. En caso contrario, se informó al sujeto que el ensayo se canceló por demorar su respuesta.

De acuerdo a estas condiciones, en la parte siguiente se especifican las condiciones particulares de las seis pruebas.

1. Nombre – Mapa, considerada como prueba de simetría (BA) o asociación hacia atrás. La prueba presentó como estímulo muestra el nombre de un estado y como estímulos de comparación los mapas de los seis estados. La Figura 7 muestra un ejemplo de un ensayo.

Las instrucciones fueron:

“En esta sesión observarás el nombre y los mapas de algunos estados de la República Mexicana. En el centro aparecerá un nombre y alrededor aparecerán seis mapas. Escoge el nombre y el mapa que correspondan. Hazlo rápidamente.

Para responder, necesitas tocar primero el nombre con el botón izquierdo del mouse, y después el mapa que creas que le corresponde. Cuando selecciones cualquier nombre y mapa aparecerá una X que te indicará que ya respondiste.

En esta ocasión no te informará el resultado de tus respuestas”

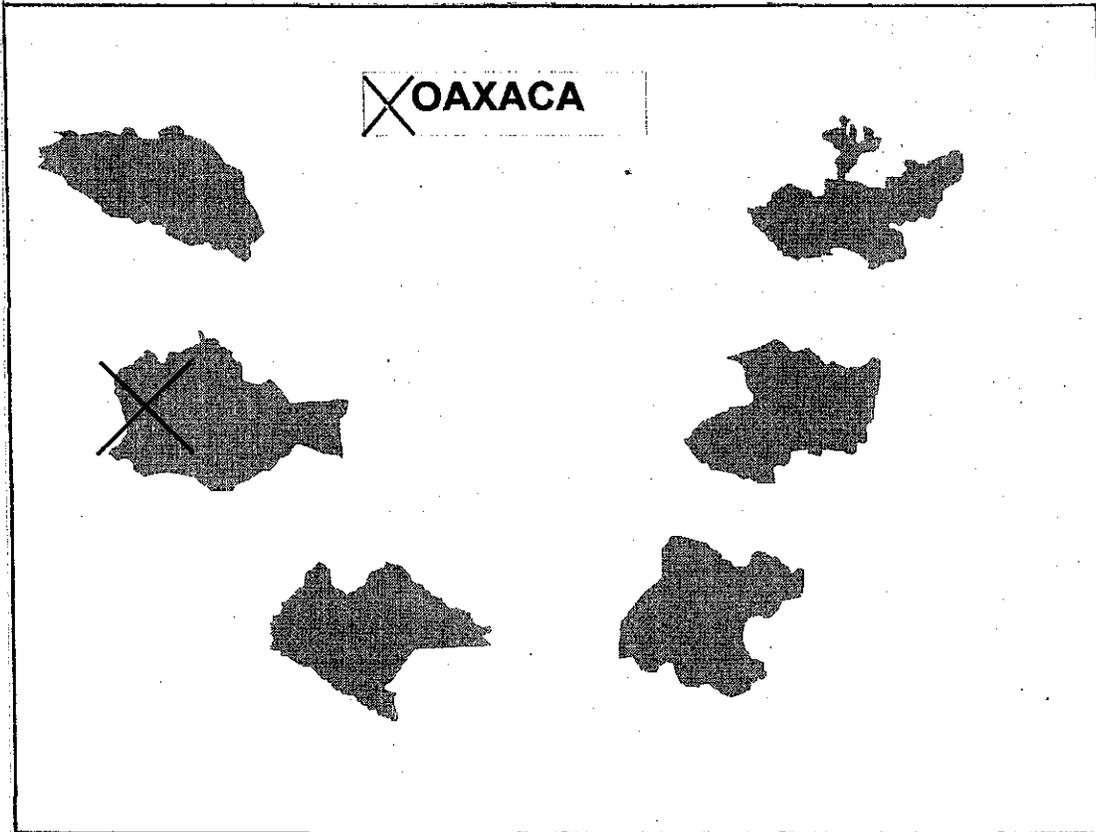


Figura 7. Ejemplo de los ensayos de la prueba del par Nombre - Mapa.

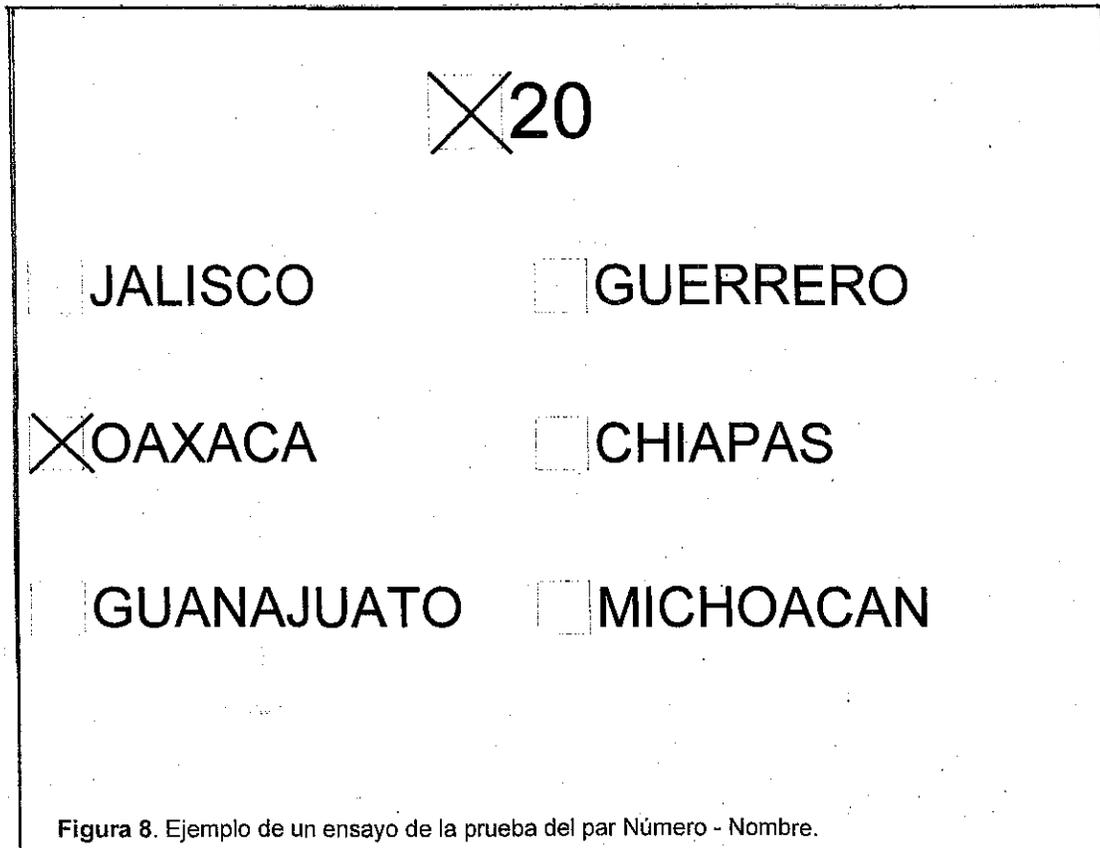


Figura 8. Ejemplo de un ensayo de la prueba del par Número - Nombre.

2. Número – Nombre. Esta prueba control (CB) presentó como estímulo muestra un número y como estímulos de comparación los nombres de los seis estados. Los números, no expuestos antes, asociados a cada mapa fueron: Chiapas = 7, Guerrero = 5, Guanajuato = 12, Jalisco = 15, Oaxaca = 20 y Michoacán = 23. La Figura 8 muestra el ejemplo de un ensayo.

Las instrucciones fueron:

“En esta sesión observarás un número y los nombres de algunos estados de la República Mexicana. El número aparecerá en el centro y alrededor aparecerán los nombres de algunos estados. Escoge el nombre que le corresponde lo más rápido posible.

Para responder, necesitas tocar primero el número del centro con el botón izquierdo del mouse, y después el nombre que le corresponde. Cuando selecciones cualquier número o nombre aparecerá una X que te indicará que ya respondiste.

En esta ocasión no se te informará el resultado de tus respuestas”

3. Mapa – Nombre (AB). Esta prueba de mantenimiento de la forma ante seis nombres, tuvo la misma secuencia de los elementos en el entrenamiento de la discriminación sólo que, en este caso se presentó, como estímulo muestra el mapa de un estado, y como estímulos de comparación los nombres de seis estados. La Figura 9 muestra el ejemplo de un ensayo.

Las instrucciones fueron:

“En esta sesión observarás un mapa de un estado de la República Mexicana. El mapa aparecerá en el centro y alrededor aparecerán los nombres de algunos estados. Escoge el nombre que le corresponde lo más rápido posible.

Para responder, primero necesitas tocar el mapa del centro con el botón izquierdo del mouse, y después el nombre que le corresponde. Cuando selecciones cualquier mapa o número aparecerá una X que te indicará que ya respondiste.

En esta ocasión no se te informará el resultado de tus respuestas”

4. Número – Mapa. Esta prueba control (CB) presentó como estímulo muestra el número de un estado, y como estímulos de comparación los mapas de seis estados. La Figura 10 muestra un ejemplo de un ensayo.

Las instrucciones fueron:

“En esta sesión observarás un número y los mapas de algunos estados de la República Mexicana. Escoge el mapa que corresponda al número lo más rápido posible.

Para responder, necesitas tocar primero el número del centro con el botón izquierdo del mouse, y después el mapa que le corresponde. Cuando selecciones cualquier número y mapa aparecerá una X que te indicará que ya respondiste en ese mapa.

En esta ocasión no se te informarán los resultados de tus respuestas”

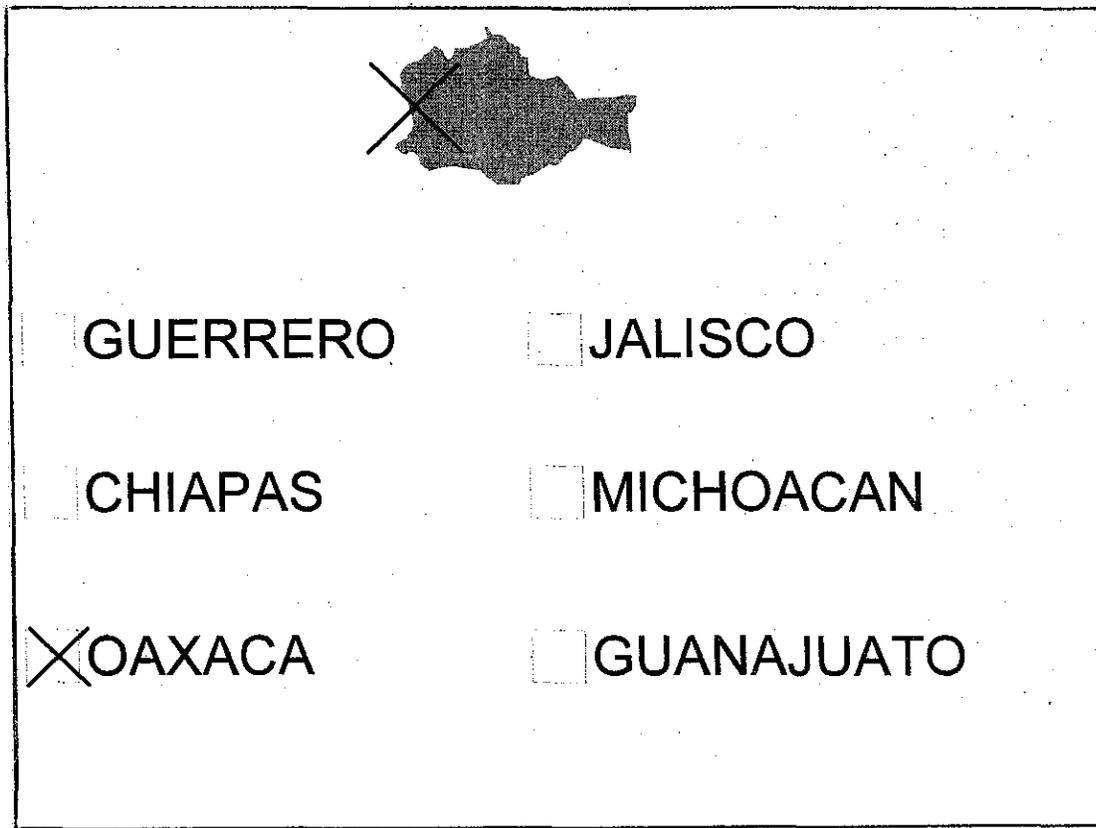


Figura 9. Ejemplo de los ensayos de la prueba del par Mapa - Nombre.

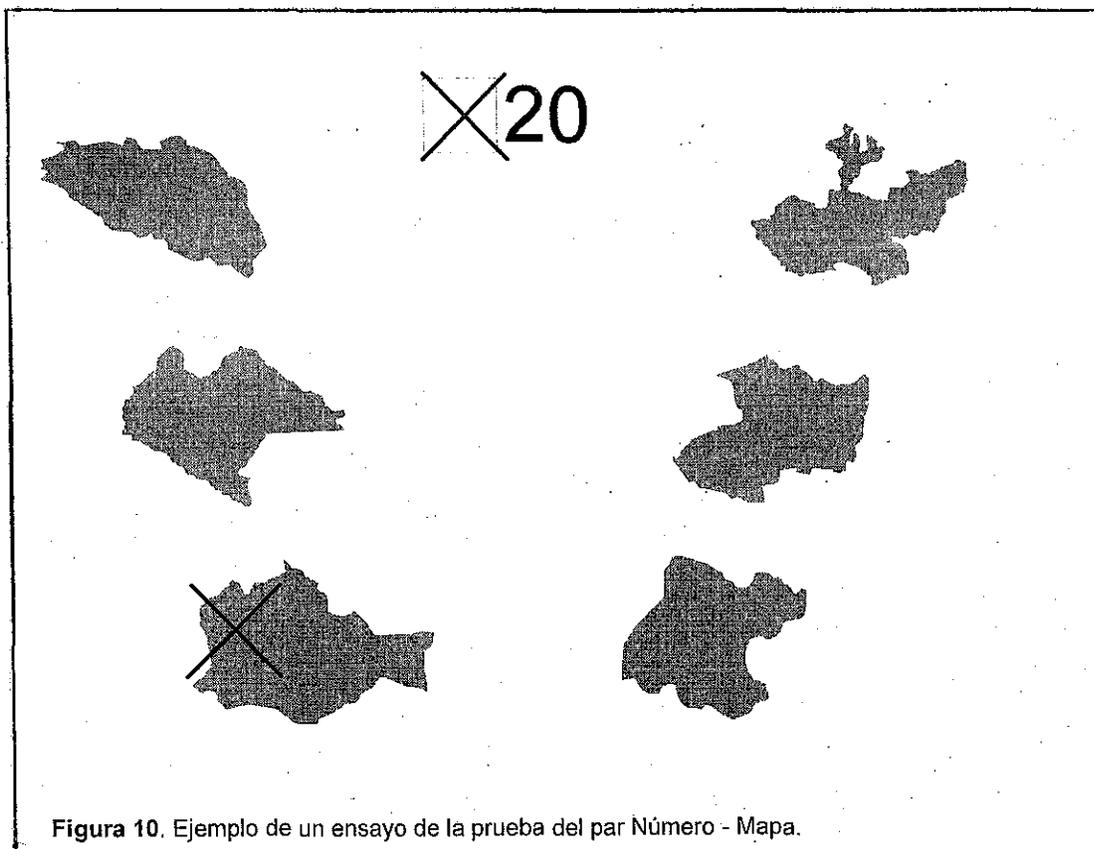


Figura 10. Ejemplo de un ensayo de la prueba del par Número - Mapa.

5. Mapa – Número. Esta prueba control (AC) presentó como estímulo muestra el mapa de un estado y como estímulos de comparación los números asignados a los seis estados. En la Figura 11 se muestra un ejemplo de un ensayo.

Las instrucciones fueron:

“En esta sesión observarás un mapa de un estado de la República Mexicana. El mapa aparecerá en el centro y alrededor aparecerán seis números. Escoge el número que le corresponde lo más rápido posible.

Para responder, necesitas tocar primero el mapa del centro con el botón izquierdo del mouse, y después el número que le corresponde. Cuando selecciones cualquier mapa o número aparecerá una X que te indicará que ya respondiste.

En esta ocasión no se te informará el resultado de tus respuestas”

6. Nombre – Número. En esta prueba control (BC) se presentó como estímulo muestra el nombre de un estado y como estímulos de comparación los números de los seis estados. La Figura 12 muestra un ejemplo de un ensayo.

Las instrucciones fueron:

“En esta sesión observarás el nombre de un estado de la República Mexicana. En el centro aparecerá el nombre y alrededor aparecerán seis números. Escoge el nombre y el número que le corresponda. Hazlo rápidamente.

Para responder, necesitas tocar primero el nombre con el botón izquierdo del mouse, y después el número que creas que le corresponde. Cuando selecciones cualquier mapa aparecerá una X que te indicará que ya respondiste en ese mapa.

En esta ocasión no se te informará el resultado de tus respuesta”

5. Prueba en contexto. La sesión se construyó mediante 60 ensayos para el reconocimiento de los dos estados entrenados mediante el procedimiento de primer orden, análogo al pavloviano, y de los cuatro estados entrenados mediante la familiarización. En cada ensayo se presentó en el monitor el mapa de la República Mexicana, acompañado de la instrucción: “Escoge el mapa del estado de ...”, como se muestra en la Figura 13. Dicha instrucción se presentó siempre en el ángulo superior derecho de la pantalla y el nombre del estado a elegir, apareció en color azul. Cada estado contenía un pequeño “botón” de color azul, mismo que, al accionarse mediante el mouse, produjo el intervalo entre ensayos de tres segundos. Aleatoriamente, se presentó un total de 10 ensayos de cada uno de los seis mapas observados en la sesión anterior (familiarización). Si el sujeto no respondió en un tiempo aproximado de siete segundos, el ensayo se canceló informándose que se había tardado mucho en responder, razón por la que el ensayo se anuló.

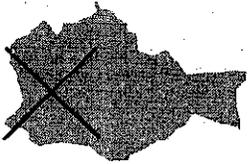
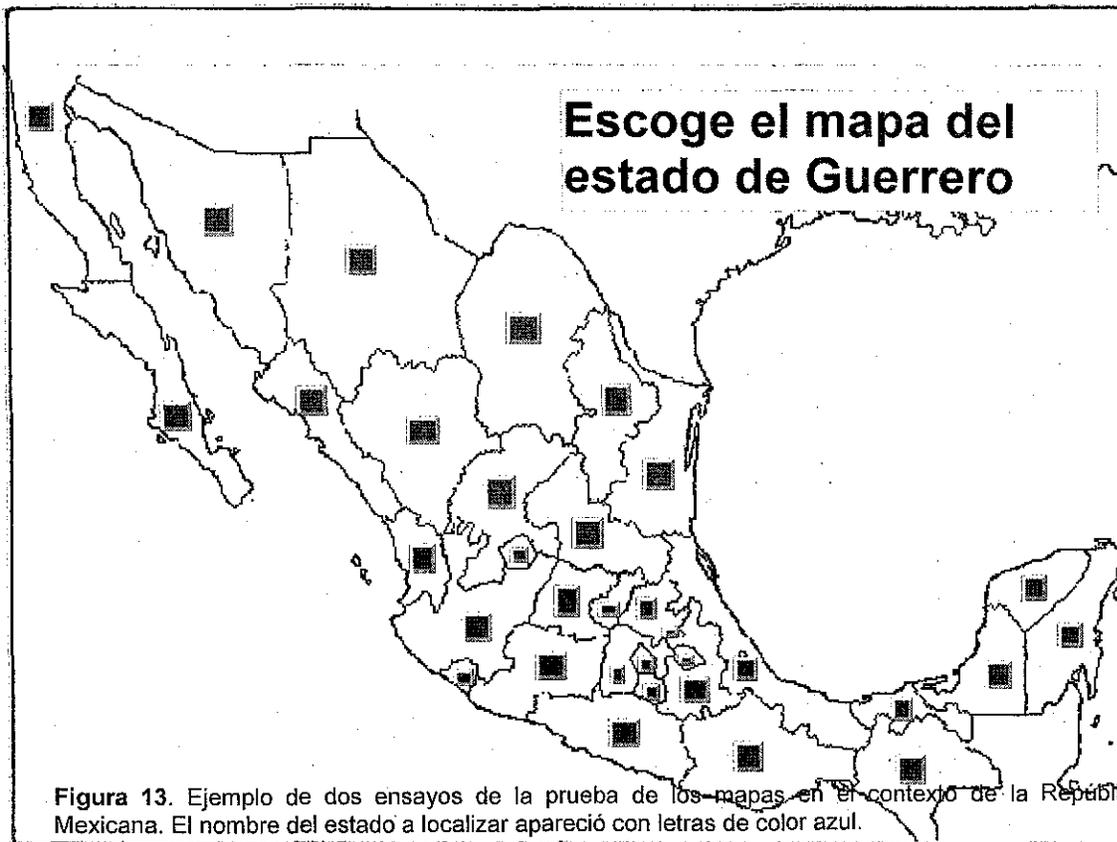
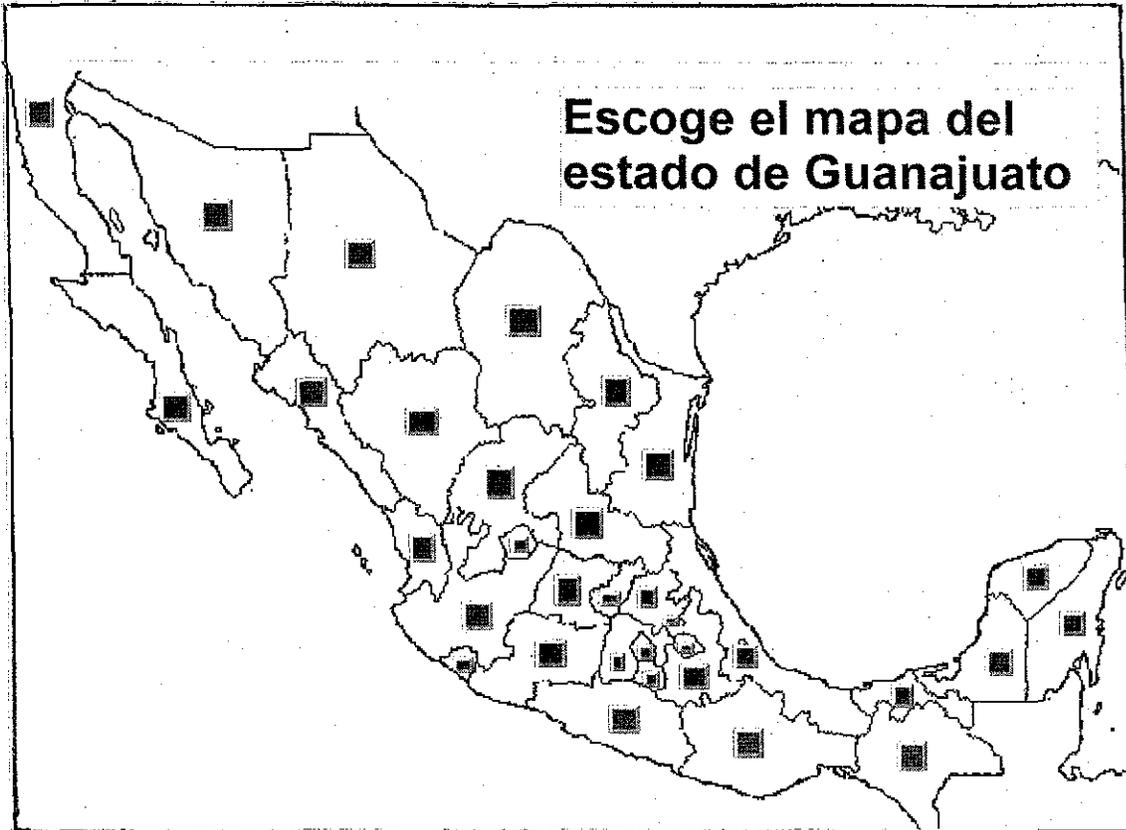
<input type="checkbox"/> 5		<input type="checkbox"/> 15
<input type="checkbox"/> 7		<input type="checkbox"/> 23
<input checked="" type="checkbox"/> 20		<input type="checkbox"/> 12

Figura 11. Ejemplo de los ensayos de la prueba del par Mapa - Número.

	<input checked="" type="checkbox"/> OAXACA	
<input type="checkbox"/> 5		<input type="checkbox"/> 15
<input type="checkbox"/> 7		<input type="checkbox"/> 23
<input checked="" type="checkbox"/> 20		<input type="checkbox"/> 12

Figura 12. Ejemplo de un ensayo de la prueba del par Nombre - Número.



Las instrucciones fueron:

“En esta sesión se te presentará el mapa de la República Mexicana. Tienes que elegir el mapa del estado que en cada ensayo se pide. Para responder, lleva el puntero del mouse hasta el estado y, oprime el botón del mouse dentro del pequeño cuadrado azul que aparece en el estado correcto. Lo tienes que hacer rápidamente o perderás el ensayo.

No se te informará si tu respuesta es o no correcta. Gracias”

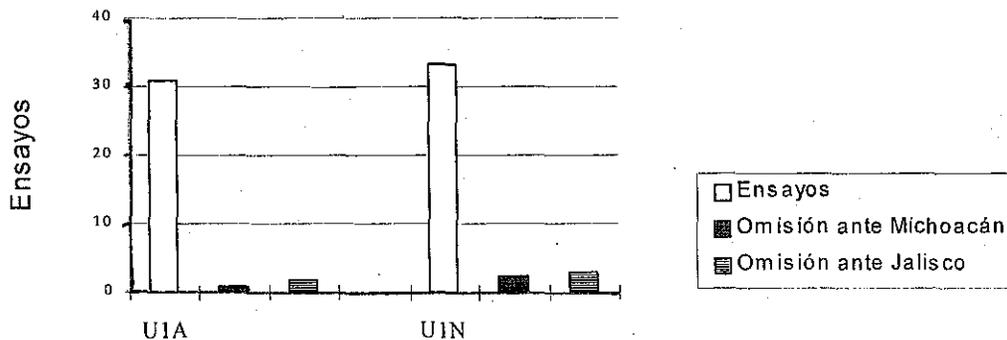
Diseño

El tratamiento de este grupo consistió en el entrenamiento nominativo y de familiarización. Posteriormente se le presentaron las pruebas de generalización en el orden siguiente: generalización, gradiente de generalización por identidad, gradiente de generalización por identidad con rotación, pruebas de pares asociados (nombre-mapa, número-nombre, mapa-nombre, número-mapa, mapa-número y nombre-número) y prueba en contexto.

Resultados

Entrenamiento

La Figura 14 muestra el desempeño de los adolescentes (U1A) y de los niños (U1N) logrado en este entrenamiento. Todos los sujetos, a excepción de un adolescente, lograron el criterio de 15 respuestas correctas sucesivas ante cualquiera de los estados aproximadamente en el ensayo 30, con la ocurrencia de muy pocas omisiones.



Resultados del entrenamiento nominativo

Figura 14. Número de ensayos que cada muestra necesitó para lograr el criterio de 15 respuestas sucesivas ante cualquiera de los estados. La gráfica también presenta las omisiones ante el mapa de Michoacán y el de Jalisco.

Después del entrenamiento nominativo, se aplicó el entrenamiento de familiarización, en el que las respuestas fueron observacionales. Informalmente se vio que, ante la presentación del mapa, los sujetos dieron respuestas orales en voz baja, antes de la presentación del nombre.

Pruebas

En la prueba de generalización se obtuvo una alta frecuencia de aciertos por afirmación o negación, casi sin errores ni omisiones, como se observa en la Figura 15. En esta gráfica, como en todas sus similares, los estados se dispusieron en el eje de la abscisa, de acuerdo a dos criterios: la forma y la extensión territorial. Considerando la forma, se identificaron tres grupos iniciales: a) alargados (Guerrero), b) anchos (Guanajuato, Michoacán, Chiapas y Oaxaca), y c) peninsulares (Jalisco).

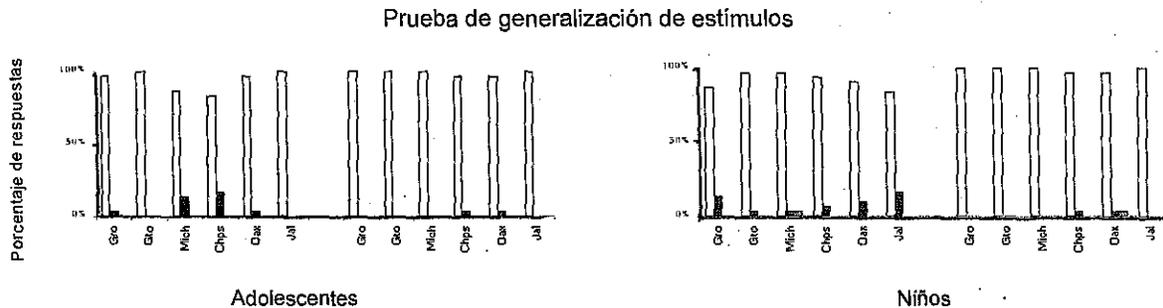


Figura 15. Cada gráfica incluye dos bloques. El de la izquierda muestra los porcentajes de respuestas dadas en los ensayos en los que se preguntó la relación con Michoacán. El bloque de la derecha corresponde a los porcentajes de respuestas en relación a Jalisco. Las barras blancas representan los aciertos por afirmación en los estados de Michoacán y Jalisco y por negación en los demás estados. Las barras de color son los errores cometidos en ambos casos.

Como puede verse en la Figura 16, en la prueba de generalización por identidad sin y con rotación de los mapas, los errores ocurrieron en mayor medida en los niños, cuando se rotaron los mapas, en especial los de Michoacán y Chiapas.

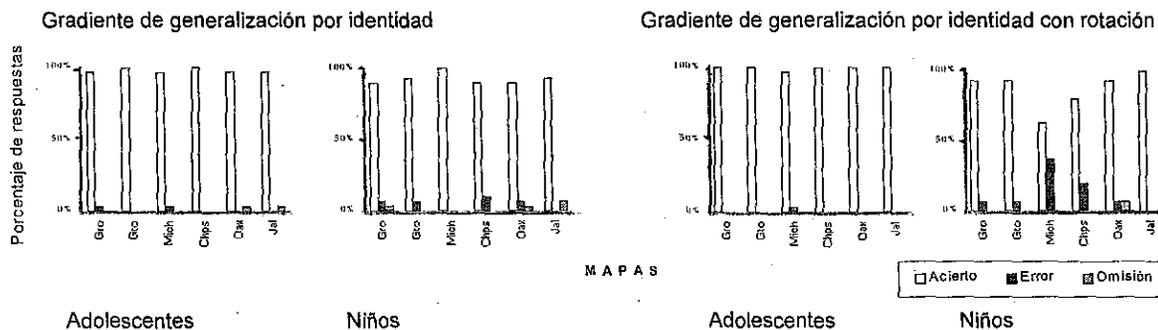


Figura 16. Resultados de la prueba de generalización por identidad. Las gráficas de la izquierda muestran los aciertos de igualación ante los estados presentados en su posición original. En la derecha aparecen los resultados, una vez que los mapas de comparación se rotaron en cuatro direcciones: horizontal (tipo espejo); 90 grados en el sentido de las manecillas del reloj; 90 grados en sentidos contrario a las manecillas del reloj; y 180 grados. Las barras de color son los errores cometidos en cada caso.

Los resultados de las pruebas de generalización mediada, se presentan en la Figura 17. En la prueba de simetría nombre-mapa, a excepción del mapa de Jalisco, se observó una mayor frecuencia de errores en los niños, que discriminaron el estado de Michoacán el 50% de las veces y el resto de los mapas con un porcentaje muy bajo. La

prueba mapa-nombre (ver gráficas del lado derecho), tuvo diferentes resultados, notándose una alta frecuencia de respuestas correctas ante los mapas de Jalisco, Michoacán, Chiapas y Oaxaca. En los demás mapas, sobre todo en el caso de los niños, se notó mayor variación de aciertos.

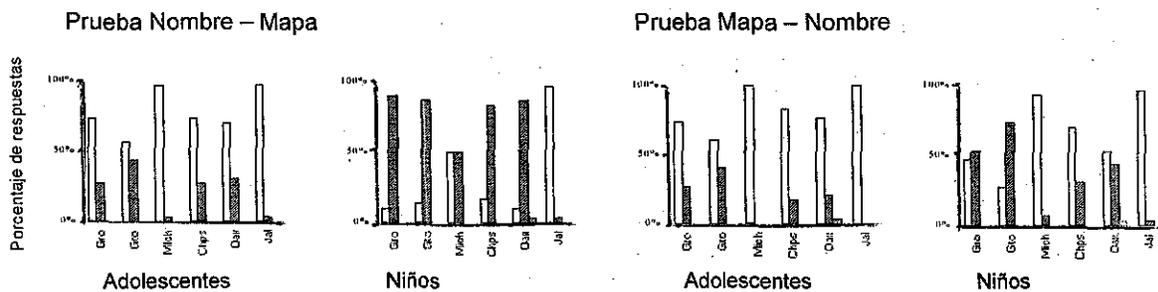


Figura 17. Pruebas de generalización de los pares relacionados. Las barras de color blanco representan los aciertos, las de color, los errores.

En todas las pruebas de los pares en los que formó parte el número asociado a los estados, se obtuvo un alto número de "errores" en los niños y en los adolescentes. Por esta razón, se omiten las gráficas correspondientes. Dicha omisión se hará en todos los experimentos restantes en los que no haya existido el entrenamiento numérico.

La prueba de generalización de los mapas en el contexto de la República Mexicana, mostró mayor cantidad de errores de localización en los niños que en los adolescentes. Los mapas se ordenaron en las gráficas de acuerdo a los mismos criterios antes mencionados: su forma y su extensión territorial. Al considerar la forma de los 32 estados, se obtuvieron cinco grupos que se muestran en la Figura 18: 1) pequeños; 2) alargados; 3) anchos; 4) peninsulares; y 5) con una extensión. Al interior de cada grupo, los mapas se ordenaron de menor a mayor extensión.

En las dos gráficas superiores de la Figura 19, y todas sus similares de los siguientes experimentos, se presentan dos tipos de errores. Los errores *intraclase* y *extraclase* (intra y extra en las gráficas, respectivamente). Los primeros se calcularon al considerar la frecuencia de errores cometidos en un mapa, tomando en cuenta el número total de mapas de la clase particular a que pertenecía (5, 12, 7, 5 y 3 mapas, respectivamente para cada clase expuesta en la Figura 18). Los errores extraclase se calcularon con base en el número de errores cometidos en relación a los mapas restantes, que no formaban parte de esa clase específica (27, 20, 25, 27 y 29 mapas, respectivamente). Como se observa en las dos gráficas superiores de la Figura 19, la

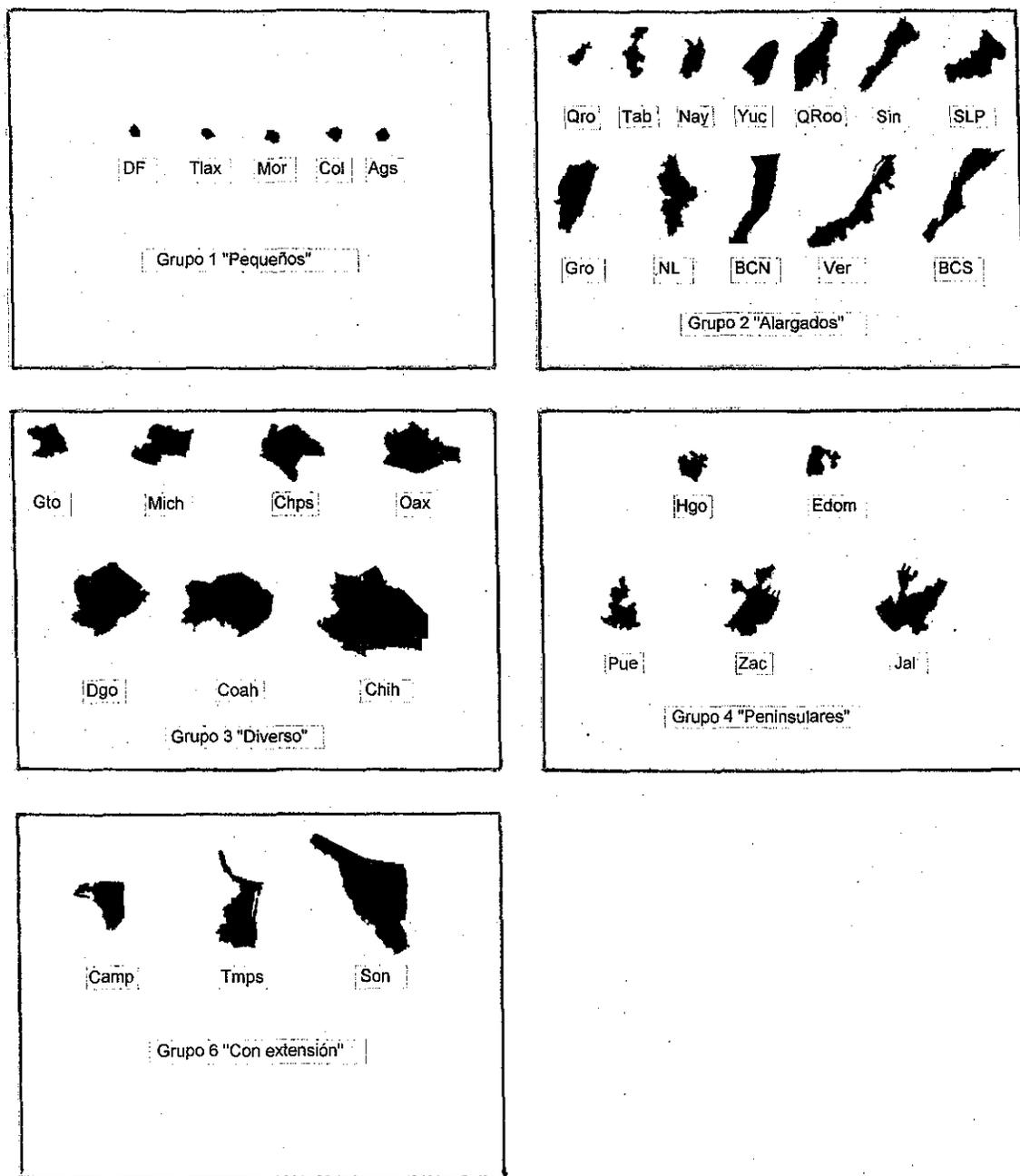


Figura 18. Mapas de los estados de la República Mexicana clasificados de acuerdo a su forma. Al interior de cada grupo, se ordenaron los mapas de acuerdo a su extensión.

mayor parte de los errores fueron intraclase. En la gráfica inferior de la misma figura, se muestra el porcentaje de localización correcta de los mapas entrenados, en la que se observa una ejecución deficiente y semejante entre los adolescentes y niños.

