

## **EFFECTO DE DIFERENTES MODALIDADES DE RETROALIMENTACIÓN EN EL COMPORTAMIENTO INTELIGENTE EN ESTUDIANTES DE PRIMARIA**

**Effect of different feedback modalities  
in the intelligent behavior of elementary students**

**Mauricio Ortega, Virginia Pacheco, Edith Sánchez  
y Diego Antonio Rivera**  
*Universidad Nacional Autónoma de México<sup>1</sup>*

### **RESUMEN**

La retroalimentación es un factor que posibilita el desarrollo del comportamiento inteligente. El presente trabajo evaluó los efectos de proporcionar distintas modalidades de retroalimentación (visual, auditiva, táctil y autónoma) sobre el porcentaje de respuestas correctas en tareas de igualación de la muestra de segundo orden. Participaron 54 estudiantes de primaria, los que, dependiendo del tipo de retroalimentación proporcionada en el entrenamiento, fueron asignados a uno de cuatro grupos: visual, auditivo, táctil y autónomo. Las relaciones programadas fueron de identidad, semejanza y diferencia. En la transferencia se agregaron relaciones de inclusión, exclusión y mayor que. Los estudiantes del grupo visual obtuvieron los porcentajes de aciertos más altos en entrenamiento y pruebas. Se discute y comparan los resultados con el desempeño alcanzado por universitarios en tareas similares.

**Indicadores:** Comportamiento inteligente; Igualación de la muestra; Retroalimentación; Modalidad sensorial; Estudiantes de nivel básico.

### **ABSTRACT**

*The feedback is an element that regulates the behavior and develops intelligent behavior. This study evaluated the effects of providing different forms of feedback (visual, auditory, tactile and autonomous) on the percentage of correct*

---

<sup>1</sup> Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Av. de los Barrios s/n, Col. Los Reyes Iztacala, 54090 Tlalnepantla, Edo. de México, México, tel. (55)56-23-11-99, correo electrónico: smog\_82@hotmail.com. Artículo recibido el 26 de julio y aceptado el 23 de noviembre de 2010.

*responses in tasks of matching to sample second order. 54 students took part of primary and depending on the feedback provided in the training were assigned to one of four groups: group visual, group auditory, group tactile and group autonomous. The tests were programmed by relations of identity, similarity and difference. In the transference relations of inclusion, exclusion were added. Students in the visual group obtained the best performance.*

**Keywords:** Intelligent behavior; Matching to sample; Feedback; Sensory modality; Basic level students.

La inteligencia, desde una perspectiva interconductual, es entendida como aquel comportamiento efectivo y variado respecto a un criterio de logro (Ribes, 1989). Dentro del análisis experimental de la conducta, en el estudio del comportamiento inteligente existen factores que participan en un arreglo contingencial e influyen en el desempeño del individuo. Tal es el caso de la retroalimentación. La retroalimentación ha sido definida de distintas formas; por ejemplo, como consecuencia o reforzador, o en términos de los efectos que induce sobre alguna morfología reactiva, es decir, del incremento, decremento o diferenciación de la morfología involucrada (Carpio, Pacheco, Carranza, Flores y Canales, 2003). También ha sido entendida como información que se proporciona al individuo evaluado y que le permite corregir respuestas incorrectas, afectando así su ejecución en una tarea (Bardwell, 1981).

Desde la lógica del campo interconductual, la retroalimentación es entendida como los eventos de estímulo que se incorporan y alteran la estructura contingencial. La retroalimentación posibilita que el individuo haga contacto indirecto con las características de la tarea o de su propia ejecución en un momento posterior, alterando así el contacto presente. Así pues, puede establecerse como un elemento que regula la ejecución de los individuos en tareas como las de igualación de la muestra de segundo orden, que son las utilizadas