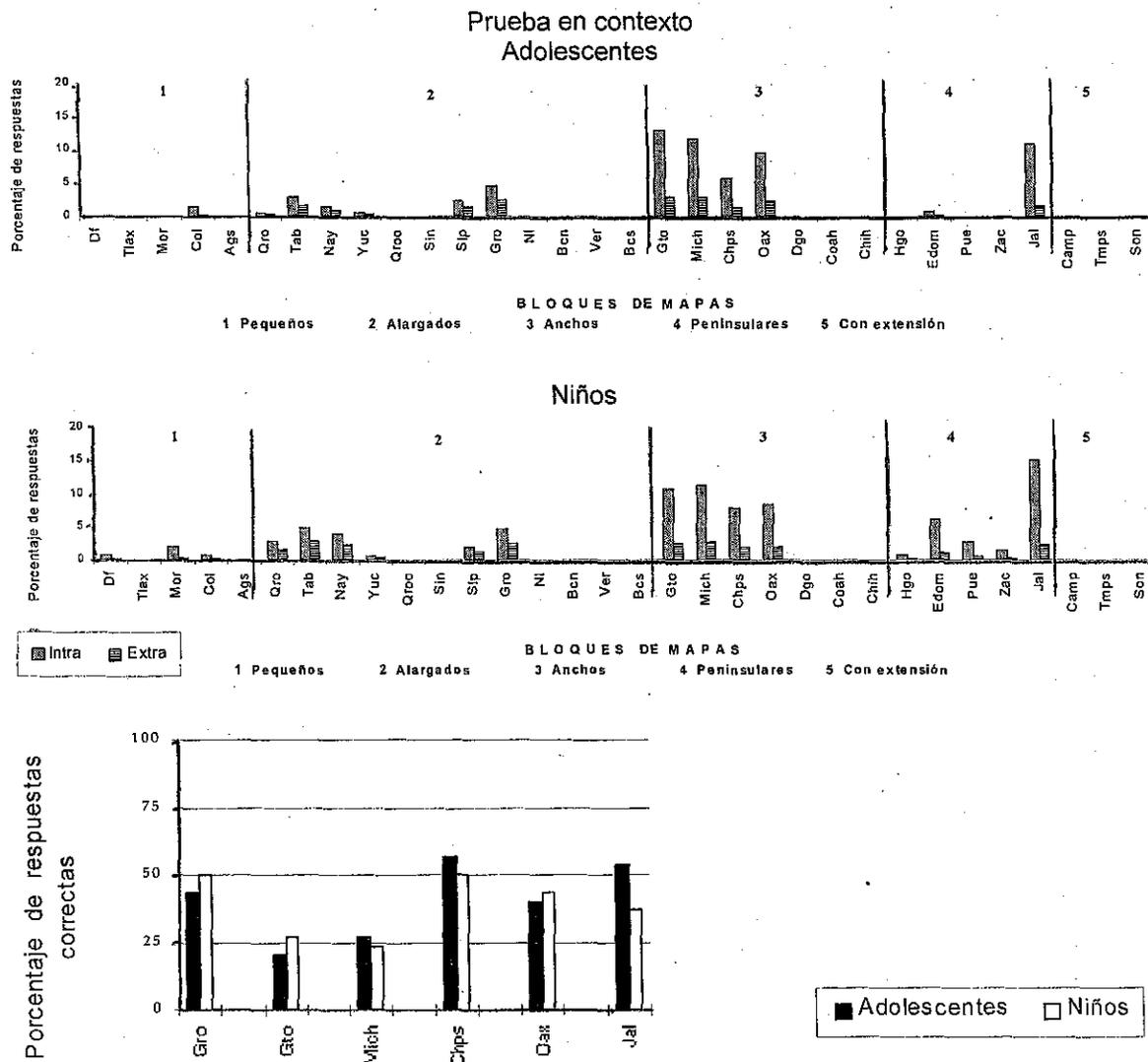


Figura 19. Las dos gráficas superiores muestran la distribución de los porcentajes de respuestas de localización errónea, dadas a cada estado, dispuestos en bloques de acuerdo a su forma. Al interior de cada bloque, los mapas se ordenaron de menor a mayor extensión. La gráfica inferior contiene el porcentaje de las respuestas de localización correcta, de cada muestra de sujetos, ante los estímulos entrenados.

Conclusiones

Los sujetos de ambas muestras lograron el criterio del entrenamiento discriminativo con pocas omisiones, estableciendo una respuesta en un intervalo igual o menor de cuatro segundos, ante cada mapa y nombre. Sin embargo, la diferenciación pudo no ocurrir ya

que sólo se tuvo que responder a cualquier estímulo que se presentara, independientemente de cuáles fueran.

Debido a lo anterior, la prueba de generalización, al variar los mapas, manteniendo los textos, permitió verificar que la discriminación ocurrió en dicha prueba, pareciendo suficiente el entrenamiento discriminativo aunado al de familiarización. Se observó una mayor frecuencia de errores en los ensayos de negación pertenecientes al estado de Michoacán. Cuando se rotaron los mapas, los niños cometieron un mayor número de errores (respuestas generalizadas ante el cambio de la forma) en Michoacán y Chiapas, debido posiblemente a la semejanza entre éstos. La casi nula existencia de errores ante Jalisco sugiere una saliencia perceptual de su forma.

Llama la atención el número de errores (respuestas generalizadas) obtenidos en la prueba de simetría nombre-mapa, en comparación con la prueba mapa-nombre que presentó los estímulos en el mismo orden que en el entrenamiento. Una diferencia entre el entrenamiento y estas pruebas fue que el primero se desarrolló mediante la discriminación no diferencial y en las pruebas se tenía que seleccionar la respuesta de acuerdo a un arreglo de igualación de la muestra con seis estímulos de comparación. La primer prueba presentó un nombre como EM y seis mapas como Eco, y la segunda prueba incluyó la presentación de un mapa como EM y seis nombres como Eco. Dada la habilidad lectora de los sujetos, el resultado no es sorprendente pues se supondría una mayor facilidad para discriminar los textos que los mapas. Por esta razón, se consideró que ante el nombre ("EI"), la respuesta de leer era la "RI" y que se estableciera como la "RC" nombrar el mapa ("EC"). El entrenamiento se basó en la habilidad lectora. Esto puede explicar la dificultad observada cuando los mapas se presentaron como estímulos de comparación.

La presencia del estímulo novedoso "número", independientemente del par con que se presentó, produjo gran cantidad de errores. A primera vista, esto parecería contradecir la teoría de elementos iguales de Thorndike y Woodworth (1901). Hay que tomar en cuenta que, aunque existiera un elemento idéntico entre el entrenamiento y la prueba, la *relación* entre el elemento idéntico (mapa o nombre) y el desconocido (número), constituyó el criterio de igualación correcta en la prueba, aspecto para el cual no existía respuesta pertinente en la historia experimental de los sujetos. Con esta base, no existió posibilidad de generalizar o transferir en entrenamiento, dando lugar a la ocurrencia de respuestas aleatorias.

Los resultados del estudio control y los de la prueba de los mapas en contexto de este experimento, sugieren una tendencia a elegir el mapa a partir de la ubicación geográfica, aspecto que no se entrenó. Como consecuencia del entrenamiento nominativo basado de manera exclusiva en la forma de los estados, las respuestas incorrectas de los sujetos se concentraron en dicha propiedad, sobre todo cuando su extensión fue semejante a la presentada (errores intraclase). Como se mencionó antes, escolarmente el procedimiento para el aprendizaje de los mapas se basa en la ubicación de los estados, excepto el del estado de residencia, cuya enseñanza implica su presentación fuera de contexto, y con variaciones diversas.

Puede considerarse que la interacción del sujeto se dio ante relaciones diferentes entre el entrenamiento y las pruebas. La variación consistió en que en el entrenamiento nominativo y de familiarización se presentaron dos objetos de estímulo, requiriendo cada uno, una respuesta diferente (mapa, nombre) y requiriendo una interacción ante las propiedades manifiestas de los objetos de estímulo, sin opción de respuesta. En las pruebas, la interacción demandó la *selección* de un texto, de afirmación o negación, como ocurrió en la prueba de generalización. En la prueba del gradiente de generalización por identidad, la respuesta consistió en el señalamiento del estímulo muestra y la *selección* de uno de seis estímulos de comparación, dispuestos en la misma posición original (sin rotación) o mediante una variación de su eje (con rotación). Las pruebas de generalización mediada requirieron el señalamiento del estímulo muestra (mapa, texto o número) y la *selección* de un estímulo de comparación, ante la presentación de seis posibles. Por último, en el caso de la prueba en contexto, ante el señalamiento de encontrar un estado específico, el sujeto tuvo que seleccionar un mapa entre 32.

EXPERIMENTO 2

Respuesta anticipatoria fragmentaria

La obtención de un reflejo condicional puede hacerse de dos formas. Una de ellas consiste en la asociación de un nuevo estímulo (estímulo a condicionar) con un reflejo incondicional. Otro método, más indirecto, vincula un nuevo estímulo con un estímulo establecido. En el experimento de Frolov, un perro salivaba ante el sonido de un metrónomo y el de un timbre, establecidos de manera independiente pero firmemente, al grado de poder presentarlo ante una gran audiencia. El siguiente paso fue presentar un cuadro negro durante 10 segundos. Después de un intervalo de 15 segundos empezaba a sonar el metrónomo o el timbre durante 30 segundos. Después de algunas presentaciones, ocurrió la salivación ante la presentación del cuadro negro (Pavlov, 1927, p. 33-34).

En este caso, el sonido del metrónomo y el timbre, distintos entre sí, pertenecen a la misma modalidad y por tanto implican el mismo sistema reactivo auditivo, pero el cuadro de color negro, requiere del sistema reactivo visual. Una situación análoga con sujetos humanos, puede darse en el caso de la nominación cuando se presente un fragmento del estímulo original en la misma modalidad, ya que "una parte muy pequeña de un agente puede adquirir por sí misma las propiedades de un estímulo condicional" (Pavlov, 1927, p. 61). Esto tiene relación con lo que Skinner (1957) llamó *apunte temático*, que implica la presentación de un fragmento inicial de un estímulo que se ha presentado de manera completa, en ocasiones previas.

Considerando que el apunte temático forma parte de la instrucción cotidiana para lograr la nominación explícita y completa por parte del sujeto, en este estudio, se diseñó un procedimiento que se ajustara a esta circunstancia, sin que estrictamente corresponda de manera análoga al condicionamiento de segundo orden (ya que, entre otros aspectos, el estímulo a condicionar se presenta en la misma modalidad que el "estímulo incondicional" previo). El objetivo fue el establecimiento de una respuesta anticipatoria fragmentaria ante el estímulo-mapa entrenado previamente. Debido a que los estímulos empleados en nuestro estudio no son incondicionales en el sentido pavloviano, se requirió que el sujeto respondiera de manera explícita ante cada uno de los estímulos.

Método

Sujetos

Participaron 3 estudiantes adolescentes de 15 años (tercero de secundaria) y 3 niños de 9 años (cuarto de primaria), seleccionados al azar. Cada muestra incluyó sujetos de ambos géneros sin balanceo, debido al número impar.

Estímulos

Se emplearon los mismos mapas y textos que en el Experimento 1 (Figura 2, p. 54) agregándose los textos "Mic" y "Jal", correspondientes a las tres primeras letras de los nombres de Michoacán y Jalisco.

Equipo y Escenario

Se utilizaron computadoras PC 586 equipadas con monitor cromático VGA de 14 pulgadas. El diseño, programación y la presentación de la tarea experimental se efectuó mediante Toolbook (versión 1.53) que opera bajo el ambiente de Windows. La respuesta instrumental de los sujetos se obtuvo por medio del *mouse*. Los experimentos se realizaron en el salón de cómputo de la escuela, no exento de ruidos ordinarios.

Procedimiento

Este fue semejante al empleado en el Experimento 1 (p. 55).

Entrenamiento

1. Nominativo. Las condiciones de este entrenamiento fueron iguales a las descritas en el Experimento 1 (pp. 55-56).

2. Respuesta anticipatoria fragmentaria. La sesión constó de 70 ensayos de dos tipos, dispuestos aleatoriamente. En un tipo de ensayo, se presentaron dos estímulos simultáneamente: el mapa de Michoacán de color azul de 4 X 5.5 cm y la sílaba "Mic". El sujeto dispuso de cuatro segundos para responder a ambos estímulos por medio del mouse. Si esto ocurría, durante dos segundos se presentó la retroalimentación correspondiente: "¡Correcto! Ante el mapa y una pista, te anticipaste a la aparición del nombre completo del estado de Michoacán". Esta respuesta se consideró como anticipatoria-correcta. Enseguida se pasaba al intervalo entre ensayos de tres segundos y se presentaba el nuevo ensayo. Si el sujeto no respondía en el intervalo de cuatro segundos, se presentaba nuevamente el mapa de Michoacán y el nombre completo del estado de Michoacán. Nuevamente, el sujeto dispuso de un intervalo de cuatro segundos para responder a ambos estímulos por medio del mouse. Si esto ocurría, se presentó durante dos segundos la retroalimentación correspondiente: "Tardaste en reconocer el mapa y el nombre del estado de Michoacán. Hazlo más rápidamente". Esta respuesta se

consideró como acierto-demorado. Enseguida se pasaba al intervalo entre ensayos de tres segundos y se presentaba el nuevo ensayo. Un ejemplo de cada ensayo se presenta en la parte superior de la Figura 20. En caso de que el sujeto no respondiese ante la presentación del mapa y el nombre completo, se procedió a la anulación del ensayo, ajustándose a "cero", el contador de respuestas anticipatorias-correctas y sucesivas en este tipo de ensayos.

En el segundo tipo de ensayos se procedió de la misma forma excepto que en esta ocasión se presentó el mapa de Jalisco, la sílaba "Jal", y la palabra "Jalisco". De igual manera, la retroalimentación ante la respuesta anticipatoria o demorada, aludió al estado de Jalisco. La parte inferior de la misma Figura 20 muestra un ejemplo de ambos tipos de ensayos y la retroalimentación proporcionada en cada caso.

En ambos tipos de ensayos el criterio fue de 20 respuestas correctas sucesivas, antes de dar por terminada la sesión. La variable independiente fue la retroalimentación y la variable dependiente fue la respuesta del sujeto, efectuada mediante el mouse.

La pantalla del monitor se dividió en seis áreas imaginarias. De acuerdo a éstas, el mapa se presentó durante cada ensayo en áreas distintas aleatoriamente, cuidando que el número de presentaciones fuese proporcional en todas las áreas, con la restricción de que no se ocupase la misma área en ensayos sucesivos.

Las siguientes instrucciones fueron:

"En esta sesión se te presentará el mapa de un estado de la República Mexicana mismo que debes reconocer apoyado por una señal que se te dará.

Si reconoces el mapa y la "pista", debes llevar el puntero del mouse al mapa y apretar el botón izquierdo. Después debes llevar el puntero de mouse a la "pista" y apretar el mismo botón de la izquierda.

Es importante que respondas rápidamente. Siempre que tu respuesta sea correcta se te informará."

3. Familiarización. Este entrenamiento se aplicó antes de la prueba de los mapas en contexto y se presentó de la misma manera que en el Experimento 1 (pp. 56-58).

Pruebas

Se aplicaron las 10 mismas pruebas que a los sujetos del Experimento 1 (pp. 58-70), en el mismo orden.

Correcto! Ante el mapa y una "pista", te anticipaste a la aparición del nombre completo del estado de Michoacán.

Tardaste en reconocer el mapa y el nombre del estado de Michoacán.
Hazlo más rápidamente.

Correcto! Ante el mapa y una "pista", te anticipaste a la aparición del nombre completo del estado de Jalisco.

Tardaste en reconocer el mapa y el nombre del estado de Jalisco.
Hazlo más rápidamente.

Figura 20. Ejemplos de los ensayos presentados en el entrenamiento de la respuesta anticipatoria fragmentaria. En la parte superior aparece un ensayo ante el mapa de Michoacán y en la parte inferior ante un ensayo del estado de Jalisco.

Resultados

Entrenamiento

Los resultados del entrenamiento nominativo que se muestran en la Figura 21, mostraron el logro del criterio de 15 respuestas sucesivas y correctas, en un número comparable de ensayos para los niños y adolescentes. En ambas muestras de sujetos, las omisiones en Michoacán ocurrieron al inicio de la sesión.

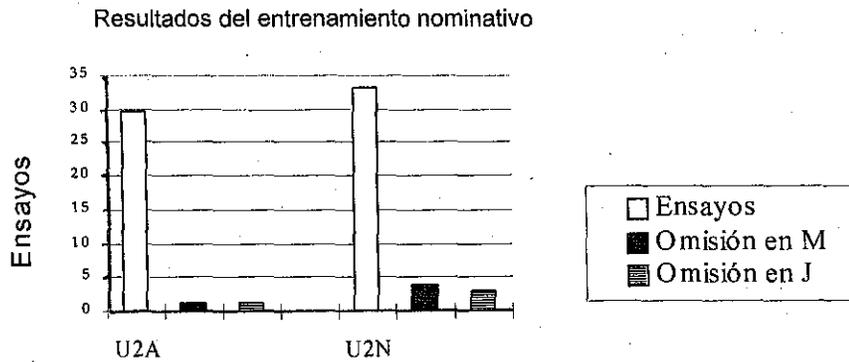
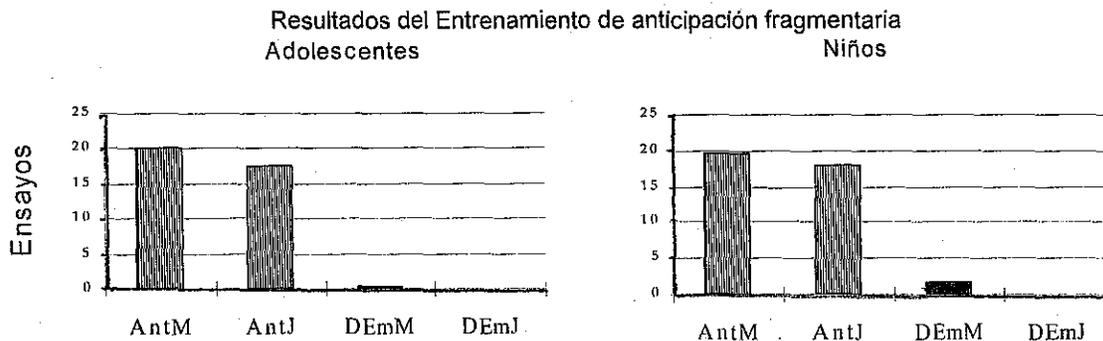


Figura 21. Número de ensayos que cada muestra necesitó para lograr el criterio de 15 respuestas sucesivas ante cualquiera de los estados. La gráfica también presenta las omisiones ante el mapa de Michoacán (M) y el de Jalisco (J).

El segundo entrenamiento, de respuesta anticipatoria fragmentaria (instigador), tuvo resultados muy semejantes en los adolescentes y niños, logrando el criterio de 20 respuestas correctas y sucesivas, en el mismo promedio de ensayos anticipatorios, como se observa en la Figura 22. La mayor parte de los aciertos demorados ocurrieron al inicio de cada sesión.



Tipos de respuesta

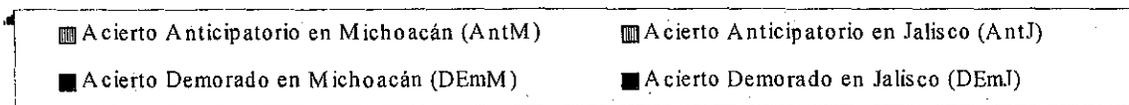


Figura 22. Número de ensayos necesarios para lograr el criterio de 20 respuestas anticipatorias, correctas y sucesivas en cualquiera de los dos estados.

Pruebas

Después de los dos entrenamientos anteriores, se procedió con las pruebas de generalización. Los resultados de la prueba de generalización se muestran en la Figura 23. En ésta, las barras de color blanco indican los aciertos por afirmación ante los mapas entrenados o por negación ante los demás mapas. Las barras de color corresponden a los errores en ambos tipos de ensayos. Como se observa en la figura, existió una alta frecuencia de aciertos en ambos grupos, sobre todo en el mapa de Jalisco. El análisis de los resultados individuales (no presentados en esta tesis) reveló que un sujeto de cada muestra cometió muchos errores ante el estado de Michoacán, siendo bastante buena la ejecución de los dos sujetos restantes.

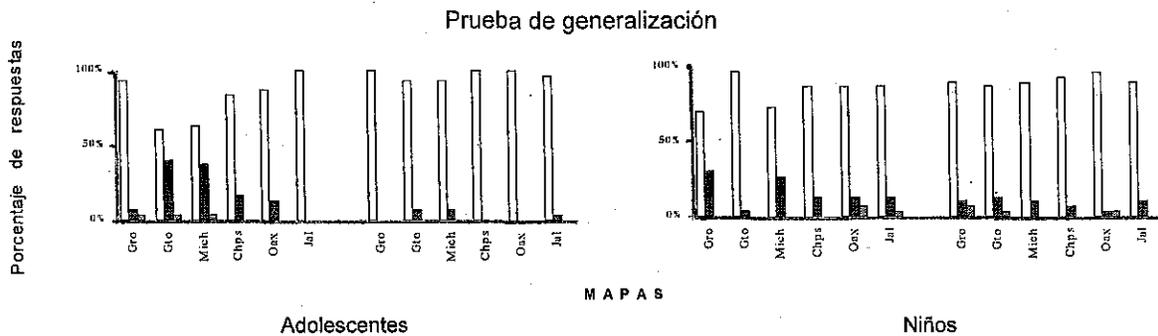


Figura 23. Cada gráfica incluye dos bloques. El de la izquierda muestra los porcentajes de respuestas dadas en los ensayos en los que se preguntó la relación con Michoacán. El bloque de la derecha corresponde a los porcentajes de respuestas en relación a Jalisco. Las barras blancas representan los aciertos por afirmación en los estados de Michoacán y Jalisco y por negación en los demás estados. Las barras de color son los errores cometidos en ambos casos.

Los resultados de la prueba del gradiente de generalización por identidad sin rotación, mostraron un alto porcentaje de aciertos en todos los mapas, como se observa en las dos gráficas de la izquierda en la Figura 24. Ante la rotación de los estímulos, la mayor parte de los errores ocurrieron en Michoacán y el resto se distribuyó en todos los sujetos de ambos grupos, como se observa en las gráficas de la derecha de la Figura 24.

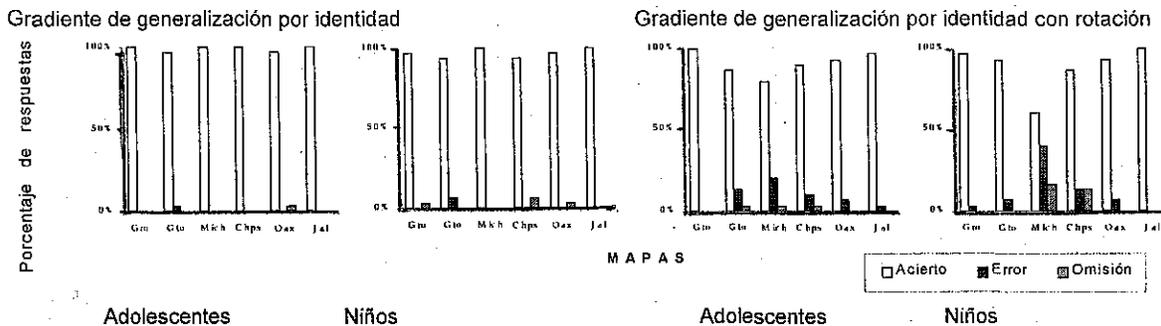


Figura 24. Resultados de la prueba de generalización por identidad. Las gráficas de la izquierda muestran los aciertos de igualación ante los estados presentados en su posición original. En la derecha aparecen los resultados, una vez que los mapas de comparación se rotaron en cuatro direcciones: horizontal (tipo espejo); 90 grados en el sentido de las manecillas del reloj; 90 grados en sentidos contrario a las manecillas del reloj; y 180 grados. Las barras de color son los errores cometidos en cada caso.

Las pruebas de los pares asociados nombre-mapa y la prueba de simetría mapa-nombre, mostraron que en el mapa de Jalisco ocurrió un alto porcentaje de aciertos en ambas muestras de sujetos, como se muestra en la Figura 25. En cambio, ante el mapa de Michoacán, los adolescentes lograron más aciertos en la primer prueba, pero los niños obtuvieron más aciertos en la segunda prueba. En las pruebas de los pares en las que intervino un número, los resultados consistieron básicamente en errores por parte de todos los sujetos, razón por la cual no se presentan las gráficas.

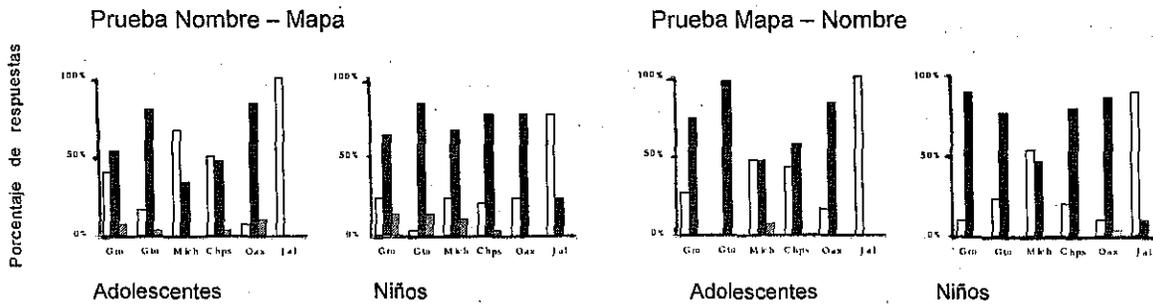


Figura 25. Pruebas de generalización de los pares relacionados. Las barras de color blanco representan los aciertos, las de color, los errores.

Después de la pruebas anteriores, se presentó a los participantes el entrenamiento de familiarización. Informalmente se observaron respuestas orales anticipatorias de los estudiantes, al igual que en el experimento anterior.

En las gráficas superiores de la Figura 26 se muestra que la mayor parte de los errores de localización en la prueba en contexto fueron intraclase. En los niños hubo una mayor dispersión de respuestas que en los adolescentes, concentrándose en ambas muestras un mayor número de errores en el grupo de los estados "anchos". En la gráfica inferior de esta figura aparece el porcentaje de respuestas de localización correcta para cada muestra. En la gráfica se observa que a excepción del mapa de Guanajuato, los adolescentes tuvieron uno alto porcentaje de aciertos en los demás mapas entrenados. En el caso de los niños, sólo los estados de Jalisco y Michoacán rebasaron el 50% de aciertos, pero las diferencias fueron mínimas con los demás mapas.

Conclusiones

La adquisición de la respuesta nominativa y anticipatoria fragmentaria por parte de todos los sujetos pareció no representar dificultad alguna en ambas muestras. Usualmente, las pruebas de generalización emplean estímulos de la misma modalidad que el estímulo original. En este caso, el "nuevo" estímulo fue una fracción del estímulo original por lo que, además de pertenecer a la misma modalidad, tenía una gran

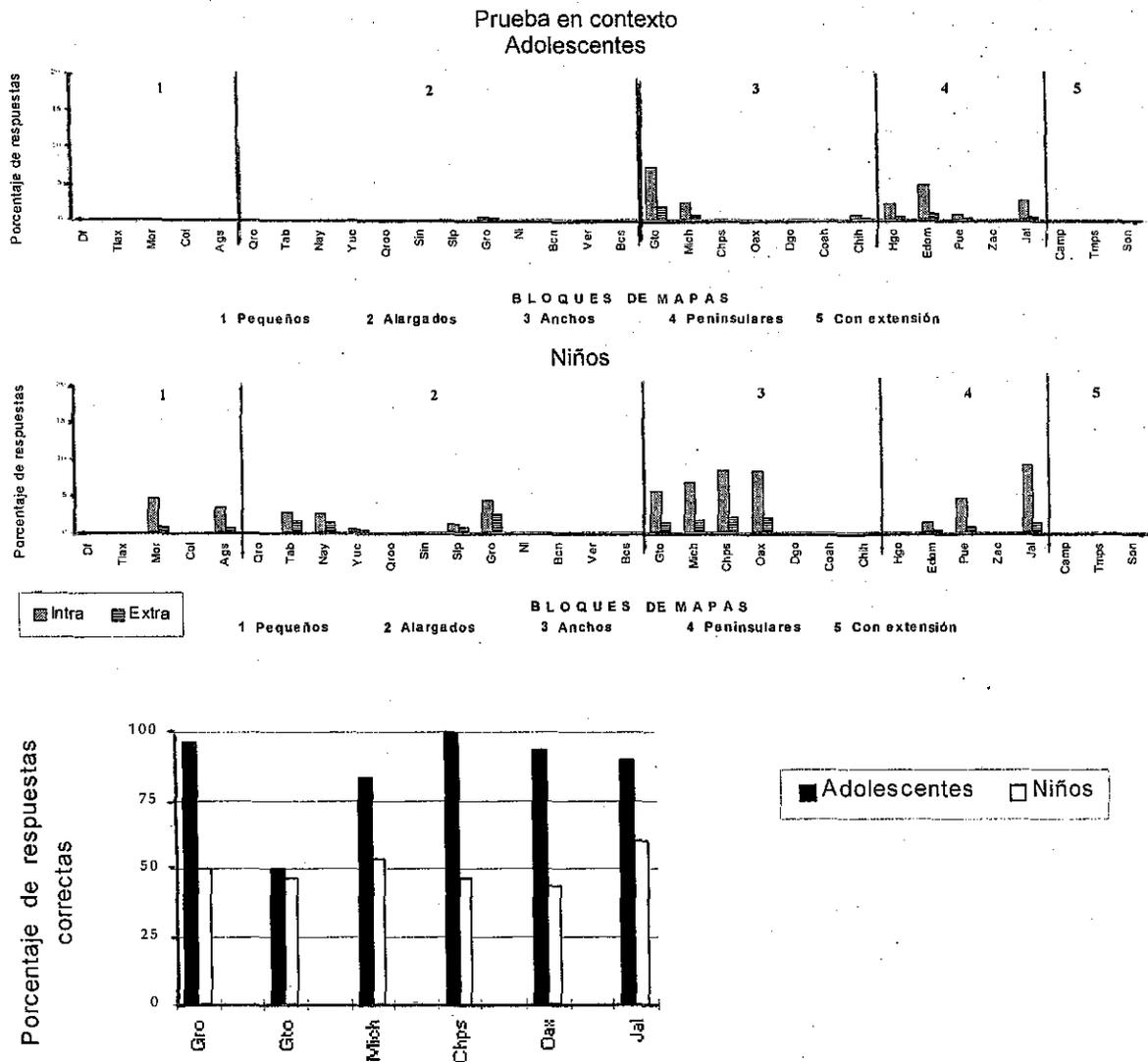


Figura 26. Las dos gráficas superiores muestran la distribución de los porcentajes de respuestas de localización errónea, dadas a cada estado, dispuestos en bloques de acuerdo a su forma. Al interior de cada bloque, los mapas se ordenaron de menor a mayor extensión. La gráfica inferior contiene el porcentaje de las respuestas de localización correcta, de cada muestra de sujetos, ante los estímulos entrenados.

similitud con el estímulo original. No es extraordinario que la respuesta anticipatoria fragmentaria se haya presentado casi sin omisiones ya que la presentación del nuevo estímulo tuvo la misma modalidad que el estímulo original.

En la prueba de generalización, al cambiar las circunstancias en que la respuesta discriminada debería de ocurrir, surgieron los errores en los ensayos de afirmación ante el mapa de Michoacán y en los ensayos por negación en los mapas de Guerrero y Guanajuato. Tales errores pudieron deberse a la similitud de tamaño o de forma de estos estados. Al rotar los mapas, los errores se volvieron a presentar mayormente en los niños ante el mapa de Michoacán. En las pruebas de generalización mediada (pares

asociados), nombre-mapa y mapa-nombre, resaltaron los errores cometidos ante Michoacán, por ambas muestras. Los resultados sugieren que la discriminación del nombre, ante seis mapas, fue más fácil para los adolescentes y para los niños la discriminación del mapa, ante seis nombres distintos, siendo semejante esta última condición a la entrenada. Este aspecto difiere de los resultados obtenidos en el Experimento 1, siendo la diferencia el entrenamiento de respuesta anticipatoria. Los resultados obtenidos en las demás pruebas que incluyeron un número como estímulo, se caracterizaron por el alto porcentaje de errores en todos los mapas.

Los resultados obtenidos por los adolescentes en la prueba en contexto, parecen haber sido efecto de un conocimiento geográfico previo, si se comparan con los resultados obtenidos en las pruebas de los pares nombre-mapa y mapa-nombre. Este resultado parece confirmar que el procedimiento escolar para la identificación de un mapa consiste, en primer lugar, en la ubicación geográfica en el contexto y, posteriormente, en la discriminación de la forma del mapa. La ejecución de los niños fue relativamente semejante a la del experimento anterior.

EXPERIMENTO 3

Anticipación Diferencial (Discriminación diferencial pavloviana)

El procedimiento propuesto por Pavlov para la discriminación diferencial, método del contraste, implica la presentación de dos estímulos diferentes, debiéndose responder sólo a uno de ellos. Pavlov (1927) reporta evidencias obtenidas con diferentes estímulos como sonidos producidos por diferentes objetos, objetos de colores o con diferentes formas. La presentación de los estímulos, debido a la naturaleza de la interacción de la respuesta con los estímulos empleados en este tipo de condicionamiento, siempre fue sucesiva, y la respuesta correcta ante el estímulo inhibitor, consistió en la *omisión* de respuesta. El sujeto responde ante *A*, si responde a la opción del estímulo *B*, se considera como una respuesta de generalización o en términos generales, un error o falta de discriminación.

Al emplear procedimientos análogos a los pavlovianos, el procedimiento de la discriminación diferencial ofrece opciones interesantes como es la presentación simultánea de instancias positivas y negativas del objeto de estímulo. Un ejemplo en la investigación operante, lo ofrece Becker (1974), quien, para enseñar conceptos a niños, empleó el procedimiento de discriminación diferencial, mediante instancias positivas y negativas. Las características fueron las siguientes: a) ante la presentación de ejemplos del concepto, se reforzó la respuesta consistentemente; b) ante la presentación de no-ejemplo del concepto, se reforzó *otra* respuesta o la ausencia de respuesta.

Con base en las consideraciones anteriores, a partir del entrenamiento nominativo descrito en el Experimento 1, conservando el tipo de estímulos empleados (Figura 2, p. 54), el presente estudio tuvo como objetivo establecer una relación fraccional, condicional y diferencial entre un mapa y un texto que afirmaba o negaba la identidad del primero.

Método

Sujetos

Participaron 3 adolescentes de 15 años (tercero de secundaria) y 3 niños de 9 años (cuarto de primaria), seleccionados al azar. Cada muestra incluyó sujetos de ambos géneros, sin balanceo debido al número impar.

Estímulos

Se emplearon los mismos mapas y nombres que en Experimento 1 agregándose los textos "Es el estado de Mic" y "Es el estado de Jal", correspondientes a las tres primeras

letras de los nombres de los estados de Michoacán y Jalisco. En caso necesario, se presentaron los textos que contenían el nombre completo.

Equipo y Escenario

Se utilizaron computadoras PC 586 equipadas con monitor cromático VGA de 14 pulgadas. El diseño, programación y la presentación de la tarea experimental se efectuó mediante Toolbook (versión 1.53) que opera bajo el ambiente de Windows. La respuesta instrumental de los sujetos se obtuvo por medio del *mouse*. Los experimentos se realizaron en el salón de cómputo de la escuela, no exento de ruidos ordinarios.

Procedimiento

Este fue semejante al empleado en el Experimento 1 (p. 55).

Entrenamiento

1. Nominativo. Las condiciones de este entrenamiento fueron iguales a las descritas en el Experimento 1 (pp. 55-56).

2. Anticipación diferencial. La sesión consistió de 80 ensayos. Cada ensayo presentó el mapa de Michoacán o el de Jalisco, acompañado de dos textos opcionales, efectuándose de cuatro formas posibles, descritas en la Tabla 6:

Tipos de respuesta del entrenamiento diferencial

Mapa presentado	Respuesta de afirmación	Respuesta de negación
Michoacán	Es el estado de Mic / Michoacán (acierto por afirmación)	No es el estado de Mic / Michoacán (error por negación)
Jalisco	Es el estado de Jal / Jalisco (acierto por afirmación)	No es el estado de Jal / Jalisco (error por negación)
Michoacán	Es el estado de Jal / Jalisco (error por afirmación)	No es el estado de Jal / Jalisco (acierto por negación)
Jalisco	Es el estado de Mic / Michoacán (error por afirmación)	No es el estado de Jal / Jalisco (acierto por negación)

Tabla 6. Muestra los ocho posibles tipos de ensayos según se afirmaba o negaba la relación entre el mapa y el texto que se presentó.

Como se observa en la tabla anterior, los ensayos pudieron ser de afirmación o negación y, dependiendo de la relación entre el mapa y el texto presentado, podrían ser verdaderos o falsos.

El sujeto debió "tocar" por medio del mouse el mapa y la respuesta elegida en un intervalo máximo de cuatro segundos. La retroalimentación, en caso de una respuesta correcta anticipatoria o error anticipatorio (Mic o Jal), fue diferencial como se muestra en la parte superior de la Figura 27. Ante una respuesta correcta se procedió al intervalo



Correcto! Este es el estado de Michoacán y respondiste antes de que apareciera el nombre completo.

Es el estado de Mic

No es el estado de Mic

ERROR



Correcto! Este es el estado de Jalisco y respondiste antes de que apareciera el nombre completo.

Es el estado de Jal

No es el estado de Jal

ERROR



Tardaste en reconocer el mapa y el nombre del estado de Michoacán. Hazlo más rápidamente.

Es el estado de Michoacán

No es el estado de Michoacán

ERROR



Tardaste en reconocer el mapa y el nombre del estado de Jalisco. Hazlo más rápidamente.

Es el estado de Jalisco

No es el estado de Jalisco

ERROR

Figura 27. La parte superior muestra ejemplos de ensayos anticipatorios en ambos mapas. La parte inferior ilustra los ensayos que incluyeron el nombre completo de cada estado.

entre ensayos de tres segundos. Si la respuesta fue incorrecta, el contador de respuestas sucesivas se ajustó a "ceros". Pero, transcurrido el intervalo de presentación de los estímulos, ante la ausencia de respuesta del sujeto, se presentó el mismo mapa, acompañado de las opciones de respuesta que incluyeron el nombre completo del estado, como se muestra en la parte inferior de la Figura 27. La retroalimentación, en caso de acierto o error, se muestra en esta misma figura (las flechas que aparecen en la figura no se presentaron al sujeto). El sujeto dispuso nuevamente de cuatro segundos para responder, en caso contrario, se avisó la anulación del ensayo y se procedió al intervalo entre ensayos de tres segundos.

La sesión se dio por terminada una vez que el sujeto logró 15 respuestas sucesivas correctas ante ensayos de afirmación de Michoacán o de Jalisco. La variable independiente fue la retroalimentación y la variable dependiente fue la respuesta del sujeto, efectuada mediante el mouse.

La pantalla del monitor se dividió en seis áreas imaginarias. De acuerdo a éstas, el mapa se presentó durante cada ensayo en áreas distintas aleatoriamente, cuidando que el número de presentaciones fuese proporcional en todas las áreas, con la restricción de que no se ocupase la misma área en ensayos sucesivos.

Las instrucciones fueron:

"En esta sesión deberás reconocer si el mapa que se presentará corresponde o no al estado de Michoacán o al de Jalisco, antes de que aparezca el nombre completo del estado.

Cuando lo reconozcas rápidamente y en varias ocasiones consecutivas sin error, terminará la sesión.

Siempre que tu respuesta sea correcta se te informará al igual que si no lo es.

La sesión terminará cuando reconozcas los mapas rápidamente y en varias ocasiones consecutivas sin error."

Pruebas

Se aplicaron las mismas 11 pruebas que a los sujetos del Experimento 1 (p. 58-70), en el mismo orden.

Diseño

El tratamiento de este grupo consistió en el entrenamiento nominativo y de respuesta anticipatoria diferencial. Posteriormente se le presentaron las pruebas de generalización en el orden siguiente: generalización, gradiente de generalización por identidad, gradiente de generalización por identidad con rotación, pruebas de pares asociados (nombre-mapa, número-nombre, mapa-nombre, número-mapa, mapa-número y nombre-número).

Después se aplicó el entrenamiento de familiarización y finalmente, la prueba de los mapas en contexto.

Resultados

Entrenamiento

Los adolescentes (U3A) y los niños (U3N) tuvieron resultados semejantes a los obtenidos en los experimentos anteriores en el entrenamiento nominativo, para lograr el criterio de 15 respuestas correctas y sucesivas, como puede verse en la Figura 28.

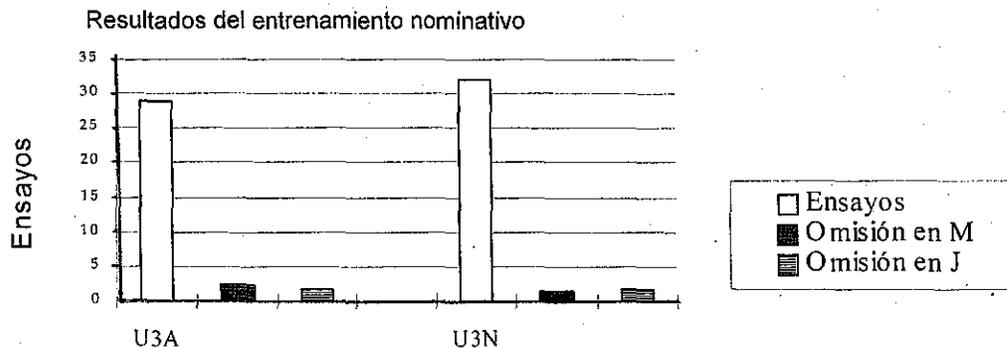


Figura 28. Número de ensayos que cada muestra necesitó para lograr el criterio de 15 respuestas sucesivas ante cualquiera de los estados. La gráfica también presenta las omisiones ante el mapa de Michoacán y el de Jalisco.

En el entrenamiento de respuesta anticipatoria diferencial, el número de aciertos en los ensayos de *negación* (nM y nJ) fue ligeramente menor que en los ensayos de *afirmación* (M, J), antes de lograr el criterio de 15 respuestas correctas y sucesivas, como se observa en la Figura 29. Otro aspecto notorio en la muestra de niños, fue que en los ensayos de *afirmación* y *negación* ante el mapa de Jalisco obtuvieron un mayor número de aciertos que en los de Michoacán, lo cual puede apreciarse en la gráfica derecha de la misma figura.

Pruebas

En la prueba de generalización, los errores y omisiones de ambas muestras fueron más frecuentes en relación a Michoacán, como puede observarse en el lado izquierdo de las gráficas de la Figura 30. En cambio, ante el estado de Jalisco se dio un alto porcentaje de respuestas correctas y que el porcentaje de errores en los ensayos por negación, fue semejante al de los ensayos de afirmación.

En la prueba del gradiente de generalización por identidad, no existió diferencia aparente en ambas muestras aunque existieron algunos errores prácticamente en todos los mapas, como puede verse en las gráficas de la izquierda en la Figura 31. En la prueba de identidad con estímulos rotados, los errores de ambas muestras se produjeron

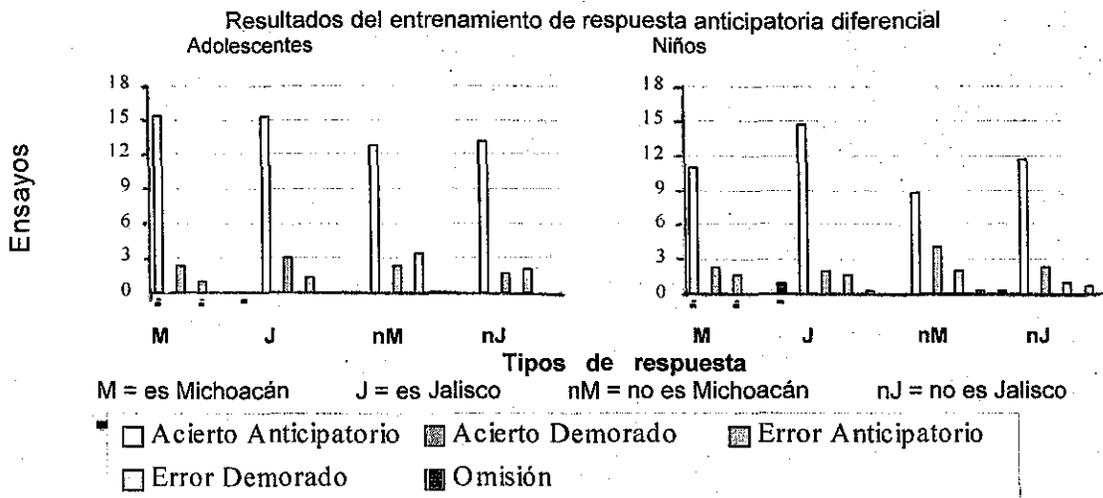


Figura 29. La gráfica izquierda muestra el número de ensayos requeridos por los adolescentes antes de lograr el criterio de 15 respuestas correctas y sucesivas. La gráfica de la derecha corresponde a la ejecución de los niños.

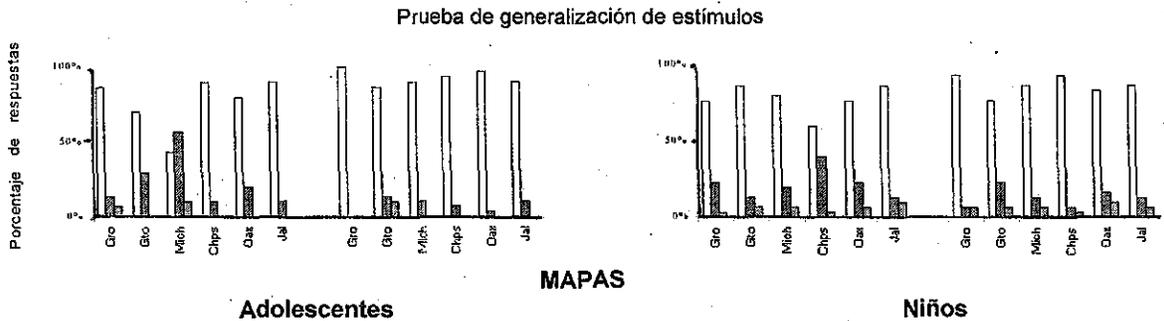


Figura 30. Cada gráfica incluye dos bloques. El de la izquierda muestra los porcentajes de respuestas dadas en los ensayos en los que se preguntó la relación con Michoacán. El bloque de la derecha corresponde a los porcentajes de respuestas en relación a Jalisco. Las barras blancas representan los aciertos por afirmación en los estados de Michoacán y Jalisco y por negación en los demás estados. Las barras de color son los errores cometidos en ambos casos.

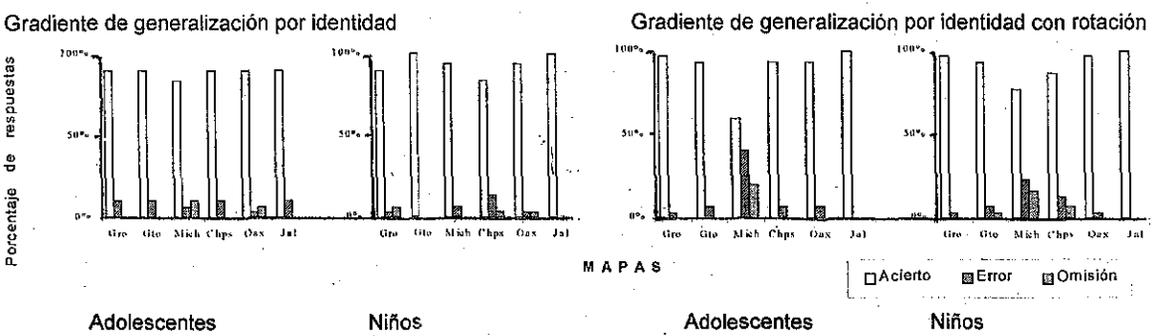


Figura 31. Resultados de la prueba de generalización por identidad. Las gráficas de la izquierda muestran los aciertos de igualación ante los estados presentados en su posición original. En la derecha aparecen los resultados, una vez que los mapas de comparación se rotaron en cuatro direcciones: horizontal (tipo espejo); 90 grados en el sentido de las manecillas del reloj; 90 grados en sentidos contrario a las manecillas del reloj; y 180 grados. Las barras de color son los errores cometidos en cada caso.

principalmente ante el mapa de Michoacán, como se observa en las gráficas de la derecha de la Figura 31.

Como se observa en las gráficas respectivas de la Figura 32, en las pruebas de los pares asociados nombre-mapa y mapa-nombre se observó una gran cantidad de respuestas de generalización en el estado de Michoacán por parte de los niños, además de que, en este caso, ocurrieron omisiones sobre todo en la primer prueba que implicó la "asociación hacia atrás". En menor medida, se obtuvieron algunos aciertos en el mapa de Oaxaca y en el de Chiapas. Las pruebas, en las que se presentó el estímulo-número, se caracterizaron por una gran cantidad de errores en todos los estados y los ocasionales aciertos parece que no fueron consistentes a lo largo de las distintas pruebas por lo cual se omite su presentación.

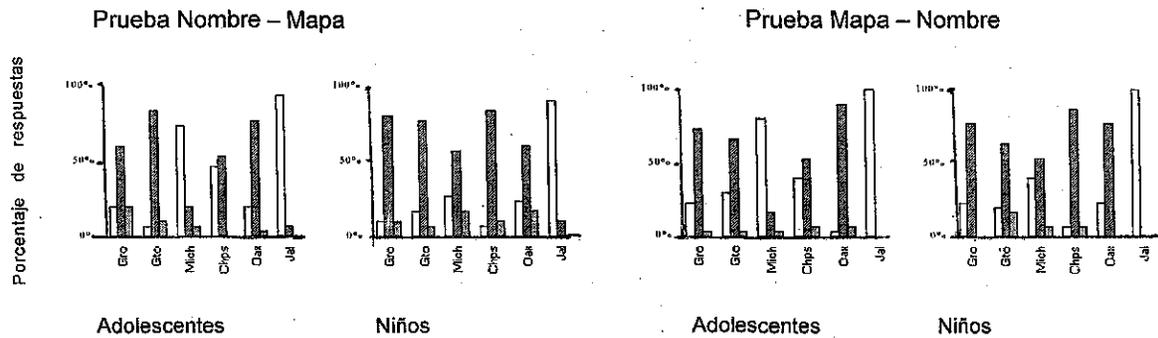


Figura 32. Pruebas de generalización de los pares relacionados. Las barras de color blanco representan los aciertos, las de color, los errores.

Después de la pruebas anteriores, se presentó a los participantes el entrenamiento de familiarización. Informalmente se observaron respuestas orales anticipatorias de los estudiantes, al igual que en el primer experimento.

La prueba de los mapas en contexto tuvo también un mayor número de errores intraclase y dispersión en las respuestas de los niños, como puede verse en la gráfica respectiva de la Figura 33. En este estudio, los errores se dispersaron en mayor medida que en los experimentos anteriores y se concentraron en los bloques de los mapas "anchos" y "peninsulares".

En la gráfica inferior de la misma Figura 33 se aprecia que los niños tuvieron más aciertos que los adolescentes en los estímulos entrenados. En orden decreciente, los niños respondieron correctamente a los mapas de Chiapas, Jalisco, Oaxaca y Guerrero, todos por arriba del 50%. En cambio, los adolescentes solo rebasaron ese porcentaje ante el mapa de Chiapas, en todos los demás tuvieron menos del 50%, destacando el caso de Jalisco (30% de aciertos), Guanajuato (3%) y Michoacán (0%).

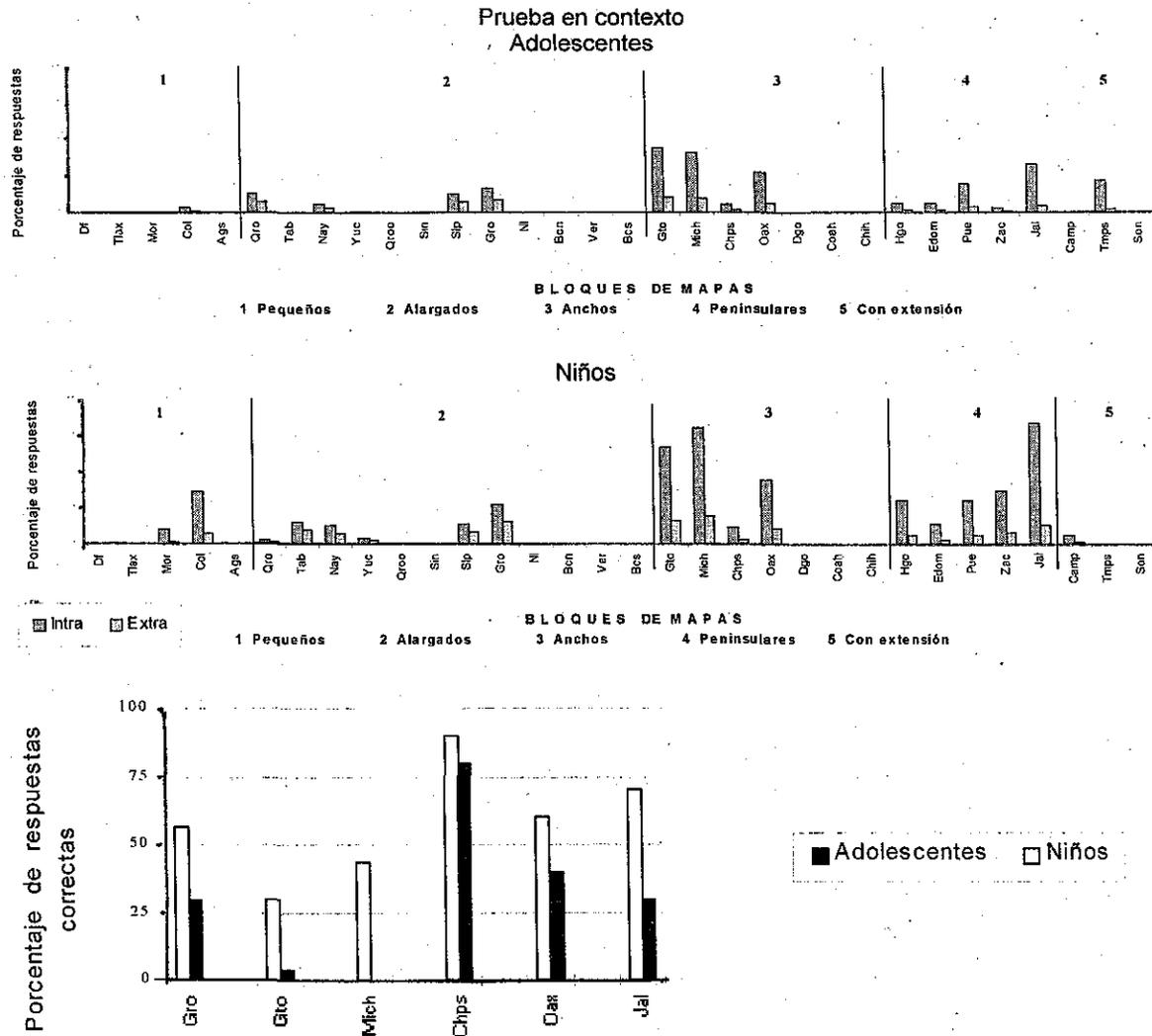


Figura 33. Las dos gráficas superiores muestran la distribución de los porcentajes de respuestas de localización errónea, dadas a cada estado, dispuestos en bloques de acuerdo a su forma. Al interior de cada bloque, los mapas se ordenaron de menor a mayor extensión. La gráfica inferior contiene el porcentaje de las respuestas de localización correcta, de cada muestra de sujetos, ante los estímulos entrenados.

Conclusiones

Como puede verse, al comparar la ejecución en la prueba en contexto de los estudiantes en el experimento 1 (p. 53), 2 (p. 77) y en este experimento 3, se observa un mayor número de respuestas de generalización en el último caso, aun cuando el entrenamiento fue diferencial. Este aspecto pudo deberse a las circunstancias cambiantes entre el entrenamiento y la situación de esa prueba aunque en ambas se presentó la distinción

entre los textos y un mapa. En el entrenamiento se presentó uno de los mapas (Michoacán o Jalisco) acompañado de un texto de afirmación y otro de negación. Los sujetos lograron el criterio en pocos ensayos, con pocos errores y omisiones. En cambio, durante la prueba, los mapas presentados correspondieron a los seis mapas empleados en las pruebas, conservando los mismos textos de afirmación y negación. La saliencia de Jalisco pudo facilitar la distinción de Michoacán en el entrenamiento, pero en la prueba, mientras Jalisco conservó su saliencia, la discriminación de Michoacán se dificultó ante la presentación de otros mapas.

Los ensayos de *negación* de Michoacán tuvieron mayor dificultad, sobre todo en el caso de los niños aunque los sujetos tuvieron un entrenamiento en este sentido. Una posible explicación puede referirse a la historia competencial que en términos escolares, se supone que es cualitativa y cuantitativamente diferente entre ambos tipos de sujetos ya que los ensayos de negación implicaron que el sujeto confirmara la negación.

La aparición de omisiones en la prueba simétrica nombre-mapa pudo deberse a dos factores. El primero fue la inversión del orden de los estímulos entrenados aunque esto no parece ser un efecto claro en los demás grupos. Un segundo elemento responsable, de manera independiente o agregada al primer factor, fue una interferencia producida a partir del entrenamiento en los ensayos de negación ya que éstos, por ejemplo, ante la presentación del mapa de Jalisco, implicaron la respuesta "no es el estado de Michoacán" o viceversa.

En general, los resultados obtenidos en la prueba de los mapas en contexto sugieren que la localización de los estados en el mapa de la República, no tuvo relación con los entrenamientos recibidos, como lo muestra el hecho de que el estado de Chiapas se haya identificado de mejor forma que los mapas entrenados.

A diferencia de los experimentos anteriores, en este caso el entrenamiento discriminativo fue diferencial, presentando opciones de respuesta de manera simultánea, al igual que las pruebas. Sin embargo, las condiciones del entrenamiento diferencial parecieron no beneficiar al estado de Michoacán, dada la saliencia del mapa de Jalisco.

EXPERIMENTO 4

Intercambiabilidad de estímulos condicionales

Una respuesta condicional puede ocurrir ante la presentación de estímulos condicionales diferentes, como ocurre en los infantes que incrementan su actividad motora ante la vista de la madre o al escuchar su voz. Otra posibilidad es que la respuesta se presente ante ambos estímulos, formando éstos un estímulo condicional compuesto. El estudio de la forma en la cual se puede establecer una respuesta ante este tipo de estímulos, ha permitido definir los procedimientos del condicionamiento como la potenciación (por ejemplo Galef, Osborne, 1978; Lett, 1980).

Como se ha expuesto, en nuestros experimentos se efectúa en primer lugar el entrenamiento nominativo que consiste en responder ante un estímulo condicional compuesto o par ordenado (mapa-nombre). Con esta base, una variante para establecer el condicionamiento de segundo orden requeriría asociar un nuevo estímulo con el mapa. El condicionamiento implicaría el surgimiento de la respuesta ante el estímulo de segundo orden y el mapa.

Otra posibilidad es formar dos "reflejos" con un EC diferente para cada uno, compartiendo el mismo "EI" como ocurre por ejemplo, cuando se dice bibi, biberón, mamila o lechita de manera *intercambiable* para referirse al mismo alimento. Tomando en cuenta la habilidad lectora que tienen los estudiantes de primaria y secundaria, un primer reflejo se establecería mediante la asociación del par mapa-nombre, que en términos del método anticipatorio análogo al pavloviano, consiste en la asociación de un estímulo-a-condicionar (mapa) y un "estímulo incondicional" (nombre). El segundo "reflejo" se formaría mediante el par número-nombre en el que ambos estímulos están igualmente establecidos (pueden leerse fácilmente). Al término del entrenamiento de ambos "reflejos", se probaría la posibilidad de relacionar los EC sin que se hayan asociado. Este procedimiento no se ajusta al de segundo orden ni al de potenciación, pero permite relacionarlo con los estudios sobre las relaciones de equivalencia.

Método

Sujetos

Participaron 3 adolescentes de 15 años (tercero de secundaria) y 3 niños de 9 años (cuarto de primaria), seleccionados al azar. Cada muestra incluyó sujetos de ambos géneros, sin balanceo debido al número impar.

Estímulos

Se emplearon los mismos mapas que en el Experimento 1 (ver Figura 2, p. 54) además de los números 23 y 15, asignados a los estados de Michoacán y Jalisco.

Equipo y Escenario

Se utilizaron computadoras PC 586 equipadas con monitor cromático VGA de 14 pulgadas. La tarea experimental se efectuó mediante Toolbook (versión 1.53). La respuesta instrumental de los sujetos se obtuvo por medio del *mouse*. Los experimentos se realizaron en el salón de cómputo de la escuela, no exento de ruidos ordinarios.

Procedimiento

Este fue semejante al empleado en el Experimento 1 (p. 55).

Entrenamientos

1. Nominativo. Las condiciones de este entrenamiento fueron iguales a las descritas en el Experimento 1 (pp. 55-56), estableciendo la relación AB (mapa-nombre).

2. Formación del "reflejo" ante un EC distinto y el mismo "EI" (CB). Cada ensayo presentó aleatoriamente un número arbitrario "15" ó "23". Dos segundos después, apareció respectivamente, el nombre de "Jalisco" ó "Michoacán", entrenado antes en el procedimiento nominativo (AB). La respuesta del sujeto consistió en "tocar", mediante el mouse, los dos estímulos en el mismo orden de aparición (CB = número-nombre), y que permanecieron en la pantalla durante cuatro segundos. Si la respuesta no ocurría, se avisó al sujeto que el ensayo se anulaba por no responder rápidamente. Si se hacía contacto con ambos estímulos dentro del intervalo, la respuesta se retroalimentó mediante el aviso: "Correcto! Elegiste el número del estado de ... [aquí apareció el nombre del estado respectivo: Jalisco o Michoacán]". La Figura 34 muestra un ejemplo de los ensayos. Las respuestas o la omisión de ellas en un intervalo de cuatro segundos, produjo el intervalo entre ensayos de tres segundos. Este procedimiento continuó hasta que se acumularon 15 respuestas correctas sucesivamente en cualquiera de los dos mapas. La variable independiente fue la retroalimentación y la variable dependiente fue la respuesta del sujeto, efectuada mediante el mouse.

La pantalla del monitor se dividió en ocho áreas "imaginarias" (no visibles para el sujeto). De acuerdo a éstas, el número y el nombre se presentaron durante cada ensayo en áreas distintas aleatoriamente, cuidando que el número de presentaciones fuese igual en todas las áreas, con la restricción de que no se ocupase la misma área en ensayos sucesivos.

~~23~~

Correcto! Elegiste el número del estado
de Michoacán

~~Michoacán~~

~~15~~

~~Jalisco~~

Correcto! Elegiste el número del estado
de Jalisco

Figura 34. Ejemplo de los ensayos del entrenamiento de intercambio de EC en el que se asoció un número a cada mapa. El procedimiento continuó hasta lograr el criterio de 15 respuestas correctas y sucesivas.

Las instrucciones fueron:

"En esta sesión deberás identificar el número que le corresponde al nombre de un estado de la República Mexicana. Para esto, debes llevar el puntero del mouse al número y apretar el botón izquierdo. Después debes llevar el puntero de mouse al nombre del estado y apretar el mismo botón de la izquierda. Siempre que respondas, aparecerá una X que indica que ya respondiste.

Cuando reconozcas rápidamente el número y su nombre en varias ocasiones consecutivas sin error, terminará la sesión.

Siempre que tu respuesta sea correcta se te informará."

Pruebas. Inmediatamente después del entrenamiento, se aplicó a los participantes una prueba para verificar la emergencia de una relación derivada del entrenamiento. La prueba mostró el par CA, número-mapa.

Cada ensayo de la prueba presentó en primer lugar uno de los números (15 ó 23). Dos segundos después, a la derecha o abajo del número aparecieron *simultáneamente* los mapas de Michoacán y Jalisco. A partir de esto, se dispuso de hasta cinco segundos para que el sujeto, mediante el botón izquierdo del mouse, "tocara" el número y el mapa que consideró correcto. La ausencia de respuesta ocasionó que se anulara el ensayo, pasando al intervalo entre ensayos de tres segundos. El orden de presentación de cada número fue aleatorio, además de que la pantalla se dividió imaginariamente en nueve secciones, variándose la presentación en cada ensayo, de manera que ninguna figura ocupó el mismo lugar en ensayos consecutivos. Un ejemplo de este tipo de ensayos se muestra en la Figura 35. La sesión de prueba concluyó ante el cumplimiento de uno de los dos siguientes criterios: a) 15 aciertos consecutivos en uno de los dos mapas o ; b) 70 ensayos sin lograr el criterio anterior.

Las instrucciones fueron:

"En esta sesión deberás identificar el mapa que corresponde al número del estado de la República Mexicana que se te presente. Para esto, debes llevar el puntero del mouse al mapa y apretar el botón izquierdo. Después debes llevar el puntero de mouse al nombre del mapa y apretar el mismo botón de la izquierda.

No se te informará si tu respuesta es correcta o no.

Cuando reconozcas rápidamente el mapa y su número en varias ocasiones consecutivas sin error, terminará la sesión"

Posteriormente, se aplicaron las mismas 11 pruebas que a los sujetos del Experimento 1 (pp. 58-70), en el mismo orden descrito.

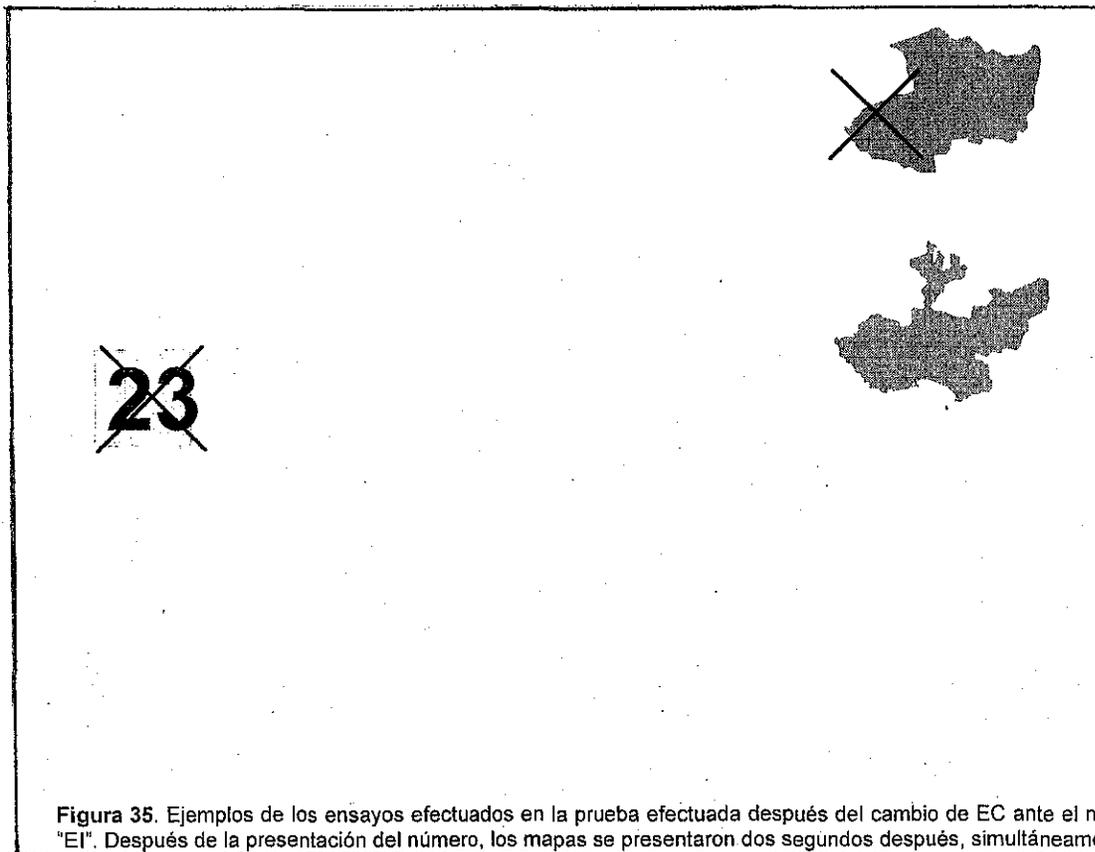
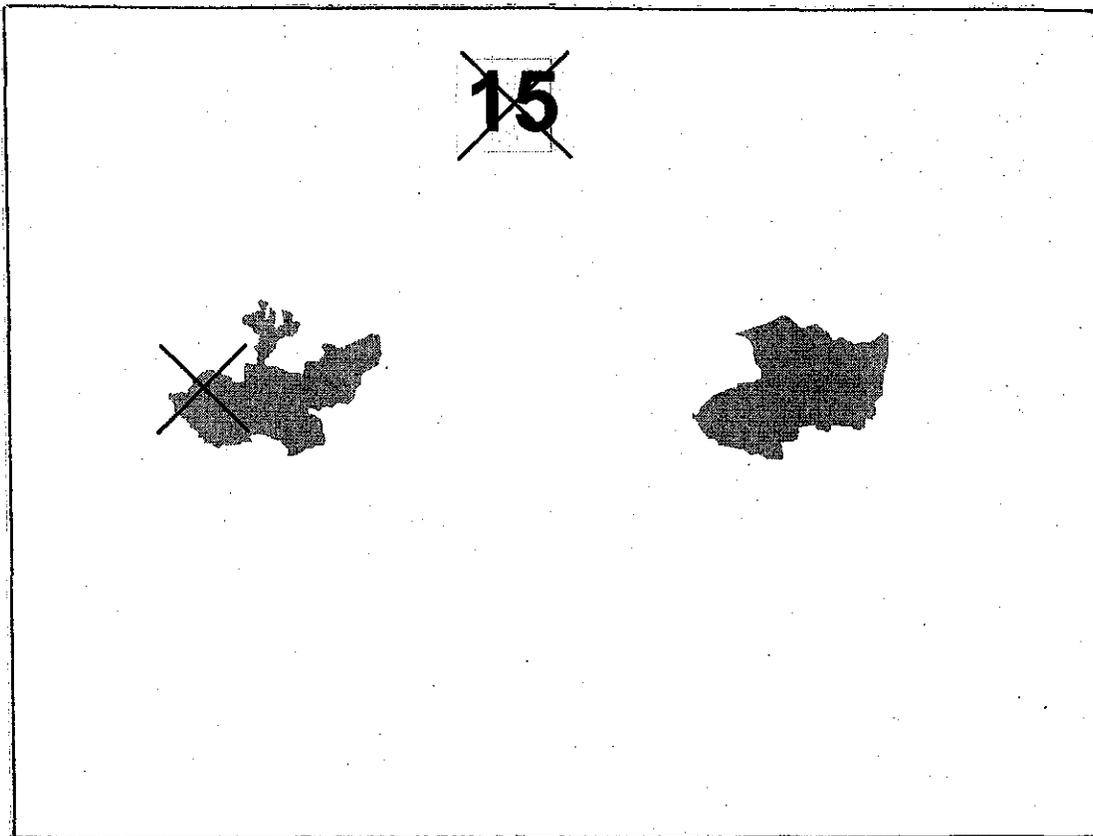


Figura 35. Ejemplos de los ensayos efectuados en la prueba efectuada después del cambio de EC ante el mismo "EI". Después de la presentación del número, los mapas se presentaron dos segundos después, simultáneamente.

Diseño

El tratamiento de este grupo consistió en el entrenamiento nominativo (AB) y del nuevo estímulo (CB). Posteriormente se le expuso a una prueba de emergencia (CA). Se presentaron las pruebas de generalización en el orden siguiente: generalización, gradiente de generalización por identidad, gradiente de generalización por identidad con rotación, pruebas de pares asociados (nombre-mapa, número-nombre, mapa-nombre, número-mapa, mapa-número y nombre-número). En este momento se aplicó el entrenamiento de familiarización (ver p. 56) y finalmente, la prueba de mapas en contexto.

Resultados

Entrenamiento

En los experimentos anteriores se observó que en el entrenamiento nominativo los sujetos omitían su respuesta en los primeros ensayos. En este entrenamiento, dos niños omitieron su respuesta en los ensayos 32 y 34, prolongando su sesión hasta el ensayo 50, como se observa en la Figura 36.

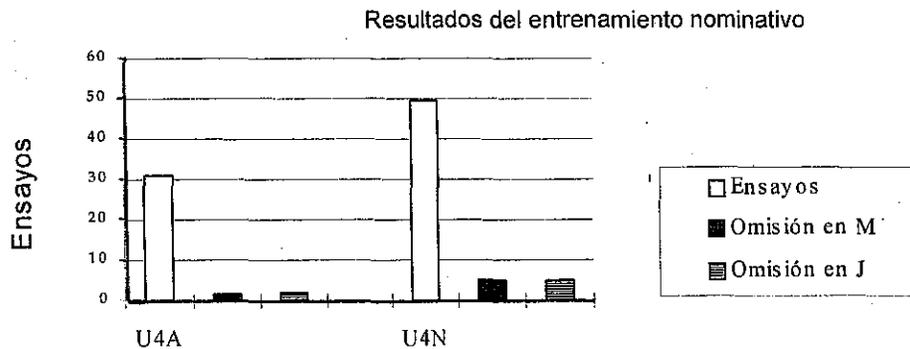


Figura 36. Número de ensayos que cada muestra (U4A =adolescentes y U4N = niños) necesitó para lograr el criterio de 15 respuestas sucesivas ante cualquiera de los estados. La gráfica también presenta las omisiones ante el mapa de Michoacán y el de Jalisco.

Ambas muestras de sujetos lograron el criterio de 15 respuestas correctas y sucesivas en el entrenamiento del nuevo estímulo aproximadamente en el mismo promedio de ensayos, como se observa en la gráfica de la izquierda de la Figura 37. Inmediatamente después del entrenamiento, se aplicó la prueba de emergencia, presentando el par número – mapa (CA), no asociados previamente. Los resultados, que se muestran en la gráfica de la derecha de la misma Figura 37, indicaron que aparentemente los adolescentes (U4A) tuvieron una mejor ejecución que los niños (U4N), al lograr el criterio en un número menor de ensayos. La revisión de los datos individuales, no presentados en esta tesis, reveló que uno de los dos sujetos que omitieron sus respuestas en el entrenamiento nominativo, volvió a hacerlo en esta prueba. Fuera de

esto, se puede considerar que los resultados obtenidos fueron semejantes entre ambas muestras.

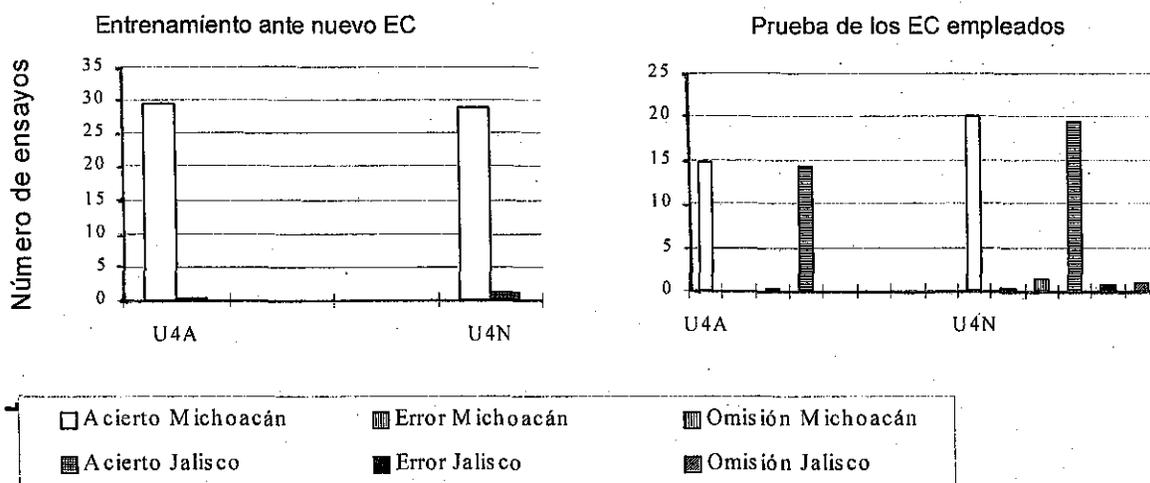


Figura 37. En la gráfica izquierda se muestra el número de ensayos que cada muestra de adolescentes (U4A) o niños (U4N), necesitó para lograr el criterio de 15 respuestas sucesivas ante el par número-nombre en cualquiera de los estados. La gráfica de la derecha presenta el número de ensayos que necesitaron ambas muestras para lograr el mismo criterio de 15 respuestas correctas ante el par número-mapa, además de incluir los errores y omisiones ante ambos mapas.

Pruebas

La ejecución en la prueba de generalización, en general consistió en una alta frecuencia de aciertos en la muestra de adolescentes, como se muestra en la gráfica 38. En esta prueba y en la de identidad con rotación, los niños obtuvieron algunos errores en casi todos los mapas. Estos resultados pueden observarse en la Figura 39.

Las pruebas de generalización mediada de pares ordenados, nombre-mapa y mapa-nombre mostraron que la discriminación de Jalisco fue buena en ambas pruebas pero la de Michoacán, aunque se mantuvo, fue más baja, como se aprecia en las gráficas correspondientes de la Figura 40. En las cuatro pruebas en las que intervino el estímulo-número se observó una alta frecuencia de aciertos en los mapas de Michoacán y Jalisco y, en menor medida en los de Oaxaca y Chiapas.

Después de la pruebas anteriores, se presentó a los participantes el entrenamiento de familiarización. Informalmente se observaron respuestas orales anticipatorias de los estudiantes, al igual que en el primer experimento.

La prueba de los mapas en contexto mostró un mayor número de errores intra y extraclase, y dispersión de respuestas en los niños que en los adolescentes, como se observa en la gráfica respectiva de la Figura 41. Los adolescentes localizaron

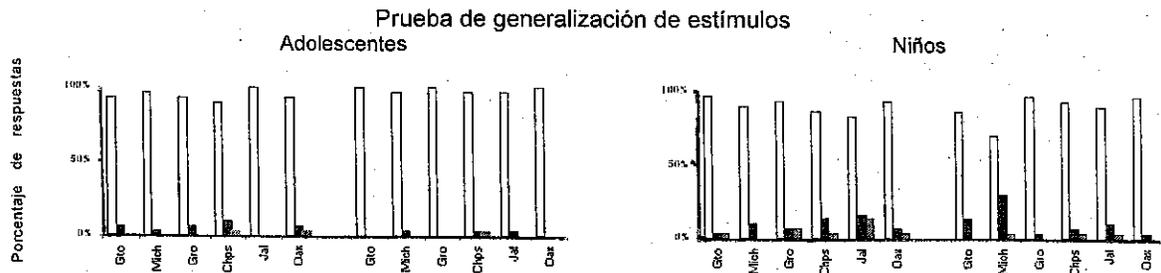


Figura 38. Cada gráfica incluye dos bloques. El de la izquierda muestra los porcentajes de respuestas dadas en los ensayos en los que se preguntó la relación con Michoacán. El bloque de la derecha corresponde a los porcentajes de respuestas en relación a Jalisco. Las barras blancas representan los aciertos por afirmación en los estados de Michoacán y Jalisco y por negación en los demás estados. Las barras de color son los errores cometidos en ambos casos.

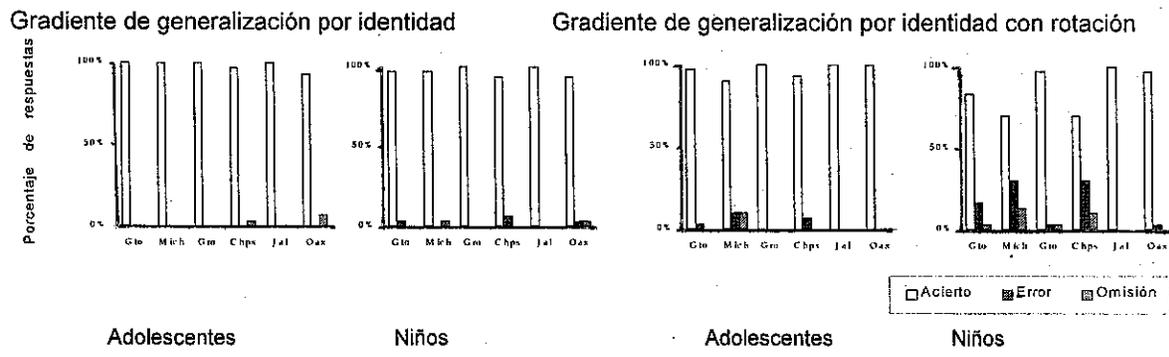
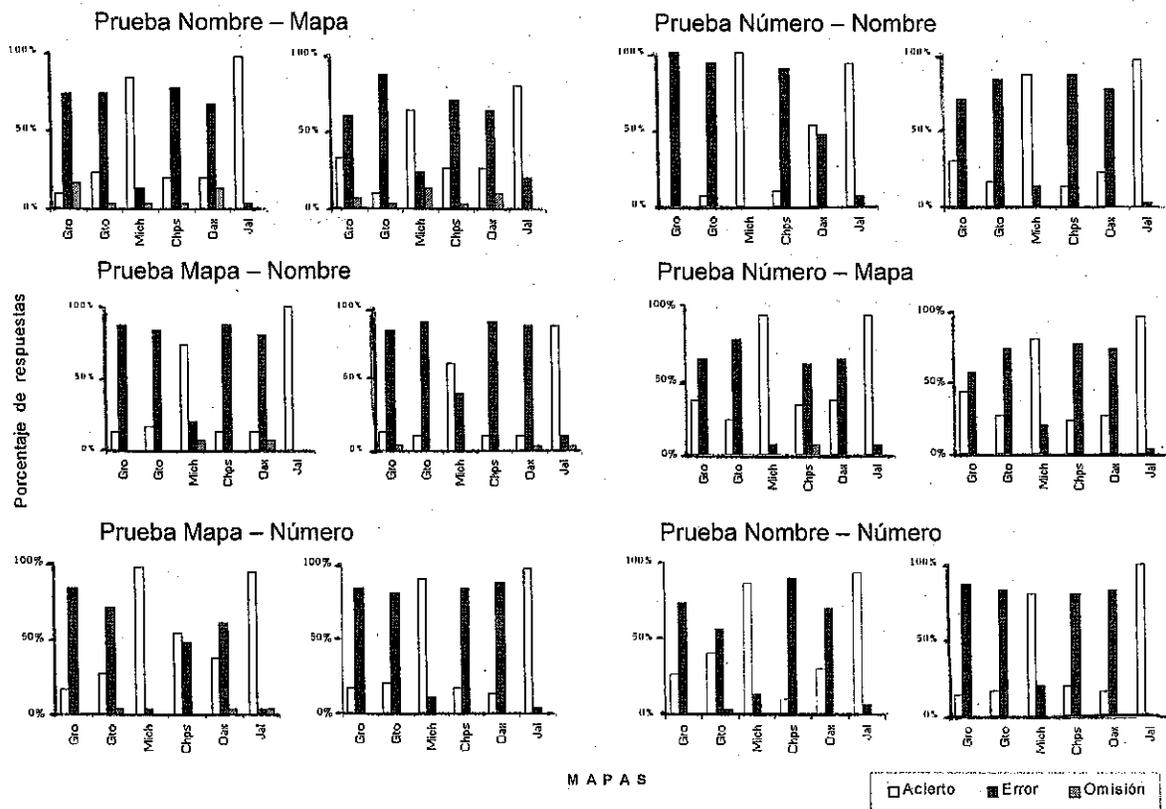


Figura 39. Resultados de la prueba de generalización por identidad. Las gráficas de la izquierda muestran los aciertos de igualación ante los estados presentados en su posición original. En la derecha aparecen los resultados, una vez que los mapas de comparación se rotaron en cuatro direcciones: horizontal (tipo espejo); 90 grados en el sentido de las manecillas del reloj; 90 grados en sentidos contrario a las manecillas del reloj; y 180 grados. Las barras de color son los errores cometidos en cada caso.

correctamente los mapas entrenados por arriba del 50%, a excepción de Guanajuato y Michoacán, éste con 0% de aciertos. Los niños, salvo el estado de Jalisco (67% de aciertos), localizaron los demás mapas en un máximo de 30%, como se observa en la gráfica inferior de la misma figura.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en el entrenamiento nominativo en general no difieren de los experimentos anteriores, estableciéndose una respuesta rápida y unívoca ante cada mapa. El desempeño ante el entrenamiento de respuesta ante el nuevo estímulo y en la prueba de intercambiabilidad del EC, aplicada inmediatamente después, fue similar en las dos muestras. El resultado de esta prueba sugiere que el entrenamiento tuvo el efecto en ambas muestras ante la nueva relación EC-EC, fenómeno que se vincula con la nominación múltiple de un mismo objeto y en su caso, con la generación de la sinonimia.



Adolescentes Niños Adolescentes Niños
Figura 40. Pruebas de generalización de los pares relacionados. El orden de aplicación fue de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo.

Además de la posibilidad del condicionamiento de la potenciación para la formación de respuestas ante estímulos compuestos, Mandler (1954) señaló otra línea argumentativa al definir cuatro posibles formas en que la "transferencia" puede ocurrir ante pares ordenados (estímulos compuestos), según se varíe el elemento respuesta (caso 1) o el elemento estímulo (caso 2), manteniendo el elemento estímulo o el de la respuesta respectivamente, empleado en el entrenamiento. El tercer caso se refiere a la ocurrencia de respuestas ante los elementos estímulo, cuando ambos se entrenaron pero no se aparearon. De manera interesante, el cuarto caso, relativo a la presentación de una nueva "respuesta" ante un nuevo elemento estímulo, para Mandler no es relevante de acuerdo a su concepción de la transferencia. Sidman (1994), bajo argumentación matemática, llamó transitividad al tercer caso contemplado por Mandler.

En la prueba de generalización, resaltó el hecho de que ante el mapa de Michoacán se obtuvo comparativamente una frecuencia de aciertos más elevada que en los experimentos anteriores. Este aspecto puede explicarse a partir del entrenamiento del nuevo estímulo, aunado a la prueba de emergencia, aplicada antes de la prueba de generalización. El entrenamiento nominativo, requirió la relación del mapa con su nombre,

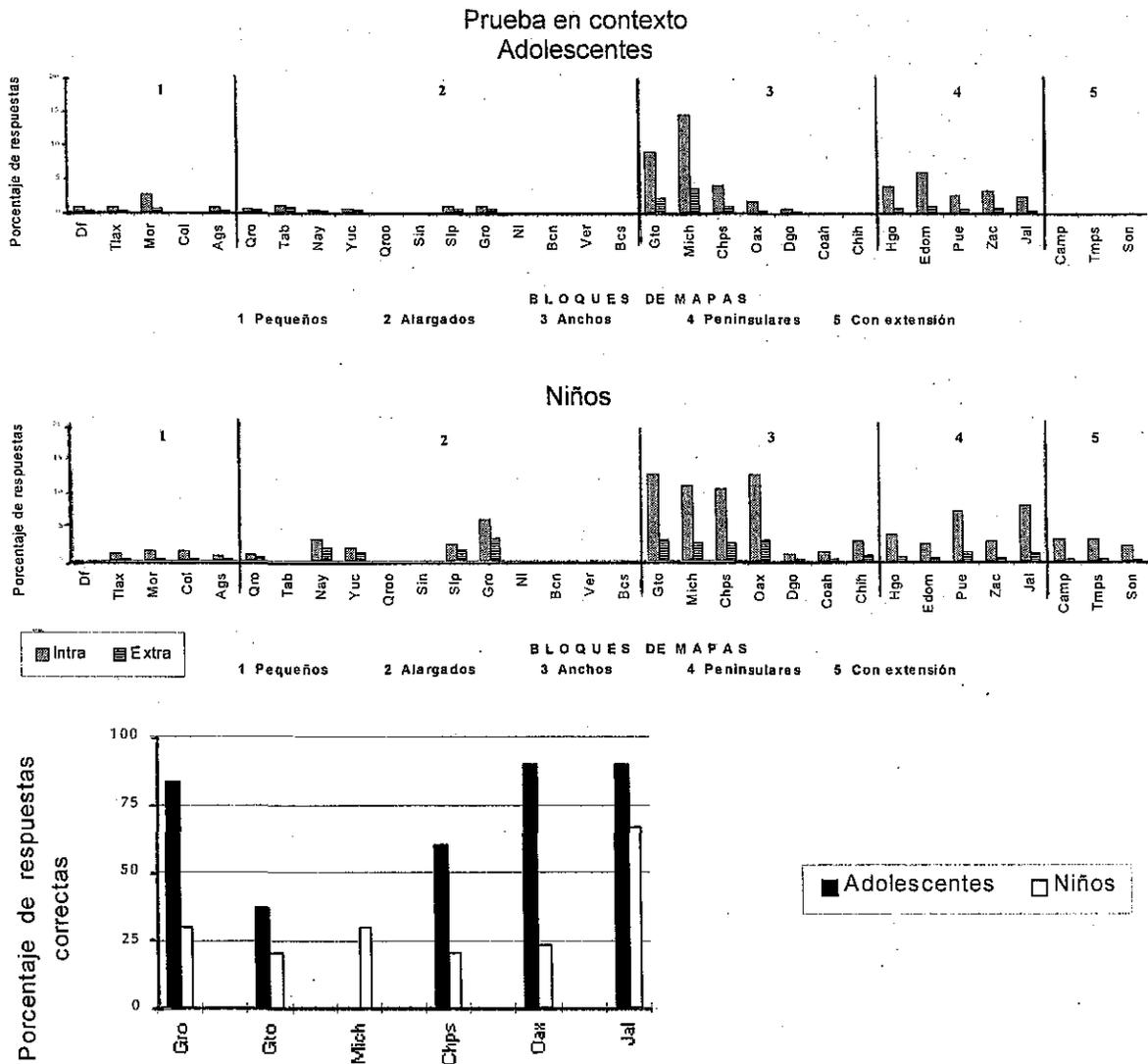


Figura 41. Las dos gráficas superiores muestran la distribución de los porcentajes de respuestas de localización errónea, dadas a cada estado, dispuestos en bloques de acuerdo a su forma. Al interior de cada bloque, los mapas se ordenaron de menor a mayor extensión. La gráfica inferior contiene el porcentaje de las respuestas de localización correcta, de cada muestra de sujetos, ante los estímulos entrenados.

y en el entrenamiento del nuevo estímulo, la relación requerida fue entre el número y el nombre. Posteriormente, la prueba de emergencia demandó la relación del número, ante la presentación simultánea de dos mapas. Dada la saliencia perceptual de Jalisco y la habilidad lingüística de los sujetos, puede suponerse que existió facilidad para distinguir el nombre asociado al número, sirviendo de indicio cualquiera de estos elementos, ante la presentación de los mapas. Esta "ayuda" para distinguir el mapa a partir del número o del nombre, pudo ser el responsable de estos resultados, diferentes a los obtenidos en los grupos anteriores.

Cuando se rotaron los estímulos, los resultados parecerían no respaldar la explicación anterior ya que la ejecución fue semejante a la de los experimentos anteriores. Sin embargo, esta prueba requirió la igualación de los mapas por lo cual, la igualación se basó exclusivamente en la identidad geométrica, siendo irrelevante cualquier respuesta nominativa.

La ejecución de los sujetos en la prueba nombre-mapa y su inversa pareció ser más exitosa ante varios mapas, aspecto que difirió en gran medida de los grupos anteriores. La posibilidad de que el nombre haya operado como un indicio más claro, podría explicar la mejor discriminación de los mapas de Michoacán y Jalisco, lo que pudo favorecer que se cometieran menos errores ante los otros mapas. Aun así, la ejecución correcta ante los otros mapas no rebasó el porcentaje del 35%, lo que podría suponer una ejecución poco diferenciada.

Las pruebas número-nombre, número-mapa y sus simétricas tuvieron relación directa con el entrenamiento ya que en éste, se presentó el número que le correspondía a los dos estados entrenados nominativamente. El porcentaje de respuestas correctas ante los mapas de Guerrero, Oaxaca y Chiapas, sugiere la posibilidad de la emergencia de respuestas de transferencia, al responder ante cada mapa, excluyendo en estos casos a los dos números entrenados. Esta forma de responder se favoreció implícitamente en el entrenamiento de los distintos pares.

Las variaciones entre los entrenamientos y estas pruebas de generalización mediada fueron la presentación variada de un mapa, un número o de un nombre ante la presentación de seis elementos constantes. Este aspecto hizo que las pruebas requirieran una respuesta diferencial ante las opciones de respuesta. En este grupo, estas pruebas pueden considerarse como relativas al mantenimiento de la discriminación y propiciatorias de la transferencia en el caso de los números no entrenados.

Por último, la dispersión de las respuestas y el número tan bajo de aciertos en los niños, durante la prueba de los mapas en contexto, pareció indicar que la ejecución fue azarosa, sin relación con los resultados de los entrenamientos anteriores. En los adolescentes, el desempeño pareció basarse en el conocimiento geográfico y posiblemente en los entrenamientos previos, pero esto requiere un análisis pormenorizado de las ejecuciones.

Los experimentos de esta tesis se elaboraron con el objeto de comparar distintos procedimientos pavlovianos y operantes de entrenamiento discriminativo y sus efectos

obtenidos en un mismo tipo de pruebas de generalización. Por esto, los siguientes experimentos se diseñaron incluyendo los procedimientos operantes básicos de discriminación no diferencial y diferencial (experimento 5 y 6). En el séptimo estudio se igualaron, en la medida posible, las circunstancias del procedimiento de intercambiabilidad de los estímulos condicionales, descrito en este cuarto estudio. Los últimos dos experimentos, sin referencia con los procedimientos tipo pavloviano, incluyeron la discriminación condicional de primer y segundo orden.

EXPERIMENTO 5

Discriminación No Diferencial Operante

Mediante el empleo de los mismos estímulos -mapas y nombres-, empleados en los procedimientos análogos a los pavlovianos, se elaboró el entrenamiento de discriminación no diferencial operante para lo cual, después del entrenamiento nominativo, se requirió que, ante un estímulo-mapa presentado, el sujeto escribiera, mediante el teclado, el nombre del mapa, constituyendo esto la respuesta *operante* del sujeto. Una vez efectuada, el sujeto debió señalar la terminación de su respuesta mediante una respuesta instrumental y se proporcionó la retroalimentación correspondiente. Debido a la posible dificultad en el uso del teclado, se aumentó el tiempo disponible para la respuesta.

Este experimento tuvo el objetivo de observar los efectos de generalización después de establecer una respuesta operante discriminada no diferencial, basada en el entrenamiento de una respuesta rápida y unívoca ante un mapa.

Método

Sujetos

Participaron 3 estudiantes adolescentes de 15 años (tercero de secundaria) y 3 niños de 9 años (cuarto de primaria), seleccionados al azar. Cada muestra incluyó sujetos de ambos géneros, sin balanceo debido al número impar.

Estímulos

Se emplearon los mismos mapas que en Experimento 1 (ver Figura 2, p. 54) agregándose los textos "El mapa es el estado de ..." y un "botón" que se debía oprimir por medio del mouse, una vez que se terminara de escribir el nombre del mapa.

Equipo y Escenario

Se utilizaron computadoras PC 586 equipadas con monitor cromático VGA de 14 pulgadas. El diseño, programación y la presentación de la tarea experimental se efectuó mediante Toolbook (versión 1.53) que opera bajo el ambiente de Windows. La respuesta instrumental de los sujetos se obtuvo por medio del *mouse*. Los experimentos se realizaron en el salón de cómputo de la escuela, no exento de ruidos ordinarios.

Procedimiento

Este fue semejante al empleado en el Experimento 1 (p. 55).

Entrenamiento

1. Nominativo. Las condiciones de este entrenamiento fueron iguales a las descritas en el Experimento 1 (pp. 55-56).

2. Discriminativo no diferencial operante. En cada ensayo se presentaron simultáneamente cuatro elementos: 1) un mapa (Michoacán o Jalisco), de manera aleatoria; 2) un texto que afirmaba: "El mapa es del estado de."; 3) un recuadro, en el cual el sujeto debería de escribir mediante el teclado de la computadora, el nombre del mapa presente; y 4) un "botón", que debería de oprimirse por medio del ratón, una vez que el sujeto terminara de teclear el nombre del estado. Después de esto, se le informaba si la respuesta era correcta: "Correcto, es el mapa del estado de ..." o "Error", y se presentaba el intervalo entre ensayos de tres segundos. La Figura 42 muestra un ejemplo de este tipo de ensayos. En cada ensayo se dispuso de 30 segundos para responder. Si en este lapso el sujeto no oprimía el "botón" de terminación, se informaba la cancelación de ensayo por demora, se ajustaba el contador respectivo a cero aciertos, y se procedía con el intervalo entre ensayos de tres segundos. Para terminar la sesión se tenían que acumular 20 ensayos correctos consecutivos, en cualquiera de los mapas. La variable independiente fue la retroalimentación y la variable dependiente fue la respuesta del sujeto, efectuada mediante el mouse.

La pantalla del monitor se dividió en cuatro áreas imaginarias. De acuerdo a éstas, los cuatro componentes se presentaron durante cada ensayo en áreas distintas aleatoriamente, cuidando que el número de presentaciones fuese proporcional en todas las áreas, con la restricción de que no se ocupase la misma área en ensayos sucesivos.

Las instrucciones fueron:

"A continuación verás el mapa de un estado de la República Mexicana. Lo que tienes que hacer es ESCRIBIR por medio del teclado de la computadora el nombre del mismo. Tu respuesta será correcta sólo cuando escribas las letras del nombre en el orden correcto.

En cada caso se te informará si tu respuesta fue correcta o no.

Cuando hayas terminado de escribir, aprieta el botón que aparece en cada ensayo para pasar al siguiente.

La sesión terminará cuando hayas logrado varios ensayos sucesivos, sin tener ni un error"

Pruebas

Se aplicaron las mismas 11 pruebas que a los sujetos del Experimento 1 (pp.58-70), en el mismo orden.



ERROR

El mapa es del estado de:

Correcto, es el mapa del estado de Michoacán

Cuando hayas escrito tu respuesta: aprieta este botón para pasar a siguiente



El mapa es del estado de:

ERROR

Correcto, es el mapa del estado de Jalisco

Cuando hayas escrito tu respuesta: aprieta este botón para pasar al siguiente

Figura 42. Ejemplo de los ensayos empleados en la discriminación no diferencial tipo operante. Se requirió que el sujeto escribiera mediante el teclado, el nombre del mapa. Al acumular 20 ensayos correctos en cualquiera de los mapas, se terminó el entrenamiento.

Diseño

El tratamiento de este grupo consistió en el entrenamiento nominativo y discriminativo operante no diferencial. Posteriormente se presentaron las pruebas de generalización en el orden siguiente: generalización, gradiente de generalización por identidad, gradiente de generalización por identidad con rotación, pruebas de pares asociados (nombre-mapa, número-nombre, mapa-nombre, número-mapa, mapa-número y nombre-número). Después se aplicó el entrenamiento de familiarización (pp. 56-58) y finalmente, la prueba de los mapas en contexto.

Resultados

Entrenamiento

El resultado del entrenamiento nominativo, para el logro del criterio de 15 respuestas correctas y sucesivas, se muestra en la Figura 43 y como puede apreciarse, éste fue semejante al de los demás experimentos.

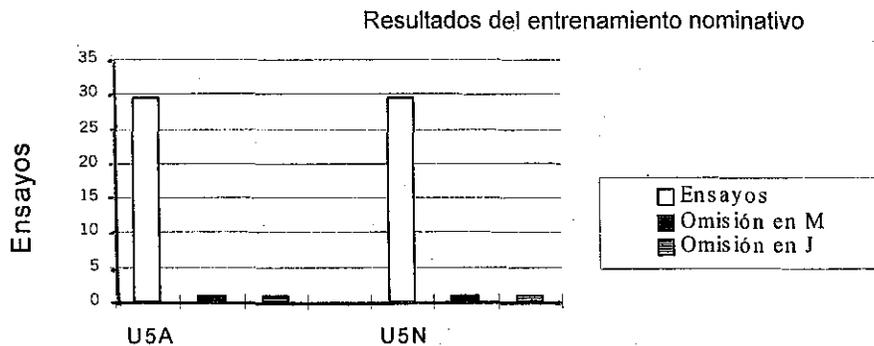


Figura 43. Número de ensayos que cada muestra (U5A = adolescentes, U5N = niños) necesitó para lograr el criterio de 15 respuestas sucesivas ante cualquiera de los estados. La gráfica también presenta las omisiones ante el mapa de Michoacán y el de Jalisco.

El desempeño para lograr el criterio de 20 respuestas correctas y sucesivas, ante el entrenamiento discriminativo no diferencial tipo operante fue semejante para ambas muestras, a excepción de una mínima ocurrencia de errores y omisiones en el grupo de los niños (U5N), como se muestra en la Figura 44.

Pruebas

En la prueba de generalización, los niños tuvieron más errores que los adolescentes en los ensayos de negación de Michoacán como se puede observar en la parte derecha de la Figura 45.

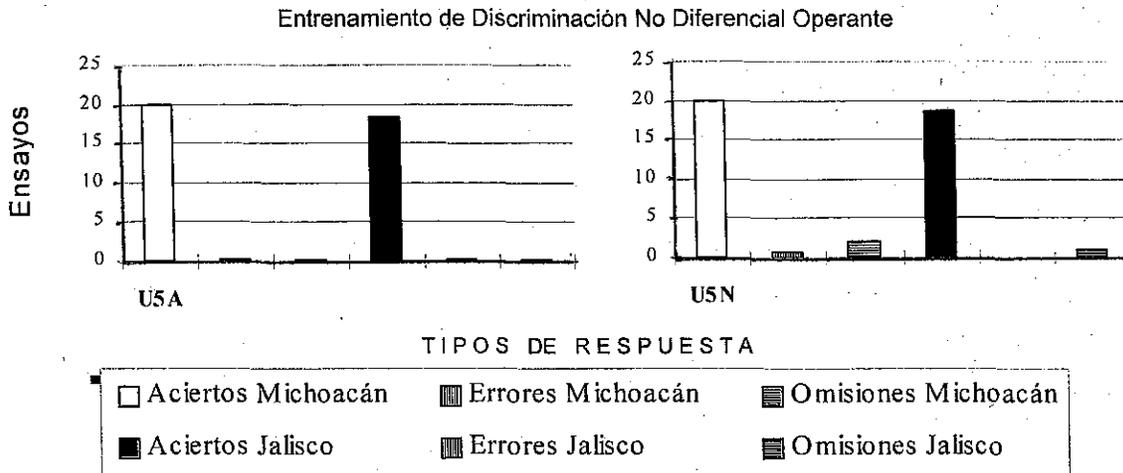
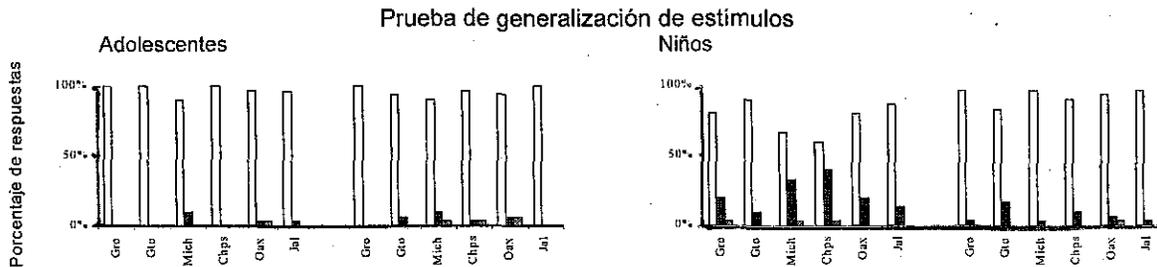


Figura 44. La gráfica de la izquierda muestra el número de ensayos requerido por los adolescentes (U5A) para lograr el criterio de 20 ensayos correctos y sucesivos en cualquiera de los estados. La gráfica de la derecha presenta los resultados obtenidos por los niños (U5N). Ambas gráficas contienen también el número de errores y omisiones de ambas muestras.



MAPAS

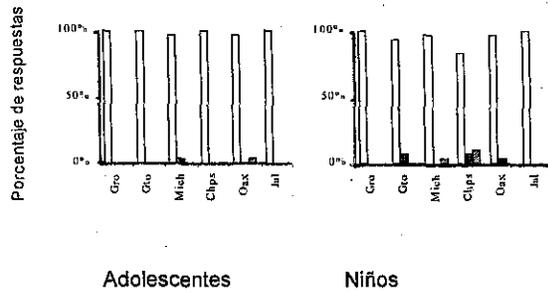
Figura 45. Cada gráfica incluye dos bloques. El de la izquierda muestra los porcentajes de respuestas dadas en los ensayos en los que se preguntó la relación con Michoacán. El bloque de la derecha corresponde a los porcentajes de respuestas en relación a Jalisco. Las barras blancas representan los aciertos por afirmación en los estados de Michoacán y Jalisco y por negación en los demás estados. Las barras de color son los errores cometidos en ambos casos.

En la prueba de gradiente de generalización sin y con rotación de estímulos se pudo advertir la presencia de algunos errores sobre todo por parte de los niños, en el caso de los estímulos rotados, como lo muestra la gráfica derecha de la Figura 46.

En las pruebas de los pares ordenados nombre-mapa y la simétrica mapa-nombre los sujetos tuvieron una alta frecuencia de aciertos en Jalisco y Michoacán, además de observarse cierto grado de discriminación en los mapas de Oaxaca y Chiapas como se muestra en la Figura 47. En los casos en que se presentó un número como elemento del par de estímulos, las respuestas generalmente fueron errores y los pocos aciertos parecieron ser inconsistentes entre las pruebas simétricas. Por estas razones se omite su presentación.

Después de las pruebas anteriores, se presentó a los participantes el entrenamiento de familiarización. Informalmente se observaron respuestas orales anticipatorias de los estudiantes, al igual que en el primer experimento.

Gradiente de generalización por identidad



Gradiente de generalización por identidad con rotación

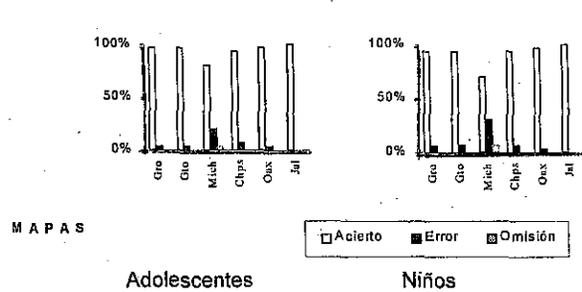


Figura 46. Resultados de la prueba de generalización por identidad. Las gráficas de la izquierda muestran los aciertos de igualación ante los estados presentados en su posición original. En la derecha aparecen los resultados, una vez que los mapas de comparación se rotaron en cuatro direcciones: horizontal (tipo espejo); 90 grados en el sentido de las manecillas del reloj; 90 grados en sentidos contrario a las manecillas del reloj; y 180 grados. Las barras de color son los errores cometidos en cada caso.

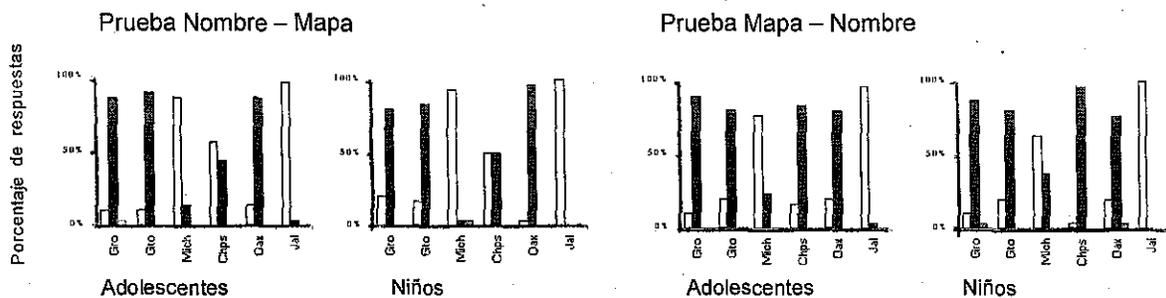


Figura 47. Pruebas de generalización de los pares relacionados. Las barras de color blanco representan los aciertos, las de color, los errores.

En la prueba de los mapas en contexto, los resultados mostraron una mayor cantidad de errores intraclase y dispersión de respuestas en los niños concentrándose los errores en los bloques de los mapas "anchos" y "peninsulares". En relación a los mapas entrenados, los adolescentes fueron mejores que los niños logrando porcentajes de respuestas correctas mayores al 75% en casi todos ellos, como se muestra en la gráfica inferior de la Figura 48. En cambio, los niños localizaron por arriba del 50%, sólo los mapas de Chiapas y Michoacán.

Conclusiones

Con base en los resultados obtenidos en los entrenamientos discriminativos, puede suponerse que la dificultad para ambas muestras fue semejante.

En la prueba de generalización, la mayor frecuencia de errores en los ensayos de negación, por parte de los niños, puede explicarse con base en la mayor dificultad

discriminativa ante el estado de Michoacán. El porcentaje de errores cometido por los niños ante la rotación de mapas sugiere que el entrenamiento de discriminación no diferencial, centrado en la respuesta de escribir el nombre del mapa, contribuyó en poca medida a la discriminación de la forma del mapa.

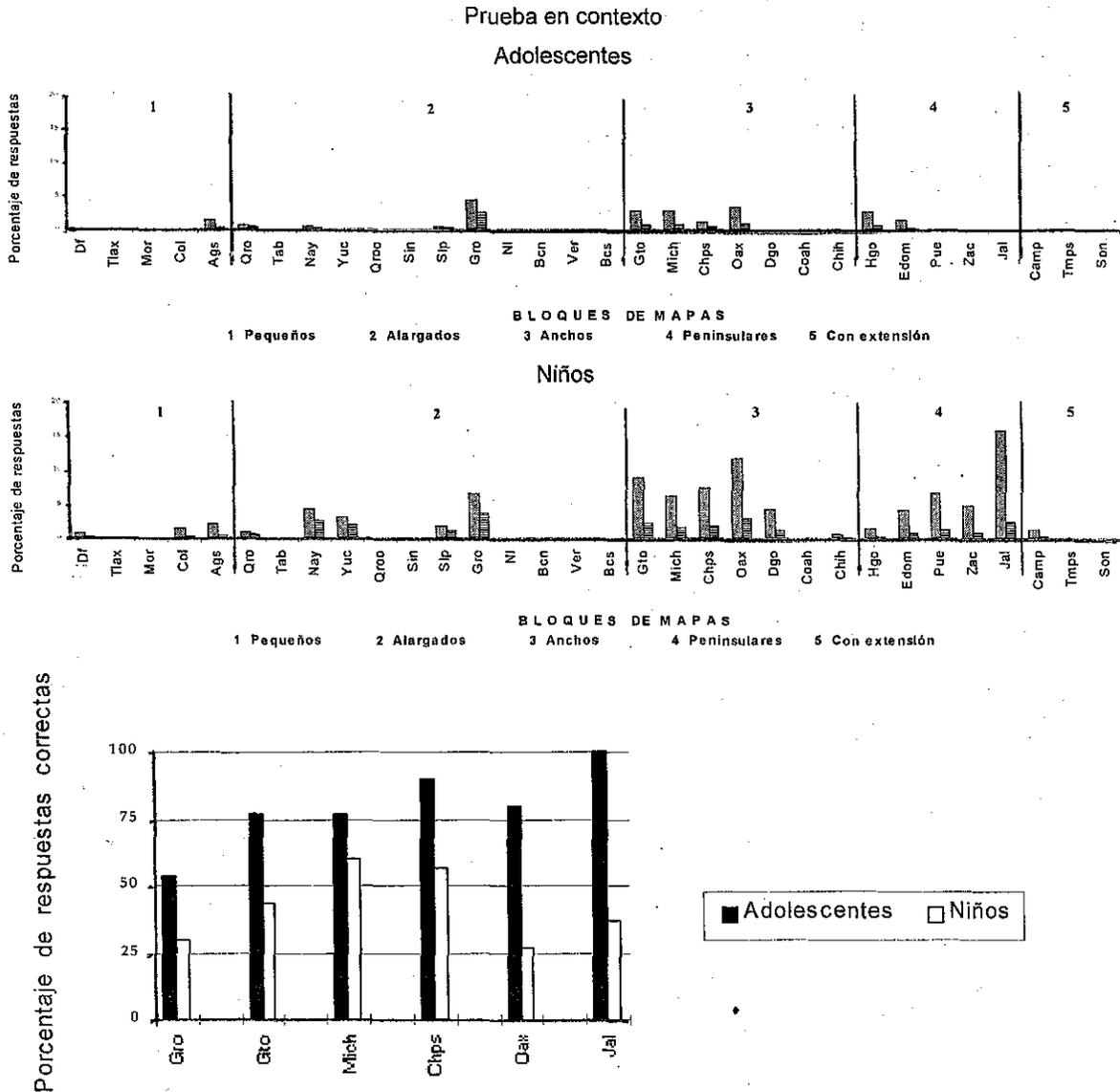


Figura 48. Las dos gráficas superiores muestran la distribución de los porcentajes de respuestas de localización errónea, dadas a cada estado, dispuestos en bloques de acuerdo a su forma. Al interior de cada bloque, los mapas se ordenaron de menor a mayor extensión. La gráfica inferior contiene el porcentaje de las respuestas de localización correcta, de cada muestra de sujetos, ante los estímulos entrenados.

En la prueba simétrica de par mapa-nombre, se observó una menor frecuencia de aciertos que en la prueba nombre-mapa pero el porcentaje de aciertos se mantuvo por arriba del 50%, lo cual difiere de lo observado en los experimentos anteriores. Considerando que el entrenamiento discriminativo no diferencial requirió la atención de los sujetos en la respuesta de escribir y que en estas pruebas de pares se presentaron

como estímulos de comparación seis mapas diferentes, resulta difícil una explicación de esta diferencia de puntajes. Era esperable un mayor grado de generalización, dados los requerimientos del entrenamiento. La saliencia de Jalisco pudo facilitar la ejecución en el entrenamiento pero no en las pruebas.

La intervención en las pruebas del estímulo control (número) mostró la imposibilidad de generalizar dado que esto no formó parte de un aprendizaje anterior.

La ejecución de los adolescentes en la prueba de los mapas en contexto, pareció estar basada más en el conocimiento geográfico de los mapas requeridos que en los entrenamientos ya que el análisis individual de los datos (no presentados en esta tesis) reveló que un sujeto cometió errores solo en el estado de Guerrero, confundiéndolo a veces con Guanajuato, lo cual podría sugerir un error de lectura durante los ensayos.

EXPERIMENTO 6

Discriminación Diferencial Operante

Al igual que en el procedimiento de la anticipación diferencial análoga a la pavloviana, en este entrenamiento se incluyeron ensayos de *afirmación* y *negación*. Pero, a diferencia del procedimiento pavloviano, la respuesta consistió en escribir el nombre de uno de los mapas presentados simultáneamente, usando el teclado e indicar la terminación de la respuesta. Dado que la educación en general está basada en el reconocimiento de instancias positivas, se esperó que la tarea fuese más difícil para los niños en las instancias negativas. Con base en el entrenamiento de una respuesta rápida y unívoca, el objetivo de este estudio fue observar la generalización posterior a un entrenamiento diferencial.

Método

Sujetos

Participaron 3 estudiantes adolescentes de 15 años (tercero de secundaria) y 3 niños de 9 años (cuarto de primaria), seleccionados al azar. Cada muestra incluyó sujetos de ambos géneros, sin balanceo debido al número impar.

Estímulos

Se emplearon los mismos mapas que en el Experimento 1 (ver Figura 2, p. 54), presentados simultáneamente de color azul y negro. Se agregaron los textos "El mapa de color azul [negro] es [no es] el estado de ..." y un "botón" que se debía oprimir por medio del mouse, una vez que se terminara de escribir el nombre del mapa.

Equipo y Escenario

Se utilizaron computadoras PC 586 equipadas con monitor cromático VGA de 14 pulgadas. El diseño, programación y la presentación de la tarea experimental se efectuó mediante Toolbook (versión 1.53) que opera bajo el ambiente de Windows. La respuesta instrumental de los sujetos se obtuvo por medio del *mouse*. Los experimentos se realizaron en el salón de cómputo de la escuela, no exento de ruidos ordinarios.

Procedimiento

Este fue semejante al empleado en el Experimento 1 (p. 55).

Entrenamiento

1. Nominativo. Las condiciones de este entrenamiento fueron iguales a las descritas en el Experimento 1 (pp. 55-56).

2. Discriminativo diferencial operante. Se presentaron aleatoriamente dos tipos de ensayos. Los ensayos *de afirmación*, presentaron al azar de manera simultánea y en orden secuencial distinto, los mapas de los estados entrenados (Michoacán y Jalisco), uno de color azul, y el otro de color negro. Un ejemplo de este tipo de ensayos se muestra en la parte superior de la Figura 49. Debajo de ellos, apareció la pregunta: "El mapa de color azul [la palabra "azul" se presentó de color azul] es el estado de: ". Debajo de los mapas se presentó un recuadro, en el que el sujeto, mediante el teclado, podía escribir el nombre del estado (siete letras en el caso de Jalisco y nueve en Michoacán), en un intervalo máximo de 30 segundos. Por debajo del recuadro, se encontraba un botón que indicaba: "*Cuando hayas escrito tu respuesta, aprieta este botón para pasar al siguiente ensayo*". Si esto no ocurría, se informaba al sujeto que el ensayo estaba anulado.

Si la respuesta era correcta, se retroalimentaba mediante la presentación del texto: "Correcto, es el mapa del estado de ...[Jalisco ó Michoacán, según correspondiera]". En caso de que la respuesta no fuera correcta aparecía la palabra "ERROR". El entrenamiento terminó cuando el sujeto acumuló 15 respuestas correctas en los ensayos de afirmación.

En los ensayos *de negación* se siguió el mismo procedimiento descrito, pero ante la presentación de los mapas de los estados entrenados (Michoacán y Jalisco), uno de color azul y el otro de color negro, la pregunta que apareció en el monitor fue: "El mapa de color negro [la palabra "negro" se mostró escrita en color negro] NO es el estado de". El espacio para responder mediante el teclado, el botón de terminación, la retroalimentación y el intervalo para responder fueron los mismos, como se observa en la parte inferior de la Figura 49. La variable independiente fue la retroalimentación y la variable dependiente fue la respuesta del sujeto, efectuada mediante el mouse.

La pantalla del monitor se dividió en cuatro áreas imaginarias. De acuerdo a éstas, el mapa, la pregunta, el espacio de respuesta y el botón de terminación, se presentaron en áreas distintas aleatoriamente en cada ensayo, cuidando que el número de presentaciones fuese proporcional en todas las áreas, con la restricción de que no se ocupase la misma área en ensayos sucesivos.

 **Correcto, es el mapa del estado de Michoacán** 

El mapa de color es el estado de:

Cuando hayas escrito tu respuesta, aprieta este botón para pasar a siguiente.

ERROR

  **Correcto, es el mapa del estado de Jalisco**

El mapa de color es el estado de:

ERROR

Cuando hayas escrito tu respuesta, aprieta este botón para pasar a siguiente.

ERROR   **Correcto, el mapa negro NO es del estado de Michoacán**

El mapa de color negro NO es del estado de:

Cuando hayas escrito tu respuesta, aprieta este botón para pasar a siguiente.

  **Correcto, el mapa negro NO es del estado de Jalisco** **ERROR**

El mapa de color negro NO es del estado de:

Cuando hayas escrito tu respuesta, aprieta este botón para pasar a siguiente.

Figura 49. Ejemplo de cuatro ensayos presentados en la discriminación diferencial tipo operante. Las figuras superiores presentan los ensayos de afirmación y los inferiores, los de negación. Al terminar de escribir el nombre, debía pulsarse el "botón" inferior.

Las instrucciones fueron:

"A continuación verás dos mapas de estados de la República Mexicana. Cada mapa tiene un color distinto.

Se te pedirá que escribas el nombre de uno de ellos, por medio del teclado de la computadora.

Fijate cuál es el color y el nombre del que se te pregunta. Tu respuesta será correcta sólo cuando escribas las letras del nombre en el orden correcto.

En cada caso se te informará si tu respuesta fue correcta o no.

Cuando hayas terminado de escribir, aprieta el botón que aparece en cada ensayo para pasar al siguiente.

La sesión terminará cuando hayas logrado varios ensayos sucesivos, sin tener ni un error."

Pruebas

Se aplicaron las mismas 11 pruebas que a los sujetos del Experimento 1 (pp.58-70), en el mismo orden.

Diseño

El tratamiento de este grupo consistió en el entrenamiento nominativo y discriminativo diferencial operante. Posteriormente se le presentaron las pruebas de generalización en el orden siguiente: generalización, gradiente de generalización por identidad, gradiente de generalización por identidad con rotación, pruebas de pares asociados (nombre-mapa, número-nombre, mapa-nombre, número-mapa, mapa-número y nombre-número). Después se aplicó el entrenamiento de familiarización (pp. 56-58) y finalmente, la prueba de los mapas en contexto.

Resultados

Entrenamientos

A excepción de dos adolescentes que tardaron 5 y 7 ensayos en iniciar a responder, el logro de las 15 respuestas correctas y sucesivas en el entrenamiento nominativo de las dos muestras fue semejante, como se observa en la Figura 50.

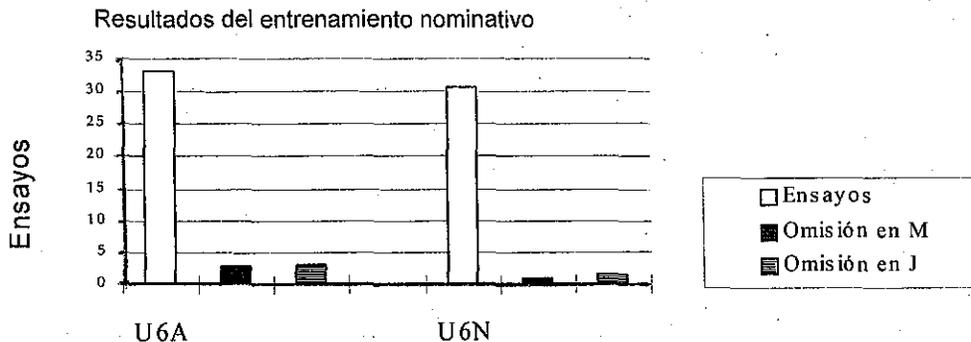


Figura 50. Número de ensayos que cada muestra necesitó para lograr el criterio de 15 respuestas sucesivas ante cualquiera de los estados. La gráfica también presenta las omisiones ante el mapa de Michoacán y el de Jalisco.

Como se muestra en la gráfica derecha de la Figura 51, en el entrenamiento de discriminación diferencial operante, los adolescentes tuvieron un promedio semejante de aciertos en los ensayos de afirmación y negación en ambos mapas. Los niños, a excepción de los ensayos de afirmación de Jalisco, en los que todos lograron el criterio de 15 respuestas correctas y sucesivas, tuvieron un mayor número de errores, sobre todo en los ensayos de negación.

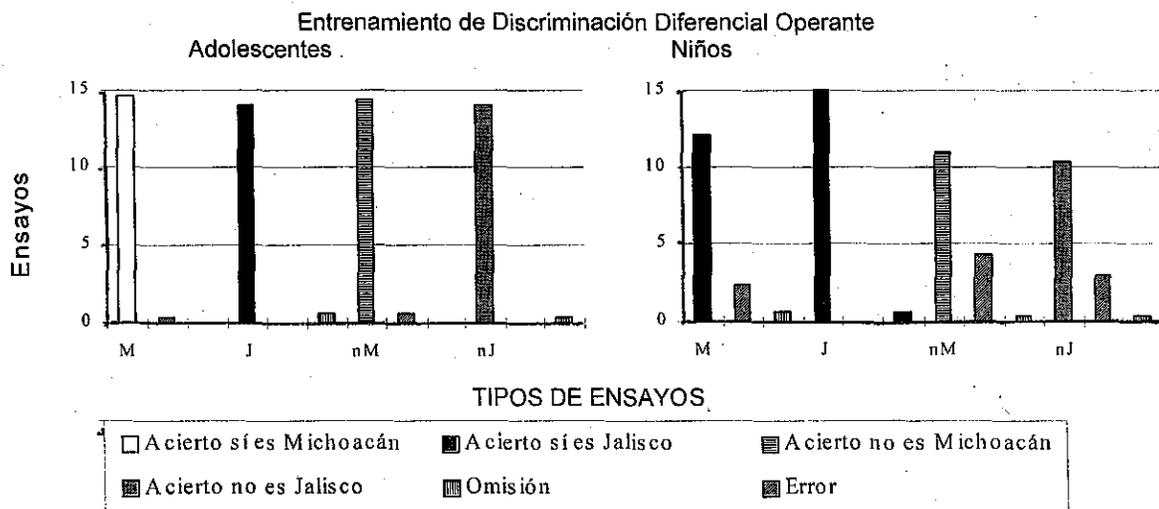


Figura 51. La gráfica de la izquierda muestra el promedio de ensayos requerido por los adolescentes para lograr el criterio de 15 ensayos de afirmación correctos en cualquiera de los estados (M y J). La gráfica de la derecha presenta los resultados obtenidos por los niños. Ambas gráficas contienen también el número de errores (nM y nJ) y omisiones de ambas muestras.

Pruebas

En la prueba de generalización, los resultados mostraron un mayor número de errores en los niños como se muestra en el lado derecho de la Figura 52. En este caso destaca que los errores por afirmación y negación se presentaron en ambas muestras y en casi todos los mapas.

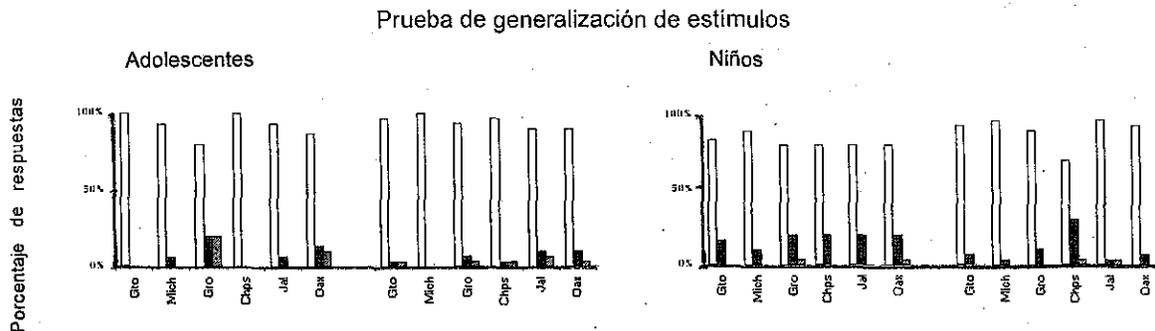


Figura 52. Cada gráfica incluye dos bloques. El de la izquierda muestra los porcentajes de respuestas dadas en los ensayos en los que se preguntó la relación con Michoacán. El bloque de la derecha corresponde a los porcentajes de respuestas en relación a Jalisco. Las barras blancas representan los aciertos por afirmación en los estados de Michoacán y Jalisco y por negación en los demás estados. Las barras de color son los errores cometidos en ambos casos.

En la prueba del gradiente de generalización por identidad sin y con rotación de los estímulos, la mayor frecuencia de errores se observó en los niños ante la rotación de los mapas, como se muestra en la Figura 53.

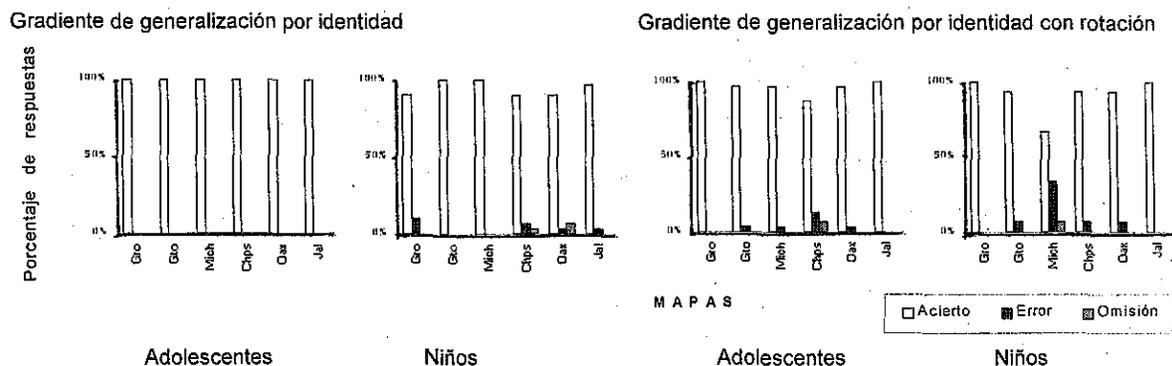


Figura 53. Resultados de la prueba de generalización por identidad. Las gráficas de la izquierda muestran los aciertos e igualación ante los estados presentados en su posición original. En la derecha aparecen los resultados, una vez que los mapas de comparación se rotaron en cuatro direcciones: horizontal (tipo espejo); 90 grados en el sentido de las manecillas del reloj; 90 grados en sentido contrario a las manecillas del reloj; y 180 grados. Las barras de color son los errores cometidos en cada caso.

En las pruebas de los pares nombre-mapa y mapa-nombre, los resultados mostraron un mayor número de respuestas correctas en el mapa de Jalisco que en el Michoacán, como se muestra en las gráficas correspondientes de la Figura 54. Los aciertos en los demás estímulos parecieron ser inconsistentes entre las pruebas. En las pruebas restantes en las que se presentó un estímulo-número, se obtuvo una alta frecuencia de errores.

Después de las pruebas anteriores, se presentó a los participantes el entrenamiento de familiarización. Informalmente se observaron respuestas orales anticipatorias de los estudiantes, al igual que en el primer experimento.

En la prueba de los mapas en contexto, la dispersión y las respuestas erróneas de los adolescentes y de los niños fueron semejantes, como se observa en las gráficas superiores de la Figura 55. En su mayoría, los errores observados fueron intraclase. Por otro lado, considerando los mapas entrenados se observó que los adolescentes localizaron casi el 100% de las veces los mapas de Chiapas y Jalisco y casi en un 80% los mapas de Guerrero y Oaxaca. Los mapas con menor número de aciertos en orden decreciente fueron Michoacán (24%) y Guanajuato (3%). El grupo de los niños obtuvo porcentajes de aciertos superiores al 60% en los mapas de Chiapas, Guerrero, Jalisco y Oaxaca. Los mapas de Michoacán y Guanajuato fueron localizados el 60% y 30% de los casos, respectivamente.

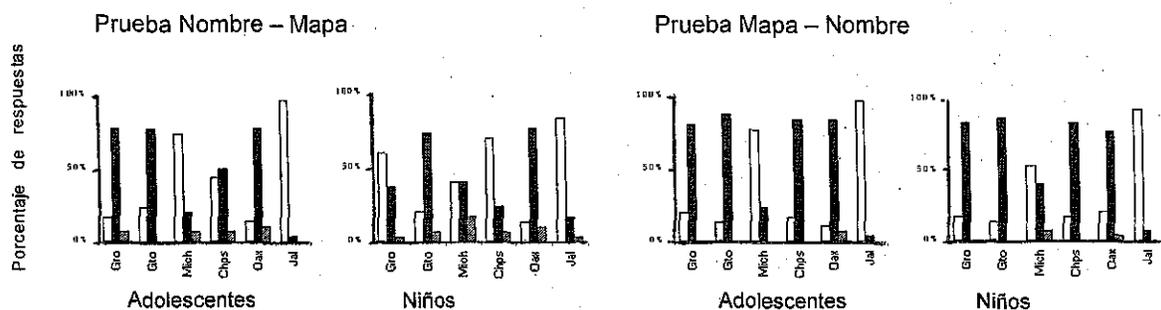


Figura 54. Pruebas de generalización de los pares relacionados. Las barras blancas representan los aciertos por afirmación en los estados de Michoacán y Jalisco y por negación en los demás estados. Las barras de color son los errores cometidos en ambos casos.

Conclusiones

Los resultados del entrenamiento nominativo fueron relativamente semejantes a los observados en todos los demás grupos, obteniendo una discriminación no diferencial rápida y unívoca entre los mapas y su nombre respectivo.

En el entrenamiento discriminativo diferencial, los ensayos por negación y la escritura del nombre mediante el teclado, pudieron ser dos factores que influyeron en la ejecución diferencial entre ambas muestras. En el caso de los ensayos por negación, estaría implicada una respuesta más compleja que ante la afirmación. Responder correctamente ante: "El mapa de color negro NO es el estado de..." implicaba negar el nombre del mapa de color negro, respondiendo con el nombre del mapa que en el ensayo aparecía de color azul. En cambio, en los otros ensayos, ante la afirmación: "El mapa de color azul es el estado de...", el sujeto respondía directamente al mapa que tenía ese color, haciendo caso omiso del que aparecía de color negro. Una forma sencilla de responder, pudo consistir en observar y responder siempre al mapa que apareciera de color azul, haciendo caso omiso de la instrucción. Sin embargo, este recurso, en caso de emerger, debió ser posterior a responder correctamente ante la instrucción negatoria. Como puede considerarse, en este entrenamiento, la discriminación de la forma de los mapas no bastaba por sí sola pues había que atender al contenido diferencial del texto para responder correctamente.

Los resultados en la prueba de generalización por identidad fueron semejantes a los grupos experimentales anteriores aun cuando éstos no recibieron un entrenamiento discriminativo diferencial. Como se vio, durante el entrenamiento los ensayos de negación requirieron negar la referencia del texto en relación al mapa (no es el estado de...) presentándose simultáneamente dos mapas de distinto color. En cambio, en la prueba de

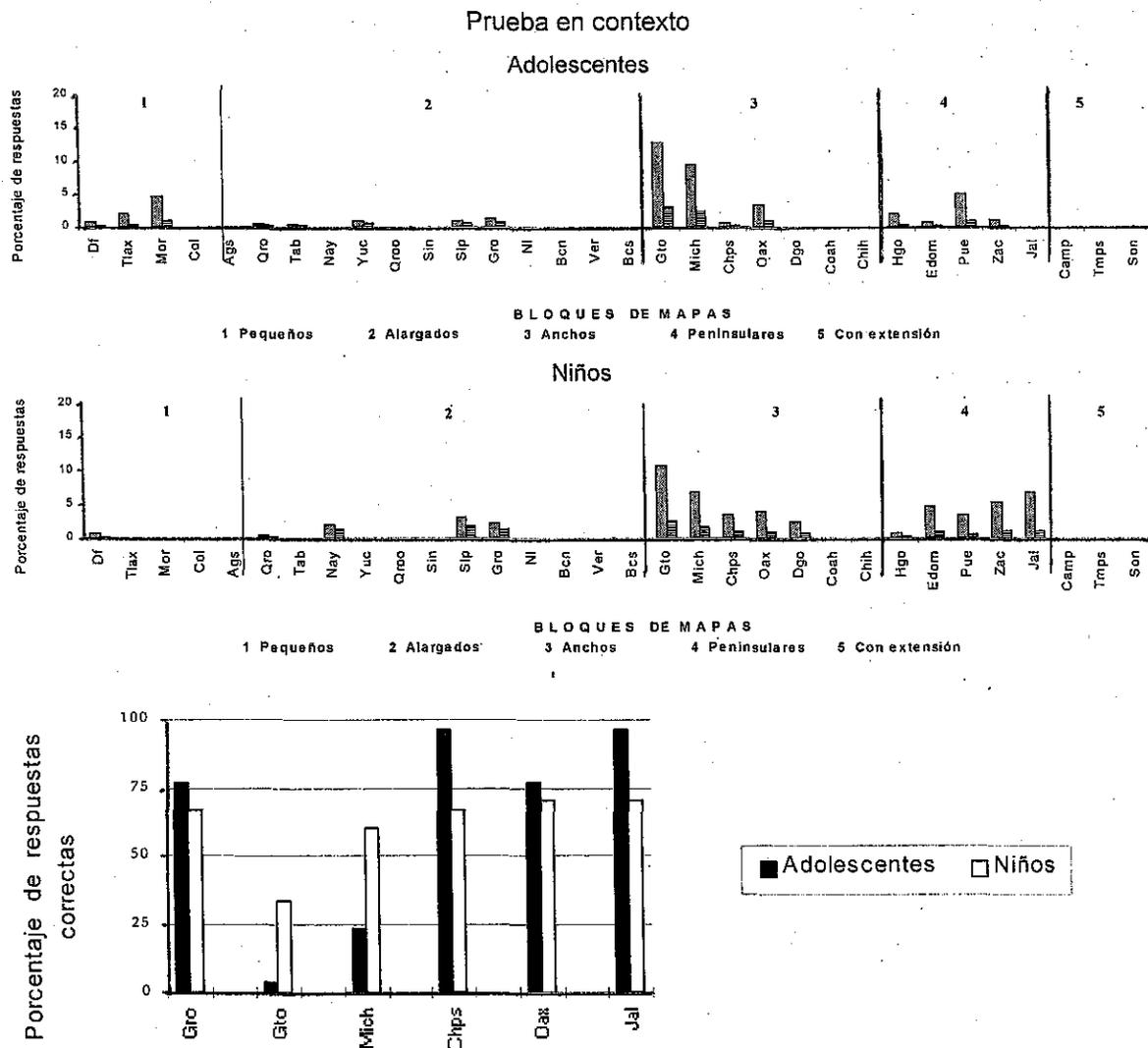


Figura 55. Las dos gráficas superiores muestran la distribución de los porcentajes de respuestas de localización errónea, dadas a cada estado, dispuestos en bloques de acuerdo a su forma. Al interior de cada bloque, los mapas se ordenaron de menor a mayor extensión. La gráfica inferior contiene el porcentaje de las respuestas de localización correcta, de cada muestra de sujetos, ante los estímulos entrenados.

generalización, la relación entre el mapa y el texto, fuera de afirmación o de negación, fue el criterio pertinente. Esto es, el mapa presentado pudo ser uno de los entrenados o cualquiera de los otros cuatro mapas novedosos; presentándose solo uno de ellos y de color azul. De esta forma, el texto de afirmación fue correcto solo cuando se presentó el mapa respectivo, centrando el criterio de discriminación en la forma-nombre de manera directa, semejante al entrenamiento nominativo. En todos los demás casos, el texto de negación fue correcto. Bajo estas circunstancias, el entrenamiento diferencial pareció no facilitar una mejor ejecución en esta prueba. Se puede concluir que el entrenamiento ante

instancias de afirmación y negación, *per se* no facilita una ejecución posterior basada en tales circunstancias. En todo caso, es necesario considerar los criterios de la tarea.

Los entrenamientos parecieron ser insuficientes en las pruebas de pares asociados nombre-mapa y mapa-nombre en el caso del mapa de Michoacán. El porcentaje de las respuestas correctas ante el mapa de Jalisco pareció deberse a la saliencia perceptual. En las demás pruebas en las que se presentó un número, al no existir elemento alguno que generalizar o transferir, los aciertos ocurrieron azarosamente.

Tomando en cuenta las condiciones de los entrenamientos de este experimento, pareció no existir relación consistente en la ejecución ante la prueba de los mapas en contexto. El factor del conocimiento geográfico de cada sujeto, aunado a las diferencias existentes entre el entrenamiento, las otras pruebas y esta prueba particular, parecen ser las opciones de explicación más viables.

Por último, resalta el hecho de que el requisito de la respuesta en el entrenamiento nominativo fue cualitativamente diferente al requerido en el entrenamiento discriminativo diferencial. Si bien éste requirió de la selección de una respuesta, dicho criterio fue diferente ante la selección de la respuesta requerida en las pruebas.

EXPERIMENTO 7

Adquisición de respuesta ante nuevo estímulo

En el experimento 4 (p. 95), después de la formación de una relación condicional E-R, se intercambió el EC. En el caso del condicionamiento operante, puede plantearse un procedimiento semejante que además permita la vinculación con los estudios sobre pares asociados y los efectuados en las relaciones de equivalencia. En el aprendizaje de pares asociados se investigó el paradigma AB-CB, en el que se mantiene el componente "respuesta" del par (B), variándose el componente "estímulo" del par (C en lugar de A). En la literatura se reporta que el aprendizaje del primer par obstaculiza el aprendizaje del segundo (Kausler, 1966). En el paradigma AB-BC, adoptado en el estudio de las relaciones de equivalencia, puede suponerse que el aprendizaje del primer par facilita el aprendizaje del segundo pues el componente "respuesta" del primer par, sirve como "estímulo" del segundo par. El estudio del aprendizaje de pares asociados llevó a la noción del *nódulo*, que sirvió para la concepción del encadenamiento conductual en el que cada respuesta se convierte en el estímulo discriminativo de la siguiente respuesta.

Con base en el entrenamiento de una respuesta rápida y unívoca, este experimento tuvo el objetivo de observar la generalización posterior a un entrenamiento en el que se cambiaron las relaciones de los estímulos originales. Como se indica en la Tabla 7, las primeras relaciones formadas fueron AB (mapa – nombre de Michoacán) y CD (mapa – nombre de Jalisco). En el segundo entrenamiento se presentó la relación ABE-, éste último estímulo consistió en un número¹, cuya selección fue incorrecta. La otra relación, CD, se acompañó de F+, siendo incorrecta la elección de D.

Método

Sujetos

Participaron 3 estudiantes adolescentes de 15 años (tercero de secundaria) y 3 niños de 9 años (cuarto de primaria), seleccionados al azar. Cada muestra incluyó sujetos de ambos géneros, sin balanceo debido al número impar.

Estímulos

¹ La asignación de los números para estos estados y los que se utilizarían en las pruebas subsiguientes se hizo por orden alfabético. Sin embargo, dado que de acuerdo a este criterio, al estado de Jalisco le correspondía el número 15 y al de Michoacán el número 16, se decidió asignar el número 23 a éste último, dada la cercanía numérica con el anterior, lo cual posiblemente podría ser un factor de similitud al compartir el mismo numeral de las decenas y ser el siguiente en la escala numérica.

Se emplearon los mismos mapas que en el Experimento 1 (Figura 2, p. 54) agregándose los números 15 y 23 asociados a los mapas de Jalisco y Michoacán, respectivamente.

Equipo y Escenario

Se utilizaron computadoras PC 586 equipadas con monitor cromático VGA de 14 pulgadas. El diseño, programación y la presentación de la tarea experimental se efectuó mediante Toolbook (versión 1.53) que opera bajo el ambiente de Windows. La respuesta instrumental de los sujetos se obtuvo por medio del *mouse*. Los experimentos se realizaron en el salón de cómputo de la escuela, no exento de ruidos ordinarios.

Procedimiento

Este fue semejante al empleado en el Experimento 1 (p. 55).

Entrenamiento

1. Nominativo. Las condiciones de este entrenamiento fueron iguales a las descritas en el Experimento 1 (pp. 55-56).

2. Adquisición de respuesta ante nuevo estímulo. En la tarea se presentó aleatoriamente uno de los mapas, acompañado de su nombre y de un número arbitrario. Por medio del botón izquierdo del *mouse* el sujeto debería hacer contacto con el mapa y con uno de los estímulos (nombre o número), de acuerdo a la relación programada que se presenta en la Tabla 7.

Tipos de relaciones estímulos y relaciones presentadas en los entrenamientos

Entrenamiento Nominativo		Adquisición de respuesta ante nuevo estímulo			
Mapa-nombre	AB	→ Mapa A	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>B+</td></tr> <tr><td>E-</td></tr> </table> Nombre MICHOACAN Número 23	B+	E-
B+					
E-					
Mapa-nombre	CD	→ Mapa C	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>D-</td></tr> <tr><td>F+</td></tr> </table> Nombre JALISCO Número 15	D-	F+
D-					
F+					

Tabla 7. Después de la formación de la relación nominativa (AB y CD), se cambiaron las condiciones al agregarse un estímulo de modalidad distinta, como se indica en la tabla.

El cambio de condiciones requirió diferenciar la respuesta en relación al mapa presentado en cada ensayo con uno de los dos estímulos presentados simultáneamente, como se muestra en la Figura 56. El mapa siempre se presentó arriba, a la izquierda o arriba y a la izquierda del nombre y del número. La sesión se dio por terminada cuando el sujeto acumuló 15 aciertos consecutivos en cualquiera de los mapas o cuando se presentaron 70 ensayos sin lograr dicho criterio. La respuesta correcta se retroalimentó informando al sujeto: "¡Correcto! Este es el número y mapa del estado de Jalisco." o bien,



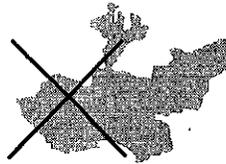
23

ERROR



MICHOACAN

Correcto! Este es el nombre y mapa del estado de Michoacán.



JALISCO

ERROR

 **15**

Correcto! Este es el número y mapa del estado de Jalisco.

Figura 56. Ejemplo de los ensayos presentados en la adquisición de respuesta ante nuevo estímulo. Ante el mapa de Michoacán, la respuesta correcta consistió en la selección de su nombre. En el mapa de Jalisco, la respuesta correcta fue la selección del número asignado.

“Correcto! Este es el nombre y mapa del estado de Michoacán.”, según correspondiese. En caso de una respuesta incorrecta, en ambos tipos de ensayos, se retroalimentó al sujeto mediante el aviso “ERROR”. Acto seguido se pasó al intervalo entre ensayos de tres segundos. Si el sujeto no respondía en un lapso de siete segundos, se informaba la cancelación del ensayo por demora y se pasaba al intervalo entre ensayos. La variable independiente fue la retroalimentación y la variable dependiente fue la respuesta del sujeto, efectuada mediante el mouse.

La pantalla del monitor se dividió en ocho áreas imaginarias. De acuerdo a éstas, el mapa, el número y el nombre se presentaron durante cada ensayo en áreas distintas aleatoriamente, cuidando que el número de presentaciones fuese proporcional en todas las áreas, con la restricción de que no se ocupase la misma área en ensayos sucesivos.

Las instrucciones fueron:

“A continuación, en cada ensayo verás un mapa de un estado de la República Mexicana. Se te pedirá que selecciones el nombre de uno de ellos y el número que le corresponde al otro.

La selección la harás por medio del botón izquierdo del mouse.

En cada caso se te informará si tu respuesta fue correcta o no.

La sesión terminará cuando hayas logrado varios ensayos sucesivos, sin tener ni un error”

Pruebas

Se aplicaron las mismas 11 pruebas que a los sujetos del Experimento 1 (pp.58-70), en el mismo orden.

Diseño

El tratamiento de este grupo consistió en el entrenamiento nominativo y de adquisición de respuesta ante un nuevo estímulo (ARNE). Posteriormente se presentaron las pruebas de generalización en el orden siguiente: generalización, gradiente de generalización por identidad, gradiente de generalización por identidad con rotación, pruebas de pares asociados (nombre-mapa, número-nombre, mapa-nombre, número-mapa, mapa-número y nombre-número). Después se aplicó el entrenamiento de familiarización (pp. 56-58) y finalmente, la prueba de los mapas en contexto.

Resultados

Entrenamientos

El resultado del entrenamiento nominativo fue muy similar en ambas muestras como se puede ver en la Figura 57.

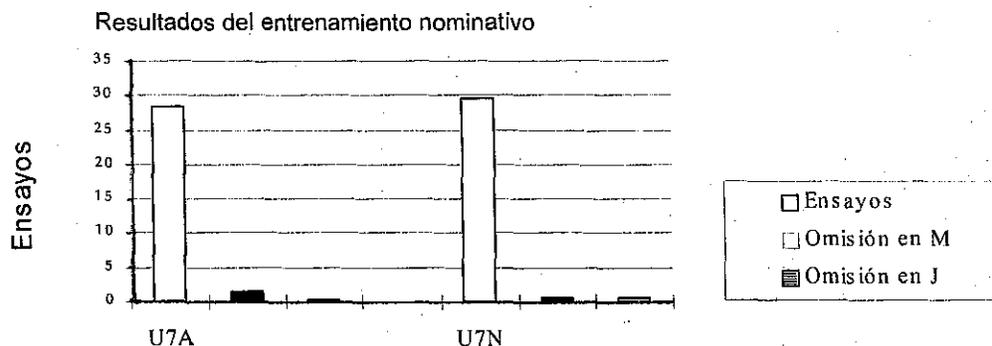


Figura 57. Número de ensayos que cada muestra (U7A = adolescentes, U7N = niños) necesitó para lograr el criterio de 15 respuestas sucesivas ante cualquiera de los estados. La gráfica también presenta las omisiones ante el mapa de Michoacán (M) y el de Jalisco (J).

En el entrenamiento de la ARNE, aparentemente los adolescentes lograron el criterio de 15 ensayos correctos y sucesivos en el mapa de Jalisco y los niños en el de Michoacán, siendo los errores mayores en los niños ante ambos mapas presentados, como se aprecia en la Figura 58. Hay que destacar que las gráficas de esta figura contienen el número promedio de ensayos requeridos para lograr el criterio. Dos adolescentes lograron el criterio ante el mapa de Jalisco y dos niños lo hicieron ante el mapa de Michoacán. Sin embargo, el tercer participante de cada muestra logró el criterio en el otro mapa. Por esta razón, las barras *Aj* y *Am*, en la Figura 58, están por debajo de los 15 ensayos.

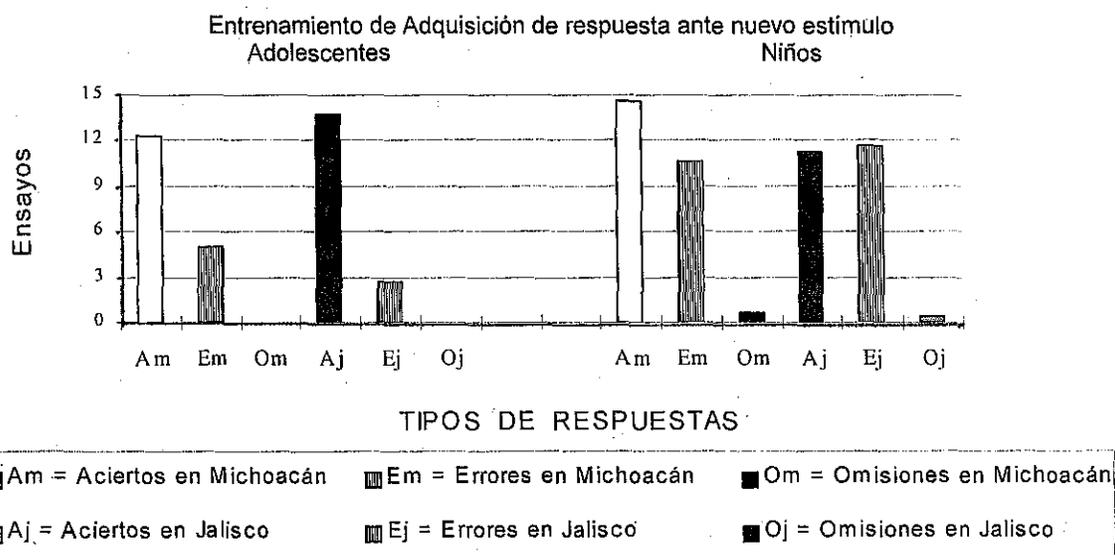


Figura 58. Las gráficas muestran el número de ensayos requerido por los adolescentes y niños, para lograr el criterio de 15 ensayos correctos y sucesivos en cualquiera de los estados. Ambas gráficas contienen también el número de errores y omisiones de ambas muestras.

Los resultados de las ejecuciones individuales en este entrenamiento se muestran en la Tabla 8. En ésta se aprecia que dos adolescentes lograron el criterio en el mapa de

Michoacán, el tercero lo hizo en el estado de Jalisco, obteniéndose un promedio grupal mayor en Jalisco. Los resultados de los niños, aunque más parecidos entre sí, muestran que uno de los sujetos no logró el criterio establecido de 15 respuestas correctas. Estos datos indicaron una mejor ejecución ante Michoacán, por parte de casi todos los sujetos de ambas muestras.

Desempeño individual

	Sujeto 1	Sujeto 2	Sujeto 3	
	Aciertos	Aciertos	Aciertos	Promedio
	Michoacán / Jalisco	Michoacán / Jalisco	Michoacán / Jalisco	Michoacán / Jalisco
Adolescentes	15 / 13	15 / 13	7 / 15	12 / 14
Niños	14 / 11	15 / 14	15 / 9	14.7 / 11

Tabla 8. Frecuencia individual y promedio grupal de respuestas correctas dadas por los sujetos de ambas muestras ante el mapa de Michoacán y Jalisco.

Pruebas

La Figura 59 muestra que en la prueba de generalización, comparada con la de los grupos anteriores, se tuvo una mayor frecuencia de errores en casi todos los mapas y un número mayor de omisiones por parte de los sujetos de ambas muestras. En la prueba de generalización por identidad sin rotación, se registraron fundamentalmente respuestas correctas. Ante la rotación de los estímulos, los adolescentes y los niños obtuvieron un 20% y un 30% de errores respectivamente ante Michoacán, como se aprecia en la Figura 60.

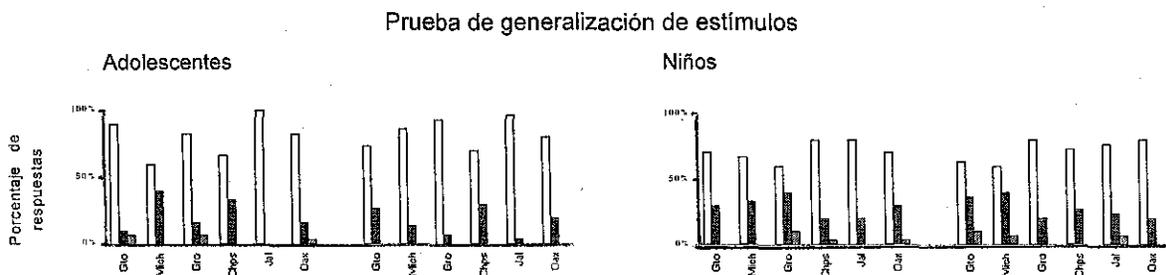


Figura 59. Cada gráfica incluye dos bloques. El de la izquierda muestra los porcentajes de respuestas dadas en los ensayos en los que se preguntó la relación con Michoacán. El bloque de la derecha corresponde a los porcentajes de respuestas en relación a Jalisco. Las barras blancas representan los aciertos por afirmación en los estados de Michoacán y Jalisco y por negación en los demás estados. Las barras de color son los errores cometidos en ambos casos.

En las pruebas de los pares nombre-mapa y mapa-nombre, el porcentaje de los errores ante el estado de Jalisco fue bajo. Ante el estado de Michoacán, los errores persistieron de manera más marcada en el grupo de los niños. En estas pruebas se advirtieron algunos aciertos en el mapa de Chiapas y Oaxaca. Como se ve en las gráficas de la Figura 61, en las pruebas en que se presentó el estímulo-número, ambas muestras

tuvieron una mejor discriminación de Jalisco que de Michoacán y en los mapas de Chiapas y Oaxaca, en menor medida, también hubo aciertos.

Después de las pruebas anteriores, se presentó a los participantes el entrenamiento de familiarización. Informalmente se observaron respuestas orales anticipatorias de los estudiantes, al igual que en el primer experimento.

Gradiente de generalización por identidad

Gradiente de generalización por identidad con rotación

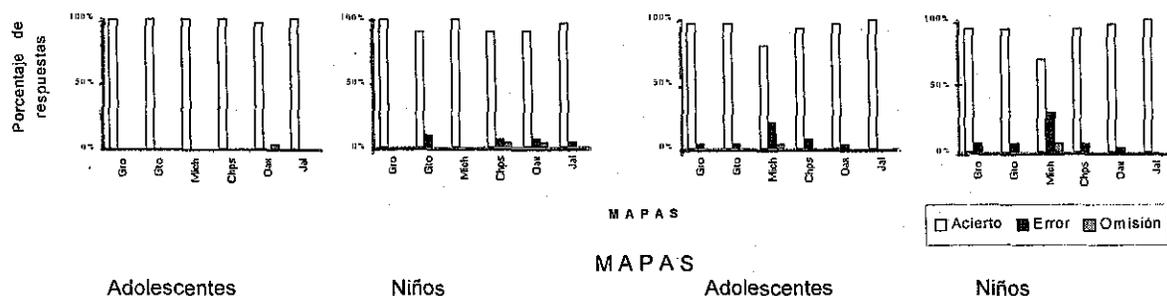


Figura 60. Resultados de la prueba de generalización por identidad. Las gráficas de la izquierda muestran los aciertos de igualación ante los estados presentados en su posición original. En la derecha aparecen los resultados, una vez que los mapas de comparación se rotaron en cuatro direcciones: horizontal (tipo espejo); 90 grados en el sentido de las manecillas del reloj; 90 grados en sentidos contrario a las manecillas del reloj; y 180 grados. Las barras de color son los errores cometidos en cada caso.

En la prueba de los mapas en contexto se observó una relativa semejanza en los errores y dispersión de las respuestas de los niños y de los adolescentes, como se muestra en las gráficas superiores de la Figura 62. En las respuestas dadas a los estímulos entrenados se observó que los adolescentes respondieron en un 100% de aciertos al mapa de Jalisco y con alta frecuencia de aciertos ante los mapas de Chiapas y Michoacán. Los mapas de Oaxaca, Guerrero y Guanajuato tuvieron una frecuencia menor de aciertos, en este orden como se ve en la gráfica inferior de la misma figura. Por su lado, los niños localizaron correctamente el estado de Jalisco en un 78% y en proporción menor al 50% todos los demás mapas, con porcentajes muy semejantes entre ellos.

Conclusiones

Los resultados del entrenamiento nominativo fueron semejantes a los obtenidos en los experimentos anteriores. Con esta base, el entrenamiento de la ARNE mostró que la relación original ante el mapa de Michoacán, AB+, a pesar de la presentación del estímulo "incorrecto" E-, se mantuvo, mientras que el cambio de relación (CF+) pareció ser más difícil para ambas muestras de sujetos. En los ensayos, la inclusión simultánea del estímulo "incorrecto" (E- y D-) difiere de los estudios típicos sobre las relaciones de equivalencia ya que en éstos la nueva relación aprendida (BC) no presenta como opción de respuesta al miembro A, asociado originalmente a B.

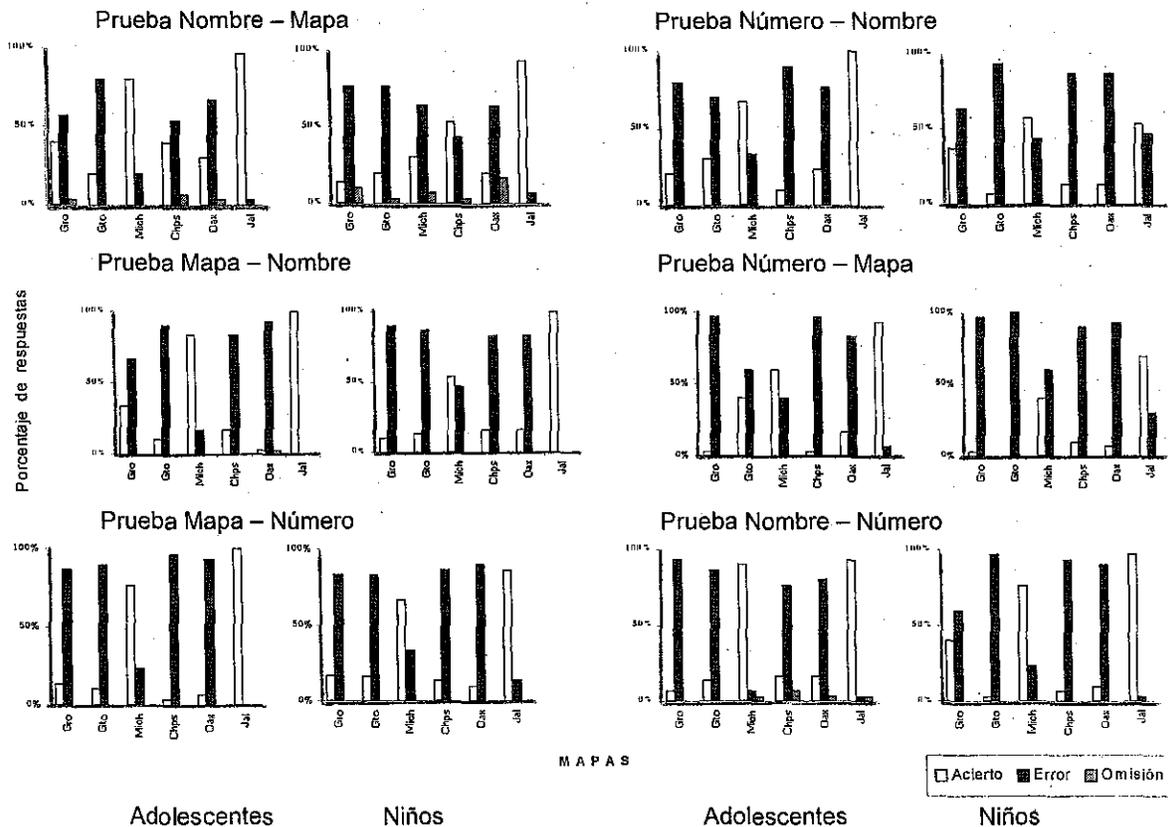


Figura 61. Pruebas de generalización de los pares relacionados. El orden de aplicación fue de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo.

La ARNE pareció tener un efecto de interferencia en la prueba de generalización por identidad dado el número de errores observado en el caso de Jalisco. La relación mapa-nombre, adquirida en el entrenamiento nominativo, pareció afectarse por el entrenamiento de la nueva asociación mapa-número. En el caso de Michoacán, la reducción en porcentaje de aciertos pareció deberse a las condiciones presentes en la misma prueba ya que en este caso se requirió la discriminación de la forma del mapa ante la presentación simultánea de otros mapas.

La falta de discriminación ante el mapa - nombre de Michoacán y el efecto de la interferencia del entrenamiento de la ARNE en Jalisco, aparentemente fueron consistentes en las pruebas de los pares apareados. Los resultados de la prueba número-nombre, mostraron un número semejante de errores que en la prueba nombre-número. En el caso de la prueba mapa-número, el efecto fue inverso ya que en ésta los resultados fueron ligeramente mejores que en la prueba número-mapa.

Es necesario recordar que en el entrenamiento nominativo, el mapa siempre apareció antes (a la izquierda y temporalmente) que el nombre. En forma semejante, en

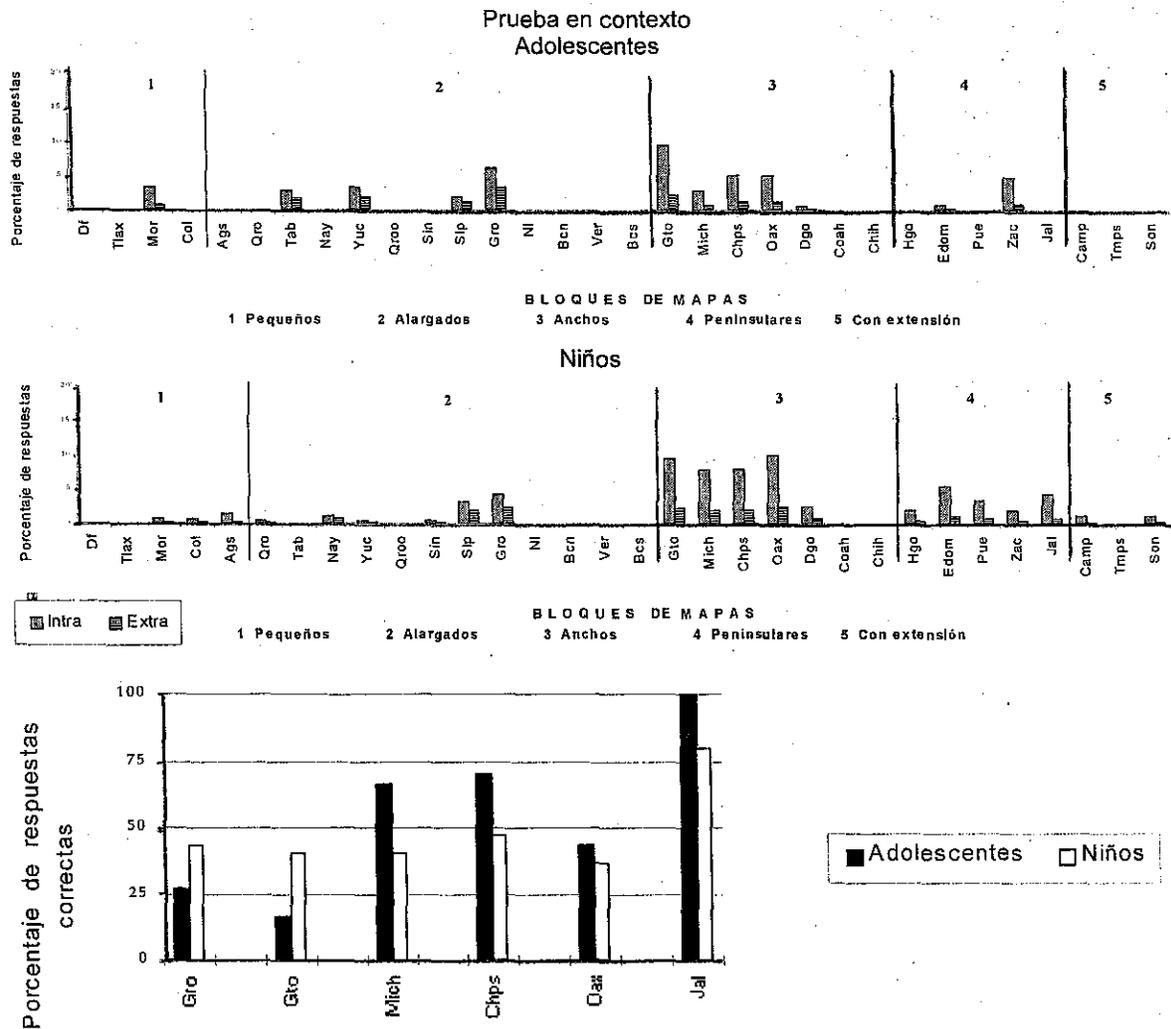


Figura 62. Las dos gráficas superiores muestran la distribución de los porcentajes de respuestas de localización errónea, dadas a cada estado, dispuestos en bloques de acuerdo a su forma. Al interior de cada bloque, los mapas se ordenaron de menor a mayor extensión. La gráfica inferior contiene el porcentaje de las respuestas de localización correcta, de cada muestra de sujetos, ante los estímulos entrenados.

el entrenamiento de familiarización, el mapa se presentó antes (a la izquierda y temporalmente) en cada ensayo. En cambio, en el entrenamiento de la ARNE, el mapa se presentó arriba de las opciones de respuesta o a la izquierda de las mismas, *simultáneamente*. A menos que se asuma el orden convencional de la lectura y escritura en un sentido estricto, es difícil decir que los estímulos se presentaron *espacialmente* en ese orden: mapa-nombre/número o bien mapa-número/nombre. El hecho de que algo "esté arriba" de otra cosa, no implica que vaya antes, como en el caso de un texto. De igual forma, "estar antes", no implica que el orden de lectura u observación sea de izquierda a derecha, como en el mismo caso de la lectura.

En el caso de Michoacán, los ensayos de las pruebas que incluyeron el mapa o el nombre además del número, podrían considerarse como ensayos-prueba de transferencia ya que durante el entrenamiento, aunque estuvo presente un número (E-), su selección nunca formó parte de la respuesta correcta. En cambio, los ensayos en que apareció Jalisco probaron el mantenimiento de la nueva discriminación, observándose un descenso del porcentaje en las pruebas que incluyeron al número como primer elemento. Aunque la asociación hacia atrás no es inusual en las interacciones del ser humano, la asociación de un mapa o de un nombre con un número es poco frecuente.

Los resultados observados en la prueba de los mapas en contexto no parecieron tener mucha relación con las ejecuciones de los entrenamientos y pruebas anteriores.

Durante la aplicación de las pruebas y en momentos y situaciones posteriores, los sujetos de secundaria de este experimento hicieron preguntas y comentarios relativos a la forma de resolver las pruebas en las que intervenían números no entrenados. Podría considerarse que se trató de respuestas de generalización, ante los números entrenados. Adams, Fields y Verhave (1993) y Fields, Reeve, Adams y Verhave (1991) han reportado la generalización de las clases de equivalencia. En estos estudios se ha mostrado cómo la respuesta ante un estímulo entrenado se generaliza al intercambiar dicho estímulo con otros que son lingüísticamente familiares. Por ejemplo, mediante distintas representaciones gráficas de un perro. Acorde a los criterios del área, los nuevos estímulos, variantes en su modalidad, siguen siendo equivalentes con el estímulo original.

En nuestro estudio, una respuesta de generalización de clase, constituiría un error. Los sujetos manifestaron seguir uno o más de tres criterios: a) ante mapas y nombres no asociados a números, seleccionar números distintos a los presentados en el entrenamiento de la ARNE; b) mantener un mismo número para cada mapa diferente; y c) adivinar el sistema numérico usado. Un análisis somero de los resultados individuales, no reportados en esta tesis, pareció mostrar algunas ejecuciones que podrían ajustarse en cierta medida a uno o más de los criterios anteriores.

En las pruebas existieron cuatro números desconocidos, asociados a mapas y nombres. Las respuestas en la prueba, las preguntas y los comentarios de los sujetos podrían difícilmente explicarse con base en las teorías respecto a la generalización, revisadas en los capítulos introductorios. La teoría de Thorndike y Woodworth tampoco puede explicar esto, considerando que un número sea idéntico a cualquier otro. El comportamiento de estos alumnos constituye un claro ejemplo de una respuesta cuya relación con estímulos no entrenados, trata de ser eficiente. Esto es, de la transferencia.

EXPERIMENTO 8

Discriminación Condicional de Primer Orden

El estudio de la discriminación condicional, se auxilió del procedimiento de igualación de la muestra, empleado inicialmente en 1928 por Yerkes, teniendo como sujetos a monos. Lashley, por su parte, se mostró sumamente interesado en la investigación de este tipo de discriminación. En el presente trabajo se desarrollaron los procedimientos que se ajustaran al entrenamiento de la discriminación condicional, usando los mismos mapas-estímulo empleados.

El objetivo de este experimento fue observar la generalización posterior a la formación de una relación de condicionalidad mediante un arreglo de igualación de la muestra de primer orden, teniendo como opciones de respuesta cinco estímulos de comparación que indicaron distintas relaciones. Para esto, se procedió al fraccionamiento de los mapas. Esto se hizo tomando como referencia el punto medio de la base del rectángulo, como aparece en la Figura 2 (p. 54), que contenía a cada estado. Esto produjo dos mitades, con área aproximadamente equivalente. La mitad de la derecha se rotó 90 grados en el sentido del reloj, la de la izquierda, en el sentido contrario. El resultado de la división del mapa de Jalisco se muestra en la Figura 63.

Ejemplo de la fragmentación de Jalisco



Figura 63. La figura de la izquierda corresponde a la mitad del estado de Jalisco, rotada 90 grados en sentido contrario a las manecillas del reloj. La figura de la derecha corresponde a la otra mitad, rotada 90 grados en el sentido de las manecillas del reloj.

Método

Sujetos

Participaron 3 estudiantes adolescentes de 15 años (tercero de secundaria) y 3 niños de 9 años (cuarto de primaria), seleccionados al azar. Cada muestra incluyó sujetos de ambos géneros, sin balanceo debido al número impar.

Estímulos

Se emplearon las mitades de los mapas empleados en el Experimento 1, agregándose las de los estados entrenados mediante el procedimiento de familiarización.

Equipo y Escenario

Se utilizaron computadoras PC 586 equipadas con monitor cromático VGA de 14 pulgadas. El diseño, programación y la presentación de la tarea experimental se efectuó mediante Toolbook (versión 1.53) que opera bajo el ambiente de Windows. La respuesta instrumental de los sujetos se obtuvo por medio del *mouse*. Los experimentos se realizaron en el salón de cómputo de la escuela, no exento de ruidos ordinarios.

Procedimiento

Este fue semejante al empleado en el Experimento 1 (p. 55).

Entrenamiento

1. Nominativo. Las condiciones de este entrenamiento fueron iguales a las descritas en el Experimento 1 (pp. 55-56).

2. Familiarización. En este se procedió de la misma forma que en el primer experimento (pp. 56-58).

3. Discriminativo condicional de primer orden. Aleatoriamente, en cada ensayo se presentó en la parte central superior del monitor, la mitad de uno de los mapas como estímulo muestra (EM). En la parte inferior se presentaron cinco estímulos de comparación (Eco), empleando tres colores diferentes (azul, verde y violeta) de acuerdo a los siguientes criterios:

- a) Igualdad por complementariedad. El estímulo constituyó la mitad complementaria del estímulo de muestra, teniendo ambos el mismo color.
- b) Diferencia. El estímulo correspondía a la mitad de otro estado y se presentó siempre en un color diferente al del estímulo muestra.
- c) Semejanza por color. El estímulo pertenecía a un estado diferente pero se presentó con el mismo color que el estímulo muestra.
- d) Semejanza en forma. El estímulo tenía la misma forma que el estímulo muestra pero se presentó en un color diferente al del estímulo muestra.
- e) Identidad. El estímulo presentado era idéntico (misma forma y mismo color) al estímulo muestra.

El sujeto debió de hacer contacto por medio del botón izquierdo del *mouse* con el EM y uno de los Eco, como se muestra en la Figura 64. De acuerdo a las instrucciones, la selección del estímulo de igualdad por complementariedad fue el único correcto, en cuyo caso, la respuesta se retroalimentó con la palabra "Correcto. Las dos partes corresponden al mismo mapa del estado de Michoacán". La selección de cualquiera de los otros estímulos se retroalimentó como "ERROR" y se clasificó, según fuera un error



Correcto. Las dos partes corresponden al mismo mapa del estado de Jalisco.



Correcto. Las dos partes corresponden al mismo mapa del estado de Michoacán.



Figura 64. Ejemplo de dos ensayos empleados en el entrenamiento de la discriminación condicional de primer orden. La relación correcta fue la de complementariedad, a partir de la presentación del estímulo muestra.

por diferencia, por semejanza de color, por semejanza de forma o por identidad, respectivamente. La respuesta del sujeto produjo el intervalo entre ensayos de tres segundos. En caso de que el sujeto no respondiese en siete segundos, se informó al sujeto la cancelación del ensayo y se prosiguió con el intervalo entre ensayos. La sesión se dio por terminada ante el cumplimiento de una de las dos siguientes condiciones: a) 20 respuestas de identidad por complementariedad correctas o; b) presentación de 80 ensayos sin obtener el criterio anterior. La variable independiente fue la retroalimentación y la variable dependiente fue la respuesta del sujeto, efectuada mediante el mouse.

Aunque en este entrenamiento los arreglos se presentaron siempre en el mismo lugar de la pantalla del monitor, en ningún caso la respuesta correcta ocupó el mismo lugar en dos ensayos sucesivos.

Las instrucciones se presentaron en dos páginas diferentes. En la primera de ellas, las instrucciones fueron:



"Estos son los mapas de los estados de Jalisco y Michoacán. Obsérvalos bien ya que enseguida, te pediremos que reconozcas algunas partes de ellos. Cuando consideres conveniente, avanza a la siguiente página. No podrás regresar a ver estos mapas"

En la segunda página, las instrucciones fueron:

"Los mapas de los estados que acabas de observar, fueron partidos a la mitad. En esta sesión deberás reconocer cuáles son las dos partes del mismo mapa en que fue dividido. Escoge primero con el botón del mouse, la mitad que aparecerá arriba y después, la mitad faltante. Sólo una de las que aparecerán es la correcta. Cuando respondas aparecerá una "X" que indica que ya respondiste. Cuando lo reconozcas rápidamente y en varios ensayos, terminará la sesión. En cada ensayo se te informará el resultado de tu respuesta"

Pruebas

Se aplicaron las mismas 11 pruebas que a los sujetos del Experimento 1 (pp.58-70), en el mismo orden.

Diseño

El tratamiento de este grupo consistió en el entrenamiento nominativo, el de familiarización (pp. 56-58) y el discriminativo condicional de primer orden. Posteriormente se presentaron las pruebas de generalización en el orden siguiente: generalización, gradiente de generalización por identidad, gradiente de generalización por identidad con rotación, pruebas de pares asociados (nombre-mapa, número-nombre, mapa-nombre, número-mapa, mapa-número y nombre-número). Después se aplicó la prueba de los mapas en contexto.

Resultados

Entrenamientos

El entrenamiento nominativo mostró que los adolescentes lograron el criterio de 15 respuestas correctas y sucesivas, de manera semejante a la observada en otros grupos experimentales, pero dos niños omitieron varias respuestas en ambos mapas a lo largo de la sesión por lo cual, el promedio de ensayos fue de 58, como se muestra en la Figura 65.

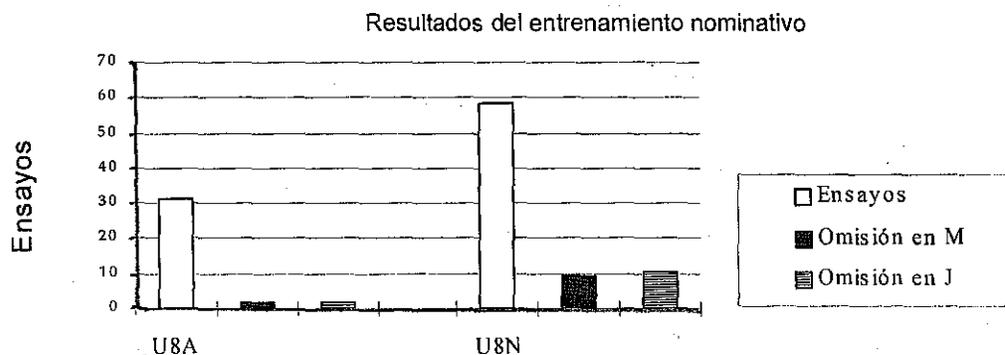


Figura 65. Número de ensayos que cada muestra (U8A = Adolescentes, U8N = Niños) necesitó para lograr el criterio de 15 respuestas sucesivas ante cualquiera de los estados. La gráfica también presenta las omisiones ante el mapa de Michoacán y el de Jalisco.

Después del entrenamiento anterior, se presentó a los participantes el entrenamiento de familiarización. Informalmente se observaron respuestas orales anticipatorias de los estudiantes, al igual que en el primer experimento.

Los resultados del entrenamiento de discriminación condicional de primer orden, como puede observarse en la Figura 66, fueron muy semejantes para los sujetos de ambas muestras. El criterio de 20 respuestas correctas y sucesivas, se logró en el mapa de Jalisco y los pocos errores cometidos principalmente fueron por identidad e igualdad de color.

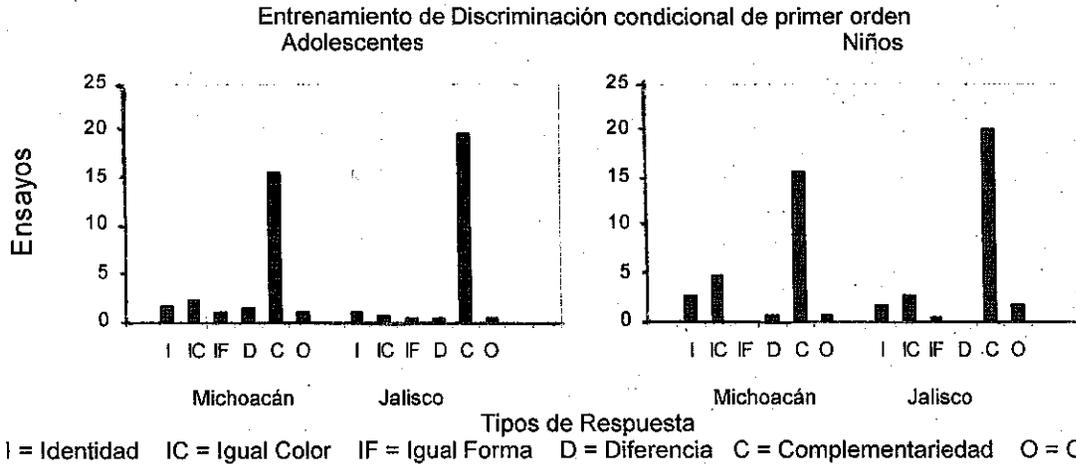


Figura 66. Las gráficas muestran el número de ensayos requerido por cada muestra para lograr el criterio de 20 respuestas con relación de igualdad por complementariedad, correctas. La elección de cualquier otro estímulo de comparación fue errónea.

Pruebas

Como se muestra en la Figura 67 en la prueba de generalización se observaron pocos errores en ambas muestras.

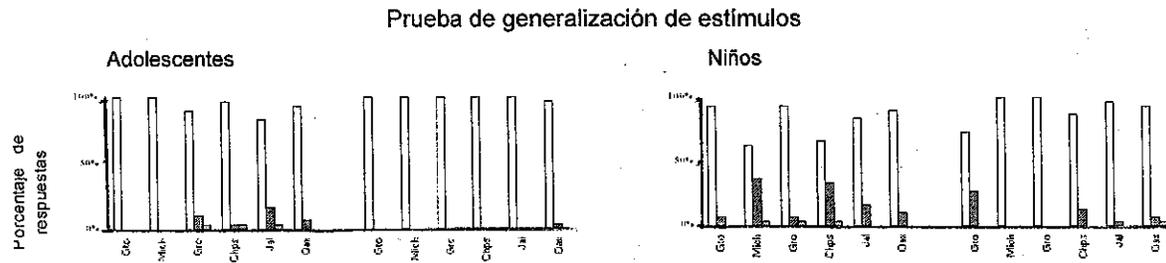


Figura 67. Cada gráfica incluye dos bloques. El de la izquierda muestra los porcentajes de respuestas dadas en los ensayos en los que se preguntó la relación con Michoacán. El bloque de la derecha corresponde a los porcentajes de respuestas en relación a Jalisco. Las barras blancas representan los aciertos por afirmación en los estados de Michoacán y Jalisco y por negación en los demás estados. Las barras de color son los errores cometidos en ambos casos.

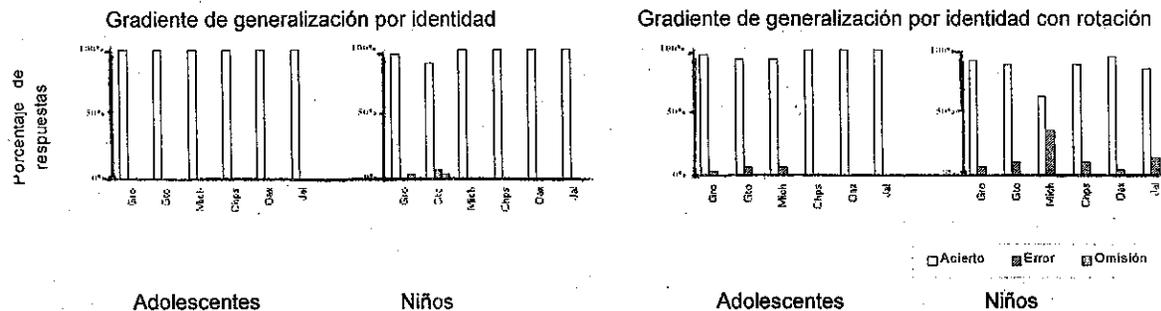


Figura 68. Resultados de la prueba de generalización por identidad. Las gráficas de la izquierda muestran los aciertos de igualación ante los estados presentados en su posición original. En la derecha aparecen los resultados, una vez que los mapas de comparación se rotaron en cuatro direcciones: horizontal (tipo espejo); 90 grados en el sentido de las manecillas del reloj; 90 grados en sentidos contrario a las manecillas del reloj; y 180 grados. Las barras de color son los errores cometidos en cada caso.

En las pruebas del gradiente de generalización por identidad sin y con rotación de los estímulos muestra, como se observa en la Figura 68, los errores también fueron muy pocos si se les compara con los obtenidos en los experimentos anteriores.

Como puede verse en las gráficas de la Figura 69, las pruebas de los pares ordenados nombre-mapa y mapa-nombre, mostraron un alto porcentaje de aciertos en el mapa de Jalisco y, en el caso de los niños, éste fue menor en Michoacán. En estos sujetos existió una frecuencia considerable de aciertos en los mapas de Chiapas y en menor medida en Oaxaca. En el caso de los adolescentes se registraron altos porcentajes de aciertos en los mapas restantes. En las pruebas de los pares en los que intervino un número, la ejecución se matizó por frecuentes errores en todos los mapas. Los aciertos en los mapas restantes parecieron ser inconsistentes a lo largo de todas estas pruebas. Por este motivo se omite la presentación de las gráficas correspondientes.

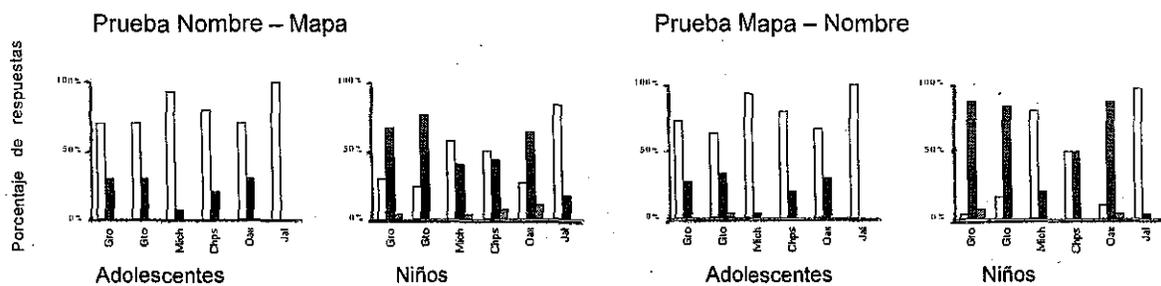


Figura 69. Pruebas de generalización de los pares relacionados. El orden de aplicación fue de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo.

En la prueba de los mapas en contexto, según se observa en la gráfica superior de la Figura 70, los niños tuvieron más errores y dispersión en sus respuestas. Al igual que en los experimentos anteriores, se observó que los errores intraclase fueron mas frecuentes en todos los casos. En la gráfica inferior puede verse que los mapas de Chiapas y Guerrero fueron localizados mas frecuentemente por los adolescentes. Sobresalió el hecho de que Jalisco fue el que los adolescentes localizaron en menor medida en la prueba (33%) y el mejor localizado por los niños (62%).

Conclusiones

Al parecer las frecuentes omisiones de los niños en el entrenamiento nominativo, fueron debidas a la falta de seguimiento de las instrucciones presentadas al inicio de la prueba y con poca supervisión del experimentador. Exceptuando esto, los demás sujetos se comportaron de manera semejante a los demás grupos, como puede verse en los resultados del entrenamiento discriminativo condicional al no existir prácticamente

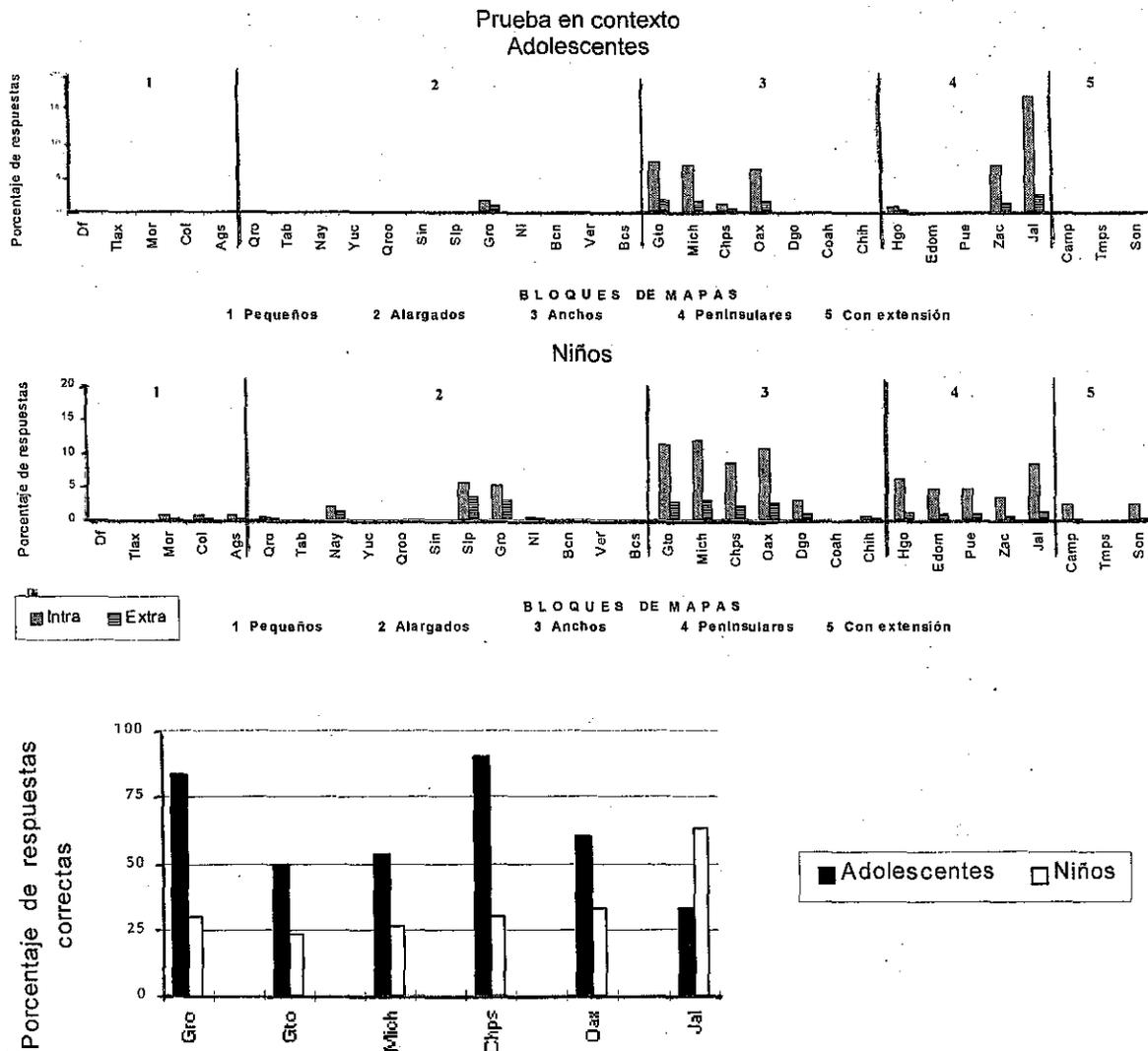


Figura 70. Las dos gráficas superiores muestran la distribución de los porcentajes de respuestas de localización errónea, dadas a cada estado, dispuestos en bloques de acuerdo a su forma. Al interior de cada bloque, los mapas se ordenaron de menor a mayor extensión. La gráfica inferior contiene el porcentaje de las respuestas de localización correcta, de cada muestra de sujetos, ante los estímulos entrenados.

diferencia entre ambas muestras. Un posible efecto de este procedimiento consistió en que los sujetos respondieron de manera diferencial ante uno o más componentes particulares de cada mapa. La tarea no consistió en distinguir cuatro mapas diferentes, sino identificar la mitad complementaria a partir de la presentación del estímulo muestra. Podría considerarse que el entrenamiento se centró en la distinción de cada mapa a partir de uno o más de sus componentes específicos.

Por tanto, una posible explicación de los resultados obtenidos por los adolescentes en la prueba nombre-mapa y su inversa, podría darse en términos del efecto del entrenamiento de la discriminación condicional centrada en la atención a los

fueron el de Michoacán y el de Jalisco. Este efecto, acumulado al del entrenamiento de familiarización, posiblemente haya facilitado la discriminación en los demás mapas durante las pruebas. En tanto que los estímulos empleados en el entrenamiento nominativo, en el de familiarización y en estas pruebas fueron los mismos, la teoría de los elementos idénticos podría ser suficiente para dar explicación a esto. Sin embargo, esto presenta el problema de distinguir si las respuestas correctas ante los mapas completos son productos de la discriminación o de la generalización. Si la discriminación de los componentes permitió su identificación en los mapas completos, las respuestas se analizarían en términos de estímulos idénticos; si las respuestas se consideran como generalización, esto implica que no se discriminó. Podemos apuntar que el estímulo varió entre el entrenamiento y la prueba. La respuesta, aparentemente permaneció igual ya que se requería identificar el mismo mapa.

Los resultados en la prueba de los mapas en contexto parecieron tener poca relación con los resultados de las pruebas anteriores. Paradójicamente, si el mapa de Jalisco tiene cierta saliencia perceptual, al igual que Chiapas, las muestras de sujetos los discriminaron de manera contrastante. En cambio, los adolescentes discriminaron por arriba del 50% cuatro de los mapas, resultado que difiere en gran medida del obtenido en el estudio diagnóstico (pp. 49-52). Las posibles explicaciones podrían ser: a) estos sujetos tenían conocimiento geográfico previo; b) el entrenamiento condicional centrado en los componentes, ayudó a la localización correcta; y c) ambas explicaciones anteriores.

Por último, debemos considerar que a partir de una interacción sin opciones en el entrenamiento nominativo, estos sujetos se entrenaron en la familiarización sin opciones y sin requerir respuesta explícita. Después, se requirió la respuesta de igualación ante diferentes opciones, segmentando los estímulos originales. En las pruebas se presentaron los mapas completos, variando las opciones de respuesta ante textos de afirmación y negación; mapas de todos los estados; nombres de los mapas; números asociados; y 32 mapas dispuestos en un estímulo compuesto. No obstante, en general los resultados fueron semejantes a los obtenidos en los demás experimentos.

EXPERIMENTO 9

Discriminación Condicional de Segundo Orden

El objetivo de este procedimiento fue observar la generalización posterior al entrenamiento de la discriminación condicional ante diferentes relaciones señaladas por los estímulos en un arreglo de igualación de la muestra de segundo orden, que se presentaron aleatoriamente a lo largo de los ensayos.

Método

Sujetos

Participaron 3 estudiantes adolescentes de 15 años (tercero de secundaria) y 3 niños de 9 años (cuarto de primaria), seleccionados al azar. Cada muestra incluyó sujetos de ambos géneros, sin balanceo debido al número impar.

Estímulos

Se emplearon las mitades de los mapas empleados en el Experimento 1 (p. 58), agregándose las de los estados entrenados mediante el procedimiento de familiarización.

VARIABLES

La variable independiente fue la retroalimentación y la variable dependiente fue la respuesta del sujeto, efectuada mediante el mouse.

Equipo y Escenario

Se utilizaron computadoras PC 586 equipadas con monitor cromático VGA de 14 pulgadas. El diseño, programación y la presentación de la tarea experimental se efectuó mediante Toolbook (versión 1.53) que opera bajo el ambiente de Windows. La respuesta instrumental de los sujetos se obtuvo por medio del *mouse*. Los experimentos se realizaron en el salón de cómputo de la escuela, no exento de ruidos ordinarios.

Procedimiento

Este fue semejante al empleado en el Experimento 1 (p. 59).

Entrenamiento

1. Nominativo. Las condiciones de este entrenamiento fueron iguales a las descritas en el Experimento 1 (pp. 59-61).

2. Familiarización. En este se procedió de la misma forma que en el primer experimento (pp. 60-62)

3. Discriminativo condicional de segundo orden. Cada ensayo presentó simultáneamente el arreglo conformado por ocho estímulos, empleando tres colores

diferentes (azul, verde y violeta). Los estímulos de segundo orden aparecieron en la parte central superior del monitor señalando una relación aleatoriamente diferente, en cada ensayo. Tales estímulos eran las mitades de dos de los mapas empleados en el entrenamiento de familiarización. La relación existente entre ambos estímulos pudo ser de tres tipos:

- a) Igualdad por complementariedad. Los estímulos constituyeron las mitades complementarias del mismo estado.
- b) Diferencia. Los estímulos correspondían mitades de estado diferentes y se presentaron siempre en un color diferente.
- c) Identidad. Los estímulos eran idénticos entre sí (misma forma y mismo color).

En la parte superior-central de la pantalla, como estímulos de segundo orden, aparecieron dos mapas segmentados. Uno de ellos correspondió a uno de los estados entrenados nominativamente, el otro a uno de los otros mapas, como se muestra en la Figura 71. En la parte inferior se presentaron cinco estímulos de comparación de acuerdo a los criterios de igualación determinados por los estímulos de segundo orden y se agregaron dos más:

- d) Semejanza por color. El estímulo pertenecía a un estado compartiendo el mismo color del estímulo muestra.
- e) Semejanza en forma. El estímulo tenía la misma forma que el estímulo muestra pero de color diferente.

Las respuestas a estos dos tipos de relaciones de semejanza siempre fue errónea.

El sujeto debió de hacer "contacto" por medio del botón izquierdo del *mouse* con el estímulo muestra y uno de los estímulos de comparación. Las respuestas correctas se retroalimentaron notificando al sujeto con la palabra "Correcto", presentada en el monitor. La selección de cualquiera de los otros estímulos fue retroalimentado como "ERROR" y se clasificó, según fuera, como error por identidad; diferencia; igualdad ; semejanza de color ; o semejanza de forma. La respuesta del sujeto produjo el intervalo entre ensayos de tres segundos. En caso de que el sujeto no respondiese en 10 segundos, se informó al sujeto la cancelación del ensayo. La sesión se formó con 60 ensayos incluyendo 20 presentaciones aleatorias de ensayos cuya relación era de igualación por identidad, de diferencia o de igualdad por complementariedad.

En este entrenamiento los arreglos también se presentaron siempre en el mismo lugar de la pantalla del monitor, pero en ningún caso la respuesta correcta ocupó el mismo lugar en dos ensayos sucesivos.

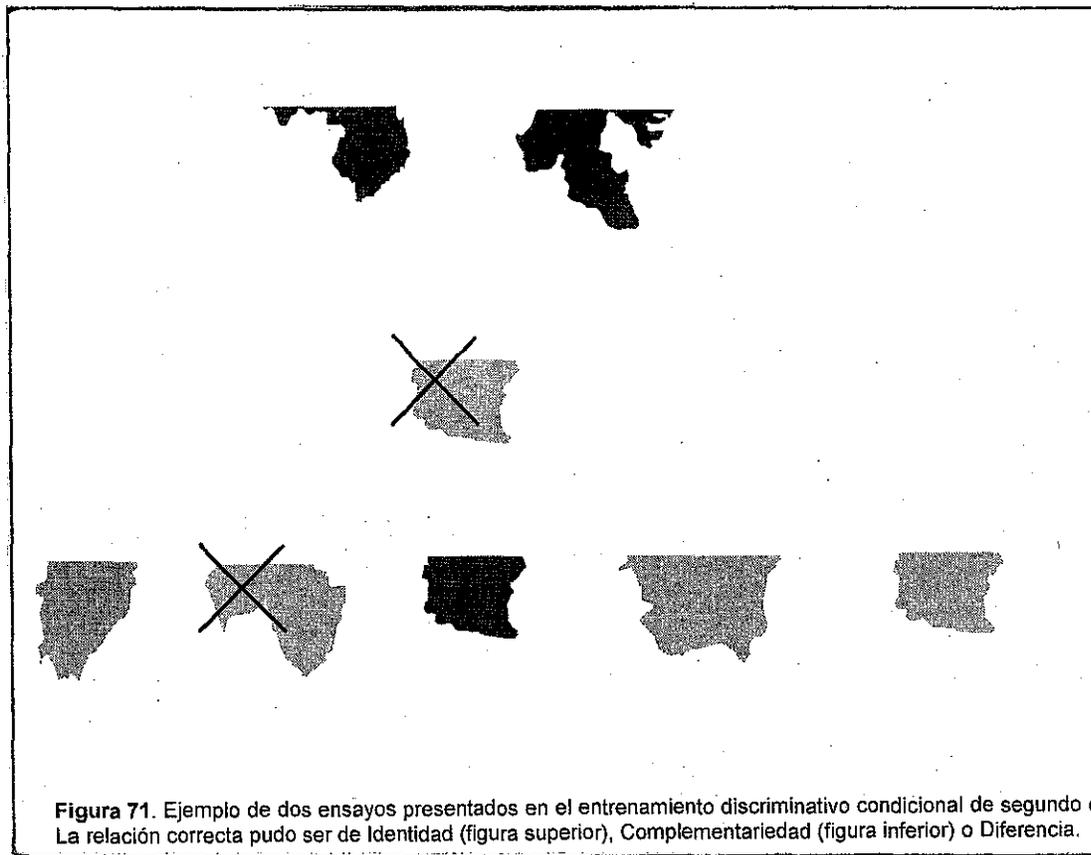
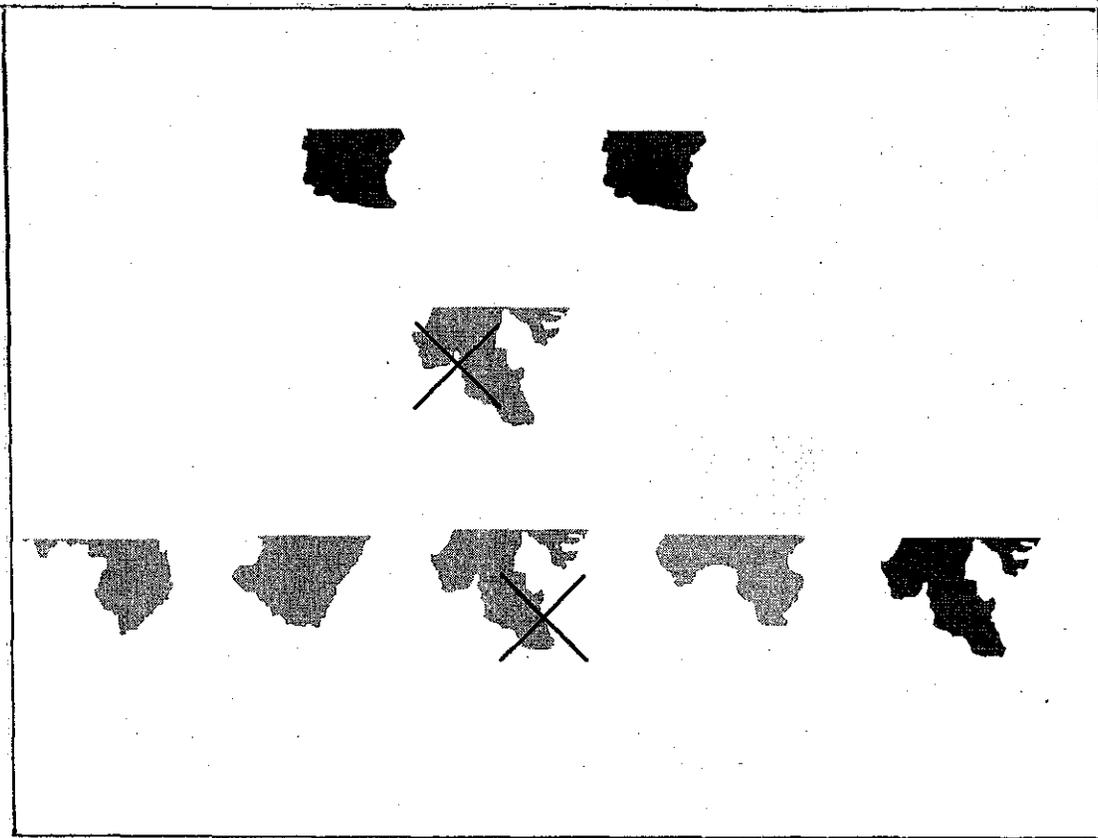


Figura 71. Ejemplo de dos ensayos presentados en el entrenamiento discriminativo condicional de segundo orden. La relación correcta pudo ser de Identidad (figura superior), Complementariedad (figura inferior) o Diferencia.

Las instrucciones fueron:

"A continuación verás varias figuras que corresponden a mitades de algunos mapas de estados de la república. En la parte superior de la pantalla aparecerán dos figuras. Unos momentos después aparecerá otra figura en el centro, tú debes seleccionarla con el mouse y entonces aparecerán cinco figuras más en la parte inferior de la pantalla.

Tu tarea consiste en elegir cuál de las figuras de la parte inferior corresponde a la del centro de acuerdo a lo que indican las figuras de la parte superior.

Para elegir cualquiera de las cinco figuras inferiores, coloca la flecha que aparece en la pantalla sobre la que has elegido y presiona el botón izquierdo del mouse. En cada ensayo dispondrás de 10 segundos para responder. Si no lo haces en este tiempo, el programa avanzará al siguiente ensayo.

En cada ensayo se te informará si tu respuesta ha sido correcta o incorrecta. Cuando respondas aparecerá una X que significa que ya respondiste"

Pruebas

Se aplicaron las 11 pruebas que a los sujetos del Experimento 1 (pp.58-70), en el mismo orden.

Diseño

El tratamiento de este grupo consistió en el entrenamiento nominativo, de familiarización (p. 56-58) y condicional de segundo orden. Posteriormente se le presentaron las pruebas de generalización en el orden siguiente: generalización, gradiente de generalización por identidad, gradiente de generalización por identidad con rotación, pruebas de pares asociados (nombre-mapa, número-nombre, mapa-nombre, número-mapa, mapa-número y nombre-número). Después se aplicó la prueba de los mapas en contexto.

Resultados

Entrenamientos

Como se muestra en la Figura 72, el entrenamiento nominativo de estos grupos fue relativamente semejante al observado en los demás grupos experimentales, logrando los adolescentes el criterio de 15 respuestas correctas y sucesivas, en menor número de ensayos que los niños.

Después del entrenamiento de familiarización, con resultados semejantes a los experimentos anteriores, se entrenó la discriminación condicional de segundo orden. En éste se observó que ningún sujeto logró el criterio de 20 respuestas correctas y sucesivas en cualquiera de las relaciones, como se muestra en la Figura 73. Ambas muestras respondieron con mayor frecuencia a la de relación de complementariedad (C) fuera o no correcta. Los errores de los niños fueron más frecuentes (22% en el caso de Jalisco) pero la ejecución de todos los sujetos tuvo un nivel de aciertos muy bajo. En el mejor de los

Resultados del entrenamiento nominativo

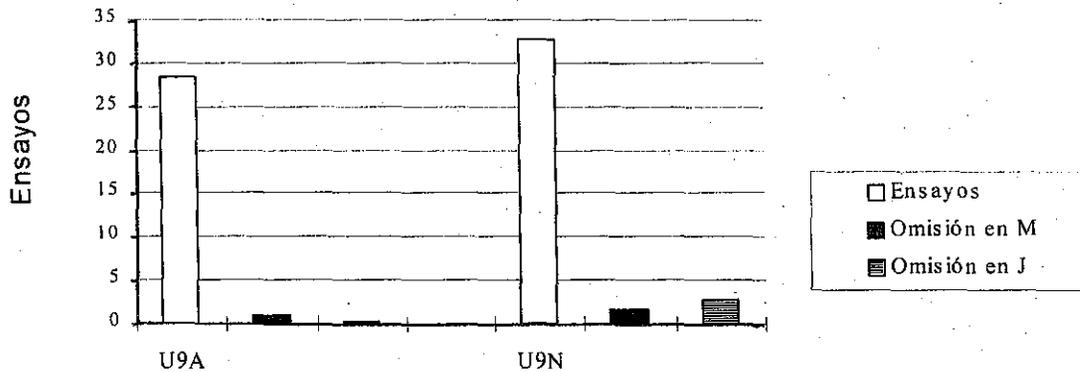


Figura 72. Número de ensayos que cada muestra necesitó para lograr el criterio de 15 respuestas sucesivas ante cualquiera de los estados. La gráfica también presenta las omisiones ante el mapa de Michoacán y el de Jalisco.

casos (Michoacán) sólo se rebasó el 16%, como puede verse en la gráfica de la izquierda de la Figura 73. Las relaciones de identidad (I) y diferencia (D), en el caso de los adolescentes, se seleccionaron correctamente sólo en porcentajes del 13% al 5%. Los niños distribuyeron sus respuestas prácticamente en todas las relaciones disponibles en la prueba.

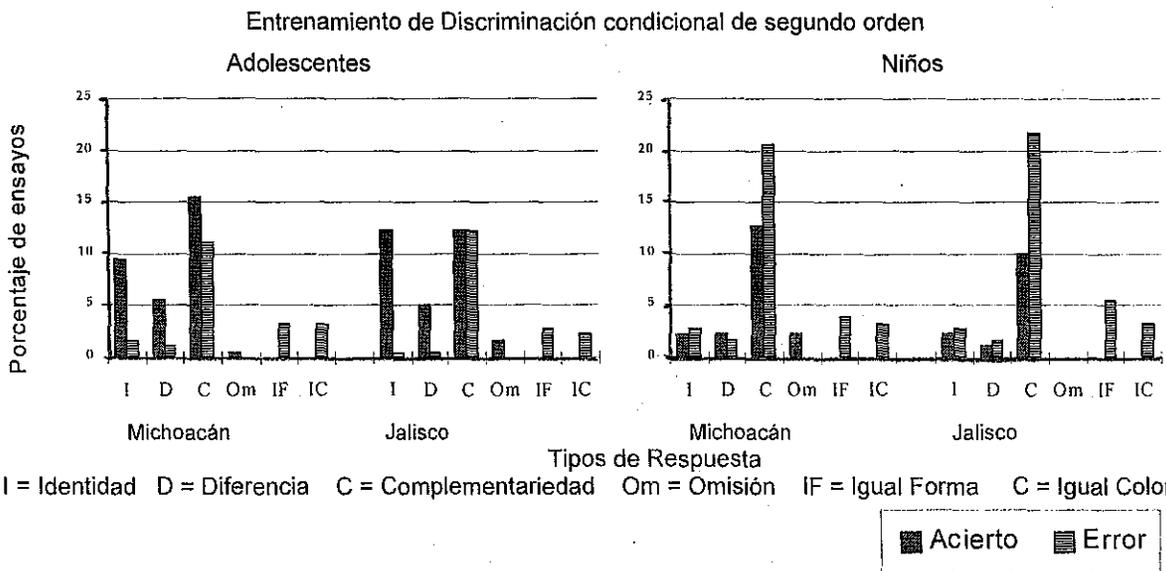


Figura 73. Las gráficas muestran el porcentaje de ensayos de cada muestra sin lograr el criterio de 20 respuestas correctas de complementariedad, diferencia o identidad. La elección de los estímulos de comparación con relación de semejanza de forma (IF) o color (IC), fue errónea.

Pruebas

En la prueba de generalización, los niños cometieron errores en todos los mapas, como se observa en la Figura 74. En las pruebas de gradiente de generalización por identidad sin y con rotación de los estímulos se observó una ejecución similar casi exenta de errores, en ambos grupos, aspecto que se muestra en la Figura 75.

Prueba de generalización de estímulos

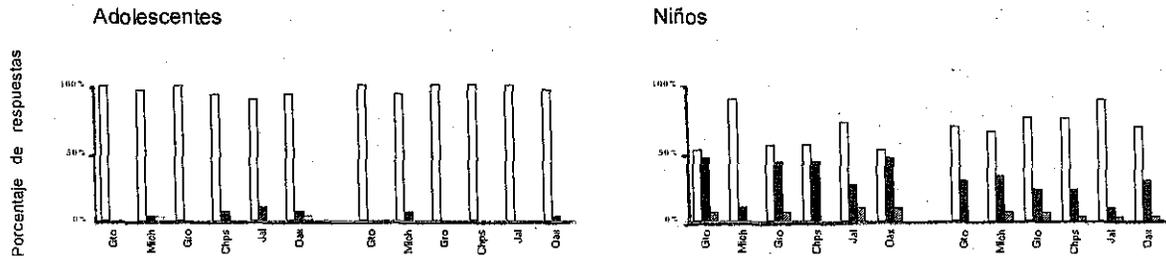


Figura 74. Cada gráfica incluye dos bloques. El de la izquierda muestra los porcentajes de respuestas dadas en los ensayos en los que se preguntó la relación con Michoacán. El bloque de la derecha corresponde a los porcentajes de respuestas en relación a Jalisco. Las barras blancas representan los aciertos por afirmación en los estados de Michoacán y Jalisco y por negación en los demás estados. Las barras de color son los errores cometidos en ambos casos.

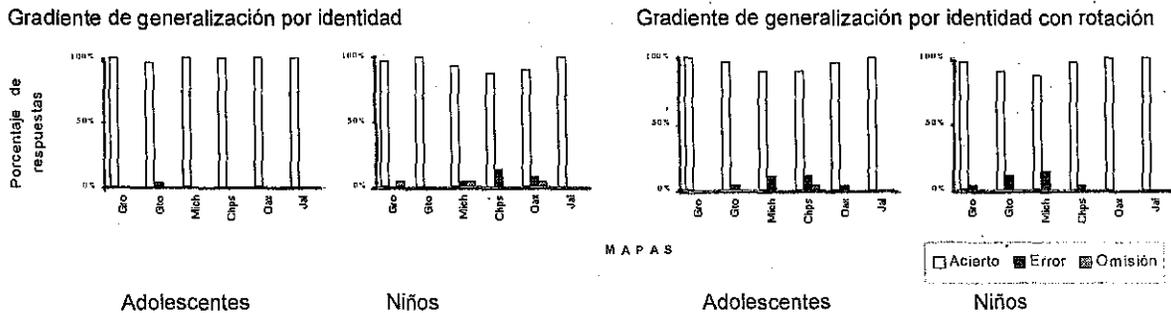


Figura 75. Resultados de la prueba de generalización por identidad. Las gráficas de la izquierda muestran los aciertos de igualación ante los estados presentados en su posición original. En la derecha aparecen los resultados, una vez que los mapas de comparación se rotaron en cuatro direcciones: horizontal (tipo espejo); 90 grados en el sentido de las manecillas del reloj; 90 grados en sentidos contrario a las manecillas del reloj; y 180 grados. Las barras de color son los errores cometidos en cada caso.

En las pruebas de los pares nombre-mapa y su inversa, se observó en ambos grupos una mejor discriminación del mapa de Jalisco que el de Michoacán, además de algunos aciertos en los mapas de Oaxaca y Chiapas, como puede verse en las gráficas respectivas de la Figura 76. En las pruebas en las que intervino un número como parte de la discriminación, se obtuvieron grandes porcentajes de errores. Los pocos aciertos parecieron ser inconsistentes a lo largo de las pruebas, por lo cual se omite la presentación de las gráficas respectivas.

En la prueba de los mapas en contexto, los niños tuvieron más errores y distribuyeron sus respuestas en mayor medida que los adolescentes como se observa en la gráfica superior de la Figura 77. Los errores intracласe fueron los más frecuentes en ambas muestras. La gráfica inferior de esta figura muestra que Jalisco y Chiapas fueron los mapas más localizados por los adolescentes y en menor medida los de Guerrero, Guanajuato y Oaxaca. Michoacán fue localizado solo en un 50%. La ejecución de los niños se distinguió por los bajos porcentajes de aciertos siendo Jalisco ante el que se obtuvieron más aciertos (48%).

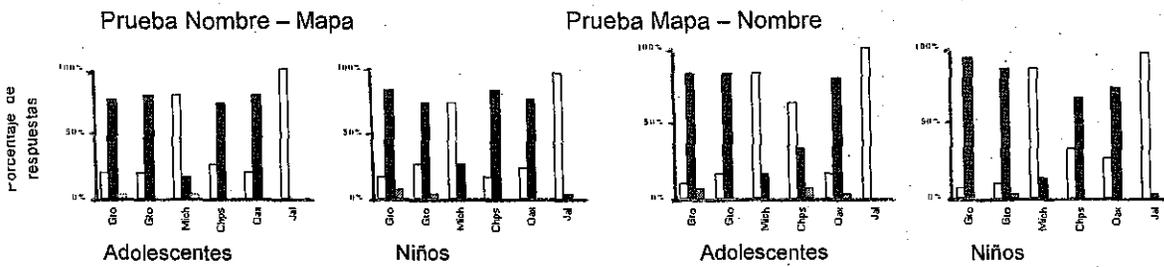


Figura 76. Pruebas de generalización de los pares relacionados. El orden de aplicación fue de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo.

Conclusiones

Después del entrenamiento nominativo y de familiarización, se observó que el entrenamiento de discriminación condicional de segundo orden tuvo el mayor nivel de dificultad para ambas muestras de sujetos ya que ninguno logró un criterio de aciertos que permitiera considerar el aprendizaje de la discriminación. La mayor selección de la relación de complementariedad pudo haber sido influida por la presentación de los mapas completos en los entrenamientos anteriores. Sin embargo, esto supone el caso omiso de las instrucciones y de la retroalimentación durante el entrenamiento. Otro aspecto que incrementó la dificultad de la tarea fue que las relaciones correctas requeridas en la sesión fueron tres. Aunque los estímulos de segundo orden indicaron el ejemplar, éstos solo requerían de su observación. Posteriormente se debía "marcar" el estímulo muestra y elegir uno de los de comparación. Esto podría sugerir que el procedimiento mayormente indujo la observación y respuesta ante estos dos últimos tipos de estímulos. No atender a los estímulos de segundo orden convertía la tarea en un problema de adivinanza.

Los errores de ambas muestras, observados en la prueba de generalización fueron relativamente semejantes a los obtenidos en los otros experimentos. Los resultados en todas las pruebas de los pares asociados fueron semejantes a las de los grupos que no tuvieron ningún entrenamiento respecto a los números. Finalmente, la ejecución en la prueba de los mapas en contexto, pareció no tener mucha relación con la observada en los entrenamientos y pruebas anteriores.

La interacción de estos sujetos con los entrenamientos y las pruebas fue muy semejante a la que tuvieron los sujetos del experimento anterior. Aun cuando en este caso, los sujetos no lograron el criterio en la discriminación condicional de segundo orden, los resultados en las pruebas fueron relativamente semejantes.

Prueba en contexto
Adolescentes

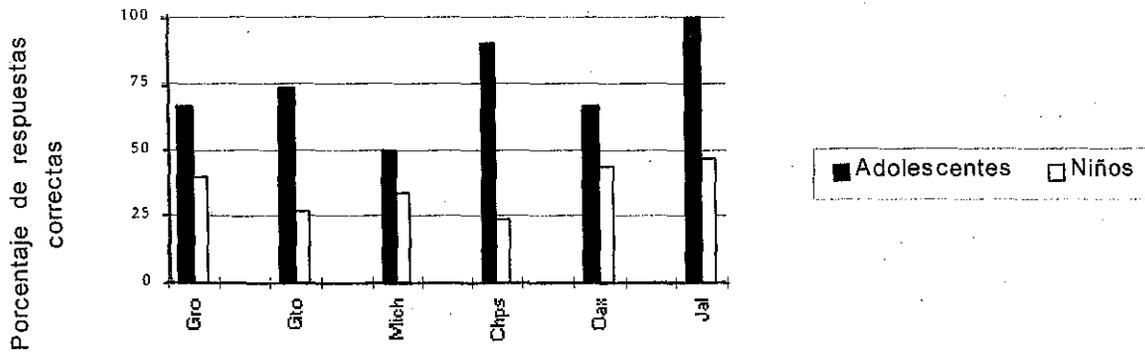
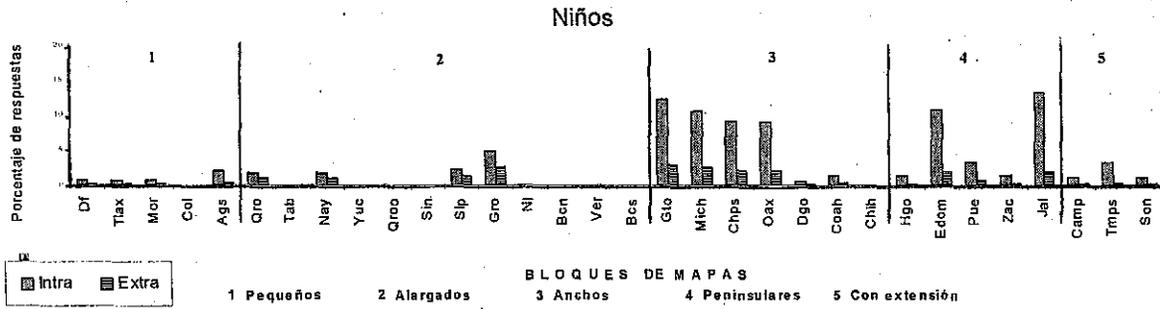
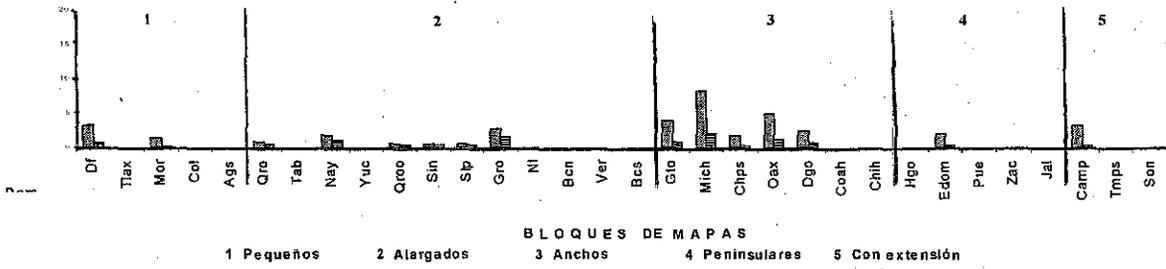


Figura 77. Las dos gráficas superiores muestran la distribución de los porcentajes de respuestas de localización errónea, dadas a cada estado, dispuestos en bloques de acuerdo a su forma. Al interior de cada bloque, los mapas se ordenaron de menor a mayor extensión. La gráfica inferior contiene el porcentaje de las respuestas de localización correcta, de cada muestra de sujetos, ante los estímulos entrenados.

IV DISCUSION Y CONCLUSIONES

Dado que en cada experimento descrito en el capítulo anterior se discutieron los aspectos particulares, me limitaré a examinar los aspectos generales relacionados con el objetivo de esta tesis. De los resultados resaltan dos aspectos.

Primero, con la excepción del experimento 9 relativo a la discriminación condicional de segundo orden (pp. 143-150), todos los sujetos lograron el criterio del entrenamiento. En lo general, se cumplieron las predicciones en relación al entrenamiento, hechas por cada teoría (pp. 38-41).

Los resultados del entrenamiento correspondieron con las predicciones basadas en la teoría de Thorndike. En tanto que al lograr el criterio de los entrenamientos, se podría argumentar que se adquirieron las conexiones necesarias para las respuestas, por lo que la predicción "a" de esta teoría se cumplió. Las predicciones "a" y "b" de la teoría de Pavlov se cumplieron al lograrse la discriminación simple, la diferencial, la de intercambiabilidad del EC y la respuesta ante el fragmento del EI. La predicción "a" y "b" de la teoría de Hull se cumplieron dado el mayor número de respuestas ante los E+, como efecto del reforzamiento presentado aunque ocurrieron raras veces los errores y las omisiones. La predicción "a" hecha con base en la teoría de Skinner, se cumplió al lograrse el criterio en los entrenamientos cuyo procedimiento fue análogo a los procedimientos operantes de la discriminación simple, diferencial, ante el cambio de estímulo discriminativo y en la discriminación condicional de primer orden. También se observó la dificultad prevista en la tarea de la discriminación condicional de segundo orden (predicción "b") ya que ninguno de los sujetos logró el criterio en los ensayos programados.

Segundo, en las pruebas de generalización las ejecuciones de todos los grupos experimentales fueron semejantes y las omisiones fueron mínimas, independientemente de que el tipo de entrenamiento fuera análogo a los procedimientos pavlovianos u operantes. Esto no fue congruente con las predicciones.

Parcialmente, los resultados correspondieron a las predicciones hechas desde la teoría de Thorndike. En particular, la predicción "b" se cumplió al observarse un alto porcentaje de aciertos en las pruebas de generalización por identidad sin y con rotación que presentaron estímulos idénticos a los del entrenamiento. No obstante, esto no ocurrió en las demás pruebas. La predicción "c1", relativa a la transferencia de *procedimiento* se hizo manifiesta mediante las preguntas y comentarios informales de los sujetos del

experimento 7 (adquisición de respuesta ante nuevo estímulo) y en menor medida en el experimento 4 (intercambiabilidad del EC). La predicción "c2", relativa a la propagación del efecto, que podríamos considerar ante la ocurrencia de respuestas generalizadas, también se cumplió al obtenerse muchas respuestas incorrectas cuando se presentaron los mapas entrenados junto a los no entrenados.

La extinción de la RC, predicha desde la teoría de Pavlov, no se comprobó en los ensayos de "negación" de la prueba de generalización y en las pruebas de generalización por identidad sin y con rotación. En las pruebas de los pares mapa-nombre, nombre-mapa, número-nombre, nombre-número y en la prueba de los mapas en contexto, resulta complicado explicar las respuestas erróneas ya que al presentarse el "EI" en estas pruebas, deberían esperarse respuestas correctas a menos que se aludiera a fenómenos como el de bloqueo. En especial, llama la atención el gran número de respuestas incorrectas en la prueba de los mapas en contexto ya que en la "instrucción" de cada ensayo apareció siempre el nombre del mapa a localizar ("EI").

La predicción "c" hecha desde la teoría de Hull respecto a la dificultad para elegir uno de dos estímulos que tuvieron la misma modalidad pero diferente a la del estímulo muestra, pareció cumplirse aunque es difícil de evaluar el grado en que ocurrió en nuestras pruebas. Por ejemplo, en la prueba nombre-mapa, se presentaron seis mapas y el nombre de uno de ellos. La *diferencia entre estímulos* entre el estímulo textual y cualquiera de los mapas, aparentemente fue notoria. Pero la situación demandó la selección de uno de los mapas, obligando a identificar la *diferencia* entre los mapas y elegir aquel que correspondiera al nombre. Al adoptar esta interpretación, se explicarían los resultados observados especialmente en la identificación del mapa de Michoacán y Jalisco. La *diferencia* entre cada uno de éstos y los demás fue más sobresaliente en el caso de Jalisco.

Cuando las pruebas presentaron estímulos de la misma modalidad (predicción "d", en la teoría de Hull), como ocurrió en las pruebas de generalización por identidad sin y con rotación, se observaron muy pocos errores. Por esto, podríamos considerar que esta predicción "d" no se cumplió.

Por último, desde la teoría de Hull se predijo que ante la presentación simultánea de los estímulos entrenados y no entrenados, se obtendría una gran cantidad de respuestas generalizadas (predicción "e"). Este aspecto se cumplió si se observan los resultados de la prueba de los mapas en contexto, considerando además que la

comparación de la *diferencia* entre un mapa y el resto de los 31 mapas se tuvo que efectuar en un lapso muy breve (siete segundos).

En la teoría de Skinner se predijo la extinción de las RC en las pruebas, sobre todo después de un reforzamiento continuo (predicción "c"). Los resultados fueron totalmente diferentes ya que los sujetos respondieron a casi todos los 660 ensayos de las 10 pruebas, aplicadas en periodos muy cortos (predicción "d"), por lo cual el fenómeno de la recuperación espontánea no se observó (predicción "e").

Paradójicamente, en el área de las relaciones de equivalencia se predijo el resurgimiento de las respuestas generalizadas en tanto se presentara la prueba de identidad, simetría y transitividad (predicción 1 y 2). Como puede verse en muchas de las publicaciones del área, durante el entrenamiento se va incrementando la razón del programa de reforzamiento. Así, a partir de un programa de reforzamiento continuo se logran ejecuciones bajo un programa de razón fija que "permite" realizar los ensayos de las pruebas sin sospechar que se da paso a la extinción. En tanto que los entrenamientos empleados en esta tesis ocurrieron bajo un reforzamiento continuo, la predicción se hizo en términos del resurgimiento de respuestas en las pruebas, no del mantenimiento de la razón de respuestas reforzadas.

En general, las predicciones hechas a partir de las teorías de Pavlov, Hull, Skinner y las derivadas de las relaciones de equivalencia parecen no corresponder al desempeño observado en las pruebas de esta tesis. Aunque la generalización puede ocurrir en momentos diferentes, usualmente se mide una vez que se retira el reforzamiento y se presentan estímulos no entrenados en la misma modalidad que el EC. El único caso de nuestros experimentos que pareciera corresponder con la aparición de la generalización fue obtenido en la prueba de los mapas en contexto, pero resulta difícil explicar la alta frecuencia de respuestas dado que ésta fue la última en aplicarse, después de 600 ensayos de las pruebas anteriores sin reforzamiento.

¿Los resultados deben analizarse de acuerdo al marco pavloviano u operante, según corresponda al tipo de entrenamiento? En muchas las investigaciones pavlovianas u operantes se ha supuesto implícitamente que las pruebas de generalización corresponden al tipo de condicionamiento empleado durante la discriminación. Suponiendo que así fuera, ¿cómo considerar los resultados de las pruebas de generalización, aplicadas en *todos* los grupos?

Con base en los hechos y consideraciones anteriores, se exponen cuatro posibles efectos del entrenamiento y en una última parte, se analiza la interacción de los

componentes del entrenamiento y de las pruebas con los que los sujetos tuvieron contacto.

Efectos del entrenamiento en las pruebas de generalización

Podemos considerar cuatro posibles efectos que a continuación se desglosan.

1) Logro del criterio de entrenamiento sin o con efectos de generalización

Con la excepción del Experimento 9, en todos los casos se obtuvo el criterio de entrenamiento. Con la excepción de los Experimentos 4 y 7, la presentación de los números en las pruebas fue una variable de control por lo que las respuestas obtenidas en estos casos, no pueden clasificarse como respuestas discriminadas o generalizadas. En todo caso, fueron respuestas de adivinación.

La generalización de respuesta, considerada como error, ocurrió de manera clara sólo en los siguientes casos:

a) Ante la presentación del mapa de Michoacán en las pruebas de pares asociados mapa-nombre y su inversa; cuando se rotaron los mapas; y en menor medida, en la prueba del mapa relacionado a un texto opcional.

La polaridad, relación hacia atrás o simetría, es un fenómeno en el que se observa una mayor dificultad de ejecución ante la presentación de los estímulos entrenados en secuencia invertida. Este fenómeno se ha observado frecuentemente, pero en nuestras pruebas tal efecto no pareció ser claro ni sistemático debido al menos a dos aspectos:

Por un lado, durante los ensayos del entrenamiento nominativo, apareció un solo mapa (Jalisco o Michoacán). La saliencia perceptual de Jalisco pudo favorecer la nominación de ambos mapas en tanto que si en un ensayo no aparecía éste, se trataba entonces del otro mapa: Michoacán. Estas condiciones del entrenamiento pudieron facilitar la respuesta ante Michoacán requiriendo una atención "superficial" o respuestas por exclusión que se han estudiado como parte de la discriminación condicional (Etzel, Milla y Nicholas, 1996);

En segundo lugar, en las pruebas, los mapas de Michoacán y Jalisco aparecieron junto a otros cuatro. De acuerdo a nuestra clasificación (pp. 72-73), tres mapas tenían la misma forma "diversa" que Michoacán; Jalisco se clasificó como "peninsular"; y Guerrero como "alargado". Además, al mantener aproximadamente iguales las áreas de todos los mapas, posiblemente se favoreció la similitud de Michoacán con los mapas de Guanajuato, Chiapas y Oaxaca. Estos resultados podrían relacionarse con la complejidad

que representa el fenómeno de la similitud intralista, expuesto ampliamente por Underwood (1951).

Los textos opcionales presentados en la prueba de generalización, afirmaban o negaban la relación con el mapa. El uso de instancias y no-instancias ha servido para el entrenamiento en formación de conceptos (Becker, 1974; Engelmann y Carnine, 1991), pero en este caso se presentaron como parte de la prueba. La mayor frecuencia de respuestas de generalización ocurrió ante las no-instancias sobre todo en los niños. Estos resultados sugieren el efecto de una instrucción escolar basada primordialmente en la discriminación de instancias positivas, aunado a la discriminación deficiente del mapa de Michoacán.

b) El caso de generalización más obvio ante los mapas de todos los estados ocurrió en la prueba de los mapas en contexto, que fue la última en aplicarse.

Los factores cambiantes entre esta prueba, el entrenamiento y las pruebas anteriores, fueron considerables: disminución proporcional del tamaño; ubicación fija; la presentación de 32 mapas colindantes; y mapas de color blanco. Ninguno de los entrenamientos, ni de las pruebas anteriores incluyó la variación de los tres primeros parámetros, pues el énfasis se hizo en la discriminación de la forma, excluida del contexto.

La localización de un mapa requiere la discriminación de la forma y su geografía relativa. El primero de estos aspectos, lo logró cada sujeto en diferente grado mediante el entrenamiento, pero el segundo, sólo pudo relacionarse con la experiencia individual, ante situaciones escolares. Al excluir el contexto, los problemas perceptuales de figura-fondo, mientras se observaba el mapa, fueron mínimos. En cambio, ante la presentación del mapa de la República Mexicana, la posibilidad de distinguir una forma, colindante con muchas otras -también geoméricamente irregulares-, muy posiblemente dificultó la identificación del mapa, incluso el de Jalisco.

Los grupos que no contaron con el entrenamiento de un número tuvieron un desempeño errático en las pruebas que incluyeron a éste como elemento del par, aun cuando pudieran distinguir el nombre o el mapa, del par presentado. En el caso de la prueba de los mapas en contexto, los sujetos contaban con el entrenamiento de la forma aislada, pero la presentación del mapa de la república obstaculizó su localización en el tiempo límite de siete segundos, debido a que la colindancia y la geografía relativa no se entrenaron. Por esto, podemos considerar que esta prueba requirió una interacción

extramultimodal, sin que existieran funciones de respuesta específicas o semejantes, para casi todas las variaciones efectuadas.

Los registros individuales (no presentados en esta tesis), mostraron que en promedio solo uno de los sujetos de cada experimento logró un porcentaje de aciertos mayor al 70% en esta prueba. Las ejecuciones de los sujetos restantes se matizaron por tener errores intraclase al seleccionar los mapas entrenados. Tales resultados parecen no tener relación con la ejecución en los entrenamientos y pruebas anteriores. Al relacionar los resultados de esta prueba con la proporción en que se redujeron los mapas al presentarlos en el contexto nacional, se obtuvo una correlación positiva ($r = 0.857$), en la medida en que fue mayor la reducción del tamaño, se incrementó el número de errores.

Cabe considerar que en las pruebas restantes, el gradiente de generalización fue relativamente aplanado y en ningún caso se rebasó el 40% de respuestas ante cualquiera de los estímulos, incluyendo el caso de Michoacán. Esto no coincide con la forma de las curvas de generalización presentadas tradicionalmente (Hovland, 1937).

Ante la posibilidad de que nuestras pruebas no se considerasen como ejemplos de generalización, aclaramos que el procedimiento de la igualación de la muestra empleado, implicó diferentes variaciones de los objetos de estímulo presentados en el entrenamiento: mapas, números y nombres.

En la literatura pavloviana, hulliana y operante se enfatiza que la prueba de generalización consiste en la presentación de estímulos que varían en un continuo dentro de la misma modalidad que el EC. El continuo se refiere a la cantidad o *magnitud* de uno de los componentes del objeto de estímulo, trátase de tonos, luces, líneas, figuras geométricas, sustancias químicas, choques eléctricos, entre otros. El continuo de las figuras geométricas se ha considerado, por ejemplo, a partir del tamaño de los ejes (Pavlov, 1927), del área (Skinner, 1965; Thorndike y Woodworth, 1901), de la forma (Hull, 1920) de la ubicación espacial (Brown, Bilodeau y Baron, 1951). Los números ofrecen un "continuo natural" siempre que se refieran a cantidades o magnitudes. Los nombres (textos) se han ordenado mediante continuos como es el número de letras (Ebbinghaus, 1885), frecuencia de uso (Thorndike y Lorge, 1944), frecuencia de aparición en sílabas sin sentido (Underwood y Shulz, 1960a), en medidas indirectas como la respuesta dermogalvánica (Grant, 1964) y continuos cualitativos como el significado (Noble, 1952; Razran, 1939).

De acuerdo a estudios anteriores, no resulta extraño considerar el continuo de un mapa por su área y su forma, los nombres a partir del número de letras que lo forman (6, 7, 7, 8, 9 y 10)¹ y de acuerdo al orden alfabético (5, 7, 12, 15, 20 y 23).

Lo anterior permite calificar nuestras pruebas como situaciones que presentaron *continuos* de los EC empleados en el entrenamiento.

2) Ausencia de logro del criterio de entrenamiento sin o con efectos de generalización

En este caso solo se encuentran los resultados del Experimento 9. Como puede verse, los resultados de los sujetos en casi todas las pruebas fueron muy semejantes a los otros experimentos en los que tampoco existió el entrenamiento de un número. Los errores de generalización ocurrieron con mayor frecuencia ante el mapa de Michoacán, de manera similar a los demás grupos como se mencionó en la parte anterior. La similitud de los resultados podría explicarse mediante el efecto del entrenamiento nominativo en el que los sujetos sí cumplieron el criterio. Además, durante el entrenamiento de la discriminación condicional de segundo orden, los sujetos de este experimento tendieron a responder mayormente a la relación de complementariedad fuera o no correcta. Si se considera que este entrenamiento de discriminación condicional tuvo un efecto nulo, los resultados podrían ubicarse en el inciso anterior, por lo que tampoco se aplicarían las teorías revisadas.

3) Logro del criterio de entrenamiento sin o con efectos de transferencia

Los sujetos de los experimentos 4 (pp. 95-106) y 7 (pp. 124-133) relativos al condicionamiento por intercambiabilidad del EC y la adquisición de respuesta ante nuevo estímulo (ARNE) se expusieron al entrenamiento de los números asociados a los mapas de Jalisco y Michoacán. Las preguntas de los adolescentes del Experimento 7 fueron indicativas de que éstos respondieron de *manera* diferente en las pruebas en las que uno de los miembros de los pares asociados fue un número. En mayor o menor medida, estos sujetos eligieron números para los nuevos mapas, diferentes a los asociados a los mapas entrenados; mantuvieron la selección de un solo número para el mismo mapa; e hicieron conjeturas diversas para encontrar el sistema usado para asignar los números. Dado que

¹ De acuerdo al número de letras, los nombres de los estados empleados tienen 6 letras (Oaxaca), 7 (Jalisco), 7 (Chiapas), 8 (Guerrero), 9 (Michoacán) y 10 (Jalisco). Alfabéticamente, los nombres se arreglaron ocupando el 5° (Guerrero), 7° (Chiapas), 12° (Guanajuato), 15° (Jalisco), 20° (Oaxaca) y 23° lugar (Michoacán).

dicho sistema no correspondió totalmente al orden alfabético era muy difícil encontrar la solución².

En estos casos fue evidente que la respuesta, aunque morfológicamente igual a la obtenida en los demás experimentos, funcionalmente fue diferente ante la presentación de números nuevos. Por esto, consideramos que estas respuestas fueron ejemplo de la transferencia. Este aspecto no se manifestó en los niños de este experimento ni en los grupos etarios del Experimento 4, excepto por la consistencia de algunos sujetos para responder con un mismo número ante el mismo mapa.

En el condicionamiento por intercambiabilidad de los EC (Experimento 4), los números específicos aparecieron asociados explícitamente a cada mapa. En cambio, en la ARNE, aunque ambos números aparecieron, solo la respuesta numérica fue correcta en el caso de Jalisco, manteniéndose la relación mapa-nombre en el estado de Michoacán. La ejecución diferencial puede explicarse posiblemente en términos del entrenamiento explícito versus implícito. Stokes y Baer (1977) sugieren esta técnica de apariencia o "rasgos vagos" como una forma en que puede favorecerse la generalización de respuestas a ambientes naturales.

4) Ausencia de logro del criterio de entrenamiento sin o con efectos de transferencia Esta categoría no se encontró en esta serie de estudios.

En resumen, de acuerdo a los puntos anteriores, puede concluirse que ante el tipo de tareas y pruebas presentadas y teniendo como participantes a sujetos escolares, el tipo de entrenamiento discriminativo pareció no ejercer efectos diferentes en la generalización y que ésta ocurrió en pocos casos. Las teorías expuestas en el Capítulo II, no parecen aplicarse a estos resultados.

La tarea de nominar mapas no reviste gran complejidad para un ser humano normal, sin embargo, las teorías del aprendizaje que dominaron el campo conductual durante el siglo pasado parecen ser insuficientes para prever y describir los resultados obtenidos.

² Al ordenar alfabéticamente los nombres de los estados de la República Mexicana, a Jalisco le corresponde el número 15 y a Michoacán el 16. Dada la cercanía numérica se optó por asignar a éste último el número 23, correspondiente a Oaxaca.

Una concepción alternativa de la transferencia

Una alternativa para entender y analizar los resultados de esta tesis consiste en considerar la función de estímulo-respuesta y, en segundo término, el desligamiento que puede ocurrir de acuerdo a la teoría interconductual propuesta por Ribes y López (1985).

La función de estímulo-respuesta se refiere a la forma específica en que uno o más elementos particulares del objeto de estímulo y de la respuesta del organismo interactúan. La función estímulo-respuesta ocurre como unidad inseparable y su relación se da no como contacto unidireccional, sino como eventos que se afectan recíprocamente. Pueden existir diversos objetos de estímulo con una misma función de respuesta (ante un planeta, la luna, el sol o un cometa puede decirse "astro") o diversas funciones de respuesta para el mismo objeto de estímulo (ante la luna puede decirse "pandero, satélite o círculo").

En la concepción interconductual el proceso de aprendizaje consiste en relacionar funciones de respuesta con funciones de estímulo. El aprendizaje básico es la conexión de una nueva función de respuesta con una nueva función de estímulo, que ocurre cuando el organismo interactúa por vez primera con un objeto de estímulo. En este marco se distinguen otros tipos de aprendizaje como el aprendizaje condicional y por transferencia. El primero es el cambio conductual que consiste en relacionar una respuesta (salivar) cuya función de estímulo corresponde originalmente a un objeto (por ejemplo, un alimento), con la función de otro objeto de estímulo (por ejemplo, un sonido). El resultado añade a la función de estímulo-respuesta del sonido la del alimento, y el objeto original mantiene su capacidad estimulativa. Un ejemplo ocurre cuando "un hombre joven aprende a saludar a una mujer, levantando el ala del sombrero. Años después, modifica su conducta, levantando el sombrero también ante los hombres. En términos de la coordinación estímulo-respuesta, lo que ocurre en la situación actual es que la función de estímulo que requiere de cierta función de respuesta, se hace ante objetos adicionales" (Kantor y Smith, 1975, p. 267).

En el aprendizaje por transferencia se agrega una antigua función de estímulo a un nuevo objeto, perdiéndose situacionalmente la función de estímulo-respuesta del objeto original. Esto ocurre por ejemplo, cuando "la tarea consiste en abrir una puerta operando un dispositivo en cierta forma. Después de que el individuo logra la respuesta apropiada con el objeto de estímulo, la situación se complica al desconectar el mecanismo que abre la puerta y se conecta a otro que se añade en la caja. El aprendizaje consiste esencialmente en transferir al segundo mecanismo, la función de estímulo para manipular

el primero. Cuando se logra el aprendizaje, el primer mecanismo pierde su función de estímulo." (Kantor y Smith, 1975, p. 268).

En relación a la generalización y la transferencia, Ribes (1990) indica que la primera se refiere a "la interacción de una instancia constante en relación con instancias variantes, y se describe como inducción de estímulo o de respuesta, dependiendo de cuál de los componentes se supone constante y cuál variable ... La transferencia se refiere más bien a la correspondencia en los cambios de respuesta como función de los cambios en el estímulo... La generalización representa la integración variante de clases de estímulos y respuestas, de acuerdo con la historia de la interacción sucesiva del organismo con dichas instancias y con el nivel de aptitud funcional involucrado. En cambio, la transferencia se refiere a la adquisición inducida de comportamientos diferentes" (Ribes, 1990, p. 111).

Los puntos anteriores permiten considerar que desde esta perspectiva, los experimentos realizados en esta tesis se refieren al aprendizaje condicional y a la generalización, no al aprendizaje por transferencia.

Por otro lado, el desligamiento posibilita que "el organismo responda de manera ampliada y relativamente autónoma respecto a las propiedades físico-químicas de los eventos y de los parámetros espaciotemporales que las definen situacionalmente" (Ribes y López, p. 58), lo cual puede ilustrarse mediante el resultado típico del condicionamiento pavloviano. Un perro saliva cuando se presenta el alimento, pero no lo hace cuando oye un sonido. Ante éste, su respuesta es auditiva. En la medida en que se efectúe un procedimiento de asociación sonido-alimento, la interacción del perro con el sonido puede ampliar la función de estímulo-respuesta. El *desligamiento* por contexto, ocurrirá ante el sonido respondiendo a éste y *además*, como si se tratara del alimento. El desligamiento, que ocurre progresiva e inclusivamente, implica una función de respuesta unitaria de las funciones de estímulo-respuesta de los objetos y respuestas sobre las que se construye. Por esto, la formación de una función estímulo-respuesta y el tipo de desligamiento que se favorezca, dependen de los "contactos" que ocurren entre el sujeto y la situación, aspecto que describiremos en relación a nuestros experimentos.

El entrenamiento nominativo y el de familiarización fueron comunes a todos los experimentos de esta tesis. El primero de éstos favoreció que el estudiante, al ver uno de los mapas, dijera el nombre respectivo antes de que apareciera el texto. La nominación que posiblemente hacía el sujeto, no tenía efecto en la situación y el texto se presentaba invariablemente dos segundos después. Si mediante el mouse el sujeto señalaba el mapa

y el nombre (en este orden), se le informaba que era un acierto. El entrenamiento de familiarización, aplicado antes de la última prueba de generalización (con la excepción de los experimentos 1, 8 y 9), favoreció la nominación anticipatoria e implícita ante la presentación de seis mapas. De acuerdo a la instrucción inicial, se esperó que ante la presentación del mapa, el sujeto dijera su nombre, antes de que éste apareciera en la pantalla. Observaciones informales, permitieron al experimentador oír que ante la presentación de un mapa, los sujetos decían "el perro; el pez; la boca abierta", entre otras respuestas. Este entrenamiento no requirió de respuestas instrumentales y no se proporcionó retroalimentación.

En los entrenamientos anteriores destacan dos tipos de interacciones:

- 1) Respuesta implícita antecedente a una respuesta instrumental. Los resultados del entrenamiento nominativo muestran que todos los sujetos lograron el criterio establecido de 15 respuestas sucesivas sin error, en uno de los dos mapas entrenados. No es posible determinar en qué grado ocurrió la respuesta implícita pero los resultados en las pruebas de generalización sugieren que ella pudo ocurrir. La respuesta implícita tuvo una nueva función de estímulo-respuesta unitaria, construida a partir de la interacción entre los objetos de estímulo mapa-nombre y las respuestas de observación y lectura del sujeto.
- 2) Nominación "familiar" antecedente a la respuesta implícita. Se ha reportado que los sujetos nominan los objetos de estímulo desconocidos mediante el nombre de algún objeto que les es familiar. Incluso se ha evidenciado su uso como estrategia para un mejor desempeño (Spear, Eckstrand y Underwood, 1964; Underwood y Shulz, 1960b). La formación de la función de estímulo-respuesta en estos casos, es interesante ya que incluye al menos tres elementos: a) el sujeto introduce en la situación un elemento, el nombre del objeto semejante que le es familiar; b) observa el mapa; y c) lee el texto. Estas tres respuestas dadas ante dos objetos de estímulo presentes, pueden dar origen a una sola función de estímulo-respuesta ante la presentación del mapa.

Con la excepción de los experimentos 4 y 7, en los que se entrenó un número, el desempeño de los sujetos en todos los demás experimentos se basó en la función de estímulo-respuesta básica, generada en el entrenamiento nominativo, a la que se agregó el entrenamiento ante: a) una fracción del nombre; b) el nombre como parte de un texto; c) el mapa sin texto; y d) una fracción del mapa. Como puede considerarse, en el entrenamiento de los demás experimentos, la formación de esta función de estímulo-respuesta básica puede explicar por qué los resultados del experimento 9 fueron similares a los obtenidos en los demás experimentos.

La misma función de estímulo-respuesta básica se requirió en las pruebas de generalización excepto en las que incluyeron un número y en las pruebas de identidad sin y con rotación de los mapas. En este último caso, la identificación de éstos no se afectó si se considera que una característica del aprendizaje condicional consiste en mantener las funciones de estímulo-respuesta originales.

La función de estímulo-respuesta construida ante un número se explica bajo las mismas consideraciones vertidas en relación al mapa-nombre. En el caso de que el número no haya formado parte de un entrenamiento, la interacción entre dicho objeto de estímulo y el sujeto pudo generar la lectura, lo que no era suficiente para responder correctamente en tanto que formaba parte de la relación con el otro miembro del par asociado.

Los múltiples cambios presentados en la prueba de los mapas en contexto, aunados al requerimiento de respuesta en un intervalo máximo de siete segundos dificultaron la ocurrencia de la función de estímulo-respuesta básica.

Un aspecto que resaltó en esta última prueba y en las que incluyeron un número sin entrenamiento fue la baja frecuencia de omisiones. Al terminar el intervalo para responder, siempre apareció el aviso de que se cancelaba el ensayo. Esto pudo favorecer que los sujetos respondieran con rapidez y ante la posibilidad de obtener un acierto. En la investigación usual, la omisión de la respuesta ante estímulos entrenados se considera como indicio de la discriminación, pero en las evaluaciones escolares, la omisión es un error a menos que exista alguna indicación diferente.

La emergencia de funciones de estímulo-respuesta sin que existan antecedentes directos en el entrenamiento

Posiblemente, el resultado más significativo fue el desempeño de los adolescentes expuestos al procedimiento de la adquisición de respuesta ante el cambio de estímulo discriminativo (Experimento 7). Durante las pruebas de generalización, en las que se incluyeron los números asignados a los estados, en algunos casos, podemos suponer actos de transferencia, esto es, nuevas funciones de estímulo-respuesta basadas en respuestas variantes ante objetos de estímulo cambiantes. Los pares ordenados de los nombres y mapas de los estados de Chiapas, Guanajuato, Guerrero y Oaxaca y sus respectivos números (5, 7, 12 y 20), nunca se expusieron. En las pruebas, su presentación requirió una respuesta que tampoco había ocurrido con anterioridad. La

interacción, como acto de transferencia, pudo ocurrir en al menos dos formas, al elegir sistemáticamente: a) un mismo número, para un mismo mapa; b) un número no relacionado a ninguno de los mapas antes expuestos. En caso de ocurrir estas ejecuciones, se podría asumir que se desligaron de las propiedades aparentes y se ajustaron (aunque ineffectivamente) a la convencionalidad establecida para la asignación de números.

Gracias a los comentarios de los participantes podemos deducir que ellos conocían el sistema numérico, el orden alfabético y podían establecer la relación de comparabilidad entre ambos sistemas, como actos lingüísticos. Además, los comentarios de los alumnos dan pie a la posibilidad de la emergencia de funciones de estímulo-respuesta sin que existieran antecedentes *directos*.

Proposición para el estudio de la transferencia

Hemos expuesto que el aprendizaje por transferencia se caracteriza por la construcción individual de nuevas funciones de estímulo-respuesta con base en interacciones anteriores y que tal función unitaria ocurre gracias al desligamiento. Con objeto de exponer nuestra proposición *non nova sed nove* para estudiar la transferencia, puntualizaré la relación de los conceptos de desligamiento, habilidad, competencia y los niveles de desligamiento.

El desligamiento es la base para diferenciar el comportamiento biológico del psicológico dada la modificabilidad de éste último, lo que posibilita, por ejemplo, el responder a un sonido como si fuese el alimento, a una grafía como si fuese el sonido, a vocablos como si fueran los objetos de estímulo reales (como por ejemplo ocurre ante la palabra ratón y el animal respectivo), a palabras como elementos sustitutivos de contingencias de objetos no presentes, o como sustitución de contingencias a partir de las propiedades convencionales de las palabras.

Por otro lado, se considera que el desligamiento es una propiedad de la habilidad o competencia del sujeto. En este contexto, la *habilidad* se entiende como el conjunto de respuestas cuya morfología se ajusta a la naturaleza de los objetos de estímulo con los que se interactúa. Esto permite distinguir habilidades diferentes como son, por ejemplo, coger un lápiz y coger una moneda que está en el suelo. En otras ocasiones, la morfología puede ser semejante pero la funcionalidad diferente, como es el hecho de levantar simultáneamente el dedo índice y el medio. Este acto puede referirse a la palabra victoria "V" o al numeral "dos", dependiendo de los factores disposicionales del contexto

en que ocurre. La morfología de la respuesta puede o no ser relevante en la interacción pero, *per se*, no puede descartarse ni subrogar a la interacción misma.

La *competencia* incluye por definición a la habilidad pero a diferencia de ésta, su ejecución implica el ajuste ante criterios de efectividad situacionales y acorde a las propiedades del objeto de estímulo. Un individuo puede leer una palabra, correspondiendo su respuesta a la morfología del objeto de estímulo, pero puede hacerlo mediante diferentes competencias atendiendo: al vocablo completo, a las primeras letras que lo integran, a la presencia o ausencia de alguna letra específica, entre otras formas dependiendo de la circunstancia. De igual manera, el individuo puede ver una figura geométrica atendiendo al color, a la forma o a alguno de los componentes. Estas respuestas constituyen instancias del ejercicio de diferentes competencias ante un mismo objeto de estímulo, y se diferenciarán morfológicamente a partir del criterio de efectividad explícito o no para el sujeto.

La habilidad y la competencia ocurren siempre en un nivel de desligamiento. Ribes y López (1985) diferenciaron cinco niveles, de los que ilustraré los tres primeros, requeridos en nuestros experimentos. Mediante un procedimiento demorado, en el entrenamiento de familiarización pudo ocurrir una respuesta observacional, de lectura o anticipatoria pero el sujeto no introdujo cambio alguno en la presentación y relación de los objetos de estímulo. Por ello, podemos suponer que la interacción pudo ser de tipo *contextual* por "asociación".

El entrenamiento nominativo se caracterizó por la presentación de dos objetos de estímulo ante los que podemos suponer existió una respuesta específica. El procedimiento de asociación de ambos objetos de estímulo permitió su integración funcional en términos de una respuesta unitaria ante el mapa. Al igual que el caso anterior, la respuesta no alteraba la forma ni la presencia en que se relacionaban dichos objetos pero, mediante respuesta con el mouse, se mediaba la presentación de la retroalimentación respectiva. Por estas razones, la ocurrencia de tal interacción puede clasificarse como *suplementaria*.

En el entrenamiento de la discriminación no diferencial análogo al operante (Experimento 5), se incrementó el requerimiento de la respuesta que modificó el campo en tanto que, mediante el teclado se escribía letra por letra el nombre del mapa presentado en el ensayo. Cuando se terminó de escribir el nombre, mediante un señalamiento expreso se *medió* la relación contextual entre el mapa y la

retroalimentación. En otras palabras, la respuesta pudo *suplementar* la relación definida por el mapa y la retroalimentación que fue contingente a la respuesta.

Los entrenamientos de los experimentos 3, 6, 8 y 9 (anticipación diferencial, discriminación diferencial, discriminación condicional de primer y segundo orden, respectivamente) incluyeron como condiciones operativas: a) al menos dos objetos de estímulo cuya interacción con el sujeto pudo ser de tipo contextual; y b) variaciones del estímulo muestra o selector que definieron la relación entre éste y los estímulos de comparación. Por esto, se presume que esta interacción *selectora* requirió del desligamiento de las propiedades particulares de los objetos presentes, atendiendo a sus relaciones espacio-temporales de acuerdo a la situación. Todas las pruebas de generalización se presentaron mediante el procedimiento de la igualación de la muestra de primer orden que requiere de esta misma relación mediacional. Por esto, puede suponerse que la interacción del sujeto con las condiciones de las pruebas que fue de tipo selector.

Considerando que el aprendizaje por transferencia puede manifestarse en una situación diferente a la del entrenamiento, es necesario exponer que en la perspectiva interconductual, las dimensiones en que puede variar una interacción se delimitan en dos ejes: funcional y estructural, como se observa en Varela y Quintana (1995)³. La Matriz de Transferencia Funcional de Competencias, que estos autores exponen, incluye la variación de los elementos de respuesta. De acuerdo a la dirección, metafóricamente hablando, se distinguen dos formas de transferencia. En la transferencia *horizontal*, la habilidad que se requiere, ocurre en el mismo nivel de complejidad que su antecedente. La transferencia *vertical* implica la emergencia de una habilidad en un nivel de desligamiento funcional distinto a su antecedente lo que incluye a su vez dos posibilidades. En la primera, *ascendente*, el nivel de desligamiento requerido es más complejo. Algunos casos de la literatura dedicada a la solución de problemas, pensamiento productivo, aprendizaje por discernimiento, estrategia generativa y enseñanza de transferencia son ejemplo de este tipo de generación de competencias. La otra posibilidad es la *descendente*, en tanto que el nivel de desligamiento requerido en la situación de transferencia, es más simple. Su estudio incluye interesantes fenómenos que implican un mayor ligamiento, respecto a las propiedades físicoquímicas o

³ Esta publicación apareció bajo los nombres de Varela y Quintana. Sin embargo, la autoría conceptual de la proposición corresponde a Emilio Ribes.

espaciotemporales de la situación. Las situaciones humorísticas, del "doble sentido" y los "albures" requieren muchas veces de este tipo de transferencia vertical descendente.

El segundo criterio para variar la interacción, se basa en cuatro elementos estructurales: a) la dimensión que representa los límites en los que la funcionalidad y el dominio de la eficacia hacen funcionales a los criterios presentes; b) el criterio de equivalencia constituye la relación entre los estímulos presentes; c) la modalidad, que se refiere a las propiedades espaciotemporales de los objetos de estímulo; y d) la instancia, que es el objeto de estímulo.

La investigación que se ha generado, sobre todo a partir de la década pasada, ha abarcado diversos aspectos concernientes al papel de las condiciones de entrenamiento. Algunas de éstas han sido: a) el tipo de instrucciones; b) tareas basadas en igualación de la muestra de primer o segundo orden; c) diferentes tipos de estímulos geométricos y textuales; d) diferentes densidades de retroalimentación; e) empleo de autodescripciones de la ejecución; y f) la modalidad lingüística de la respuesta, entre otras. Una descripción valuativa del desarrollo de estudios en las diferentes áreas, puede verse en Ribes (1998).

Con los anteriores elementos podemos considerar que la investigación del aprendizaje por transferencia se desarrolla tomando en cuenta los componentes de los objetos de estímulo, de la respuesta y el nivel de desligamiento requerido por la situación. Los componentes del objeto de estímulo se refieren a instancia, modalidad, relación y dimensión. Cada uno de estos puede variarse combinatoriamente. Los componentes de la respuesta que también pueden ser variantes o constantes, se refieren por ejemplo a la morfología, al tipo de respuesta (verbal o no verbal) y al modo lingüístico (observacional, gestural, de dibujo, como escucha, como hablante, de lectura y de escritura). Finalmente, el tipo de desligamiento considera los cinco niveles funcionales descritos por Ribes y López (1985).

Como conclusión final, aclaro que esta tesis no consideró nuevos fenómenos de la discriminación y de la generalización, pretendió reubicar la conceptualización de la transferencia. Variándose los criterios de entrenamiento y manteniendo relativamente constantes los objetos de estímulo, los resultados de las pruebas, en su gran mayoría son casos imprevistos de la generalización de acuerdo a las teorías revisadas. A partir de estos resultados sugiero que la extrapolación de conceptos y procedimientos obtenidos en la investigación animal debe ser más cautelosa en el estudio de la conducta humana. El título de la tesis hace alusión a la reconsideración de la generalización y al estudio de la transferencia, *non nova sed nove*, no nueva sino de una forma nueva.

Referencias

- Adams B.J., Fields L. y Verhave T. (1993). Effects of the test order on intersubject variability during equivalence class formation. *The Psychological Record*, 43, 133-152.
- Barnes D. y Hampson P.T. (1993). Stimulus equivalence and conectionism: implications for behavioral analysis in cognitive science. *The Psychological Record*, 43, 617-638.
- Becker, W. C. (1974). Teaching concepts and operations, or how to make kids smart. En R. Ulrich, T. Stachnik y Mabry J. (Eds.). *Control of Human Behavior. Behavior modification in education*. Vol III. Illinois: Scott, Foresman and Company (p. 299-312).
- Brown J.S, Bilodeau E.A. y Baron M. R. (1951). Bidirectional gradients in the strenght of a generalized voluntary response to stimuli on a visual spatial dimension. *Journal of Experimental Psychology*, 41, 52-61.
- Bugelski B.R. (1975). *Empirical studies in the psychology of learning*. Indianapolis: Hackett Publishing Company, Inc.
- Bush K., Sidman M. y de Rose J. (1989). Contextual control of emergent equivalence relations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 51, 29-45.
- Cofer C.N. y Foley J.P. (1942). Mediated generalization and the interpretation of verbal behavior: I Prolegomena. *Psychological Review*, 49, 513-540.
- Cumming W.W. y Berryman R. (1965). The complex discriminated operant: studies of matching-to-sample and related problems. En D. Mostofsky (Ed). *Stimulus Generalization*. California; Stanford University Press, pp. 284-330.
- Deese J. y Kreese F.H. (1952). An experimental analysis of the errors in rote serial learning. *Journal of Experimental Psychology*, 44, 199-202.
- Domjam (1993). *The principles of learning and behavior*. 3rd. Edition.
- Ebbinghaus H. (1885/1913). *Memory: A contribution to experimental psychology*. New York: Teachers College, Columbia University.
- Engelmann S. y Carnine D. (1991). *Theory of instruction: Principles and applications*. Oregon: ADI Press.
- Epstein, R. (1985). Spontaneous interconnection of three repertoires. *The Psychological Record*, 35, 131-141.
- Etzel B.C., Milla S.R. y Nicholas M.D. (1996). Arreglando el desarrollo de la conducta conceptual: una tecnología para el control de estímulos. En S. W. Bijou y E. Ribes (Coord). *El desarrollo del comportamiento*. México: Universidad de Guadalajara.
- Feldman S.M. y Underwood B.J. (1957). Stimulus recall following paired-associate learning. *Journal of Experimental Psychology*, 53, 11-15.
- Fields L., Adams B.J. y Verhave T. (1993). The effects of equivalence class structure on test performances. *The Psychological Record*, 43, 697-712.
- Fields L., Reeve K., Adams B.J. y Verhave T. (1991). The generalization of equivalence relations: A model for natural categories. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 55, 305-312.
- Friedman H. y Guttman N. (1965). Further analysis of the various effects of discrimination training upon stimulus generalization. En D. Mostofsky (Dir). *Stimulus generalization*. California: Stanford University Press.
- Galef B.G. y Osborne B. (1978). Novel taste facilitation of the association of visual cues with toxicosis in rats. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 92, 5, 907-916.
- Goldiamond I. (1966). Perception, language and conceptualization rules. En Kleinmuntz (Ed). *Problem Solving*. pp. 182-224.
- Grant D. A. (1964). Classical and operant conditioning. Melton A. W. (Ed). *Categories of human learning*. New York: Academic Press.
- Guttman N. y Kalish, H. I. (1956). Discriminability and stimulus generalization. *Journal of Experimental Psychology*, 51, 79-88.

- Hernández R., Sánchez A., Gutiérrez F., González E. y Ribes E. (1987). Substitutional mediation in matching to sample with words: Comparison between children and adults. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 13, 3, 337-360.
- Hilgard, E. R. y Bower G. H. (1966/1973). *Teorías del aprendizaje*. Trad. al Cast. México: Trillas.
- Honig W.K. (1965). Discrimination, generalization, and transfer on the basis of stimulus differences. En D. Mostofsky (Ed). *Stimulus Generalization*. California; Stanford University Press, pp. 218-254.
- Horne P.J. y Lowe F. (1996). On the origins of naming and other symbolic behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 65,1, 185-242.
- Hovland C.J. (1937). The generalization of conditioned responses: I. The sensory generalization of conditioned responses with varying frequencies of tones. *Journal of Experimental Psychology*, 17, 125-128.
- Hull C. L. (1920). Quantitative aspects of the evolution of concepts. *Psychological Review Monographs*, 28, 85.
- Hull. L. C. (1943/1986). *Principios de la conducta*. Trad. al cast. Madrid: Editorial Debate.
- Hull. L. C. (1952). *A Behavior System*. New York: John Wiley & Sons.
- Kalish, H.I (1958). The relationship between discriminability and generalization: a reevaluation. *Journal of Experimental Psychology*, 637-644.
- Kalish, H. I. (1969/1976). Generalización de estímulos. En M. Marx (Ed) *Procesos del aprendizaje*. México: Trillas, pp. 297-397.
- Kalish H.I y Guttman N. (1957). Stimulus generalization after equal training on two stimuli. *Journal of Experimental Psychology*, 53, 2, 139-144.
- Kalish H.I y Guttman N. (1959). Stimulus generalization after equal training on three stimuli: a test of the summation hypothesis. *Journal of Experimental Psychology*, 57, 4, 268-272.
- Kamin L.J. (1969). Predictability, surprise, attention and conditioning. En B.A. Campbell y R.M. Church (Eds). *Punishment and aversion behavior*. New York: Appleton.
- Kantor J.R. y Smith N.W. (1975). *The Science of Psychology*. Chicago: Principia Press.
- Kausler D.H. (1966). *Readings in verbal learning. Contemporary theory and research*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Kimble, G.A. (1961/1969). *Hilgard y Marquis, condicionamiento y aprendizaje*. Trad. al cast., México: Trillas.
- Lashley K.S. y Wade M. (1946). The Pavlovian theory of generalization. *Psychological Review*, 53, 42-87.
- Leicester J., Sidman M., Stoddard L.T. y Mohr J.P. (1971). En M. Sidman, (1994). *Equivalence Relations and Behavior: A Research Story*. Boston; Authors Cooperative, Inc., Publishers.
- Lett B. T. (1980). Taste potentiates color-sickness associations in pigeons and quail. *Animal Learning and Behavior*, 8, 2, 193-198.
- Mandler G. (1954). Response factors in human learning. *Psychological Review*, 61, 235-244.
- Morse W. H. (1966/1975). Reforzamiento intermitente. En W. K. Honig (Ed.). *Conducta operante*. Trad. al cast. México: Trillas, pp. 72-139.
- Mostofsky, D.I. (1965). Introduction. En D. Mostofsky (Ed), *Stimulus Generalization*. California; Stanford University Press.
- Mowrer, H.O. (1960). *Learning theory and behavior*. New York John Wiley & Sons.
- Noble C.E. (1952). An analysis of meaning. *Psychological Review*, 59, 421-430.
- Osgood C.E. (1949). The similarity paradox in human learning: A resolution. *Journal of Experimental Psychology*, 56, 132-143.
- Osgood C. E. (1953/1980). *Curso superior de psicología experimental*. Método y teoría. Trad. al cast. México: Trillas.

Pavlov P. I. (1927/1960) *Conditioned reflexes. An investigation of the physiological activity of the cerebral cortex*. New York; Dover Publications, Inc.

Razran G. (1939). A quantitative study of meaning by a conditioning salivary technique (Semantic conditioning). *Science*, 90, 89-90.

Razran, G. (1971). *Mind in Evolution. An East-West Synthesis of Learned Behavior and Cognition*. Boston: Houghton Mifflin Company.

Ribes E. (1990). El lenguaje como conducta: mediación funcional versus descripción metodológica. En E. Ribes, *Psicología General*. México: Trillas, pp. 147-176.

Ribes E. (1998). Teoría de la conducta: logros, avances y tareas pendientes. *Acta Comportamental*, 6, *Monográfico*, 127-147.

Ribes E., Hickman H., Peñalosa E., Martínez H., Hermosillo A. e Ibañez C. (1988). Efectos del entrenamiento secuencial en discriminación condicional de segundo orden: Un estudio comparativo en humanos. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 14, 2, 149-168.

Ribes, E. y López F. V. (1985). *Teoría de la conducta. Análisis de campo y paramétrico*. México: Trillas.

Schoenfeld W.N. y Cumming W.W. (1963). History of behavior and perception. En S. Koch (Ed). *Psychology: A study of science*. Vol. 5. New York: McGraw Hill.

Sidman M. (1977). Teaching some basic prerequisites for reading. En M. Sidman (1994). *Equivalence Relations and Behavior: A Research Story*. Boston; Authors Cooperative, Inc., Publishers.

Sidman M. (1994). *Equivalence Relations and Behavior: A Research Story*. Boston; Authors Cooperative, Inc., Publishers.

Sidman, M. y Cresson, O. (1973). Reading and crossmodal transfer of stimulus equivalences in severe retardation. *American Journal of Mental Deficiency*, 77, 515-523.

Sidman M., Cresson y Wilson-Morris M. (1974). Acquisition of matching to sample via mediated transfer. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 22, 261-273.

Sidman M, Kirk B. y Wilson-Morris M. (1985). Six-member stimulus classes generated by conditional-discrimination procedures. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 43, 21-42.

Sidman, M, y Tailby, W. (1982). Conditional discrimination vs matching to sample. A expansion of the testing paradigm. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 37, 5-22.

Skinner, B. F. (1935). The generic nature of the concepts of stimulus and response. En B. F. Skinner. *Cumulative Record*. New York: Appleton Century Crofts, pp.458-478.

Skinner, B. F. (1937). Two types of conditional reflex: A reply to Konorski and Miller. B. F. Skinner. *Cumulative Record*. New York: Appleton Century Crofts, pp. 489-497.

Skinner B. F. (1938). *The Behavior of Organisms*. New York; Appleton Century Crofts.

Skinner B. F. (1950). Are learning theories necessary? B. F. Skinner *Cumulative Record*. New York: Appleton Century Crofts, pp. 69-100.

Skinner B. F. (1953/1978). *Ciencia y Conducta Humana*. Trad al cast. Barcelona: Fontanella.

Skinner, B. F. (1957/1981). *Conducta verbal*. Trad. al cast. México: Trillas.

Skinner B. F. (1965) Stimulus generalization in an operant: A historical note. En D. Mostoksfky (Ed). *Stimulus Generalization*. California; Stanford University Press, pp. 193-209.

Skinner, B.F. (1966/1980). Conducta operante. En W.K. Honig (Ed). *Conducta operante. Investigación y aplicaciones*. Trad. al cast. México: Trillas.

Skinner, B. F. (1972). *Cumulative Record*. New York: Appleton Century Crofts.

Spear N.E., Eckstrand B.R. y Underwood B.J. (1964). Association by contiguity. *Journal of Experimental Psychology*, 67, 151-161.

Stokes, T. F. y Baer, D. M. (1977). An implicit technology of generalization. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 10, 349-367.

Terrace, H.S. (1963/1974). Transferencia sin errores de una discriminación a lo largo de dos continuos. En C. Catania (Comp). *Investigación contemporánea en conducta operante*. Trad. al cast. México: Trillas.

Terrace H. S. (1966/1975). Control del estímulo. En W. K. Honig (Ed.). *Conducta operante*. Trad. al cast. México: Trillas, pp. 330-413.

Thorndike E. L. (1898/1970). *Animal intelligence*. En Monograph Supplements, Vol. II. 1897-9. The MacMillan Company.

Thorndike E. L. (1931). *Human learning*. Massachusetts: M.I.T. Press.

Thorndike E.L. y Lorge I. (1944). *The teacher's word book of 30,000 words*. New York: Columbia University Press.

Thune L.E. y Underwood B.J. (1943). Retroactive inhibition as a function of degree of interpolated learning. *Journal of Experimental Psychology*, 32, 185-199.

Underwood B.J. (1949a). Proactive inhibition as a function of time and degree of learning. *Journal of Experimental Psychology*, 39, 24-34.

Underwood B. J. (1949b/1972). *Psicología experimental*. México: Trillas.

Underwood B.J. (1951). Associative transfer in verbal learning as a function of response similarity and degree of first-list learning. *Journal of Experimental Psychology*, 42, 44-53.

Underwood, B. J., Runquist, W. N. y Schulz, R. W. (1959). Response learning in paired-associative lists as a function of intralist similarity. *Journal of Experimental Psychology*, 58, 70-78.

Underwood B.J. y Shulz R.W. (1960a). Response dominance and rate of learning paired associates. *Journal of General Psychology*, 62, 153-158.

Underwood B.J. y Shulz R.W. (1960b). *Meaningfulness and verbal learning*. Philadelphia: Lippincott.

Varela y Quintana (1995). Transferencia del comportamiento inteligente. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 21, 47-66.

Woodworth R.S. y Schlosberg H. (1938). *Experimental Psychology*. New York: Holt, Rinehart and Wilson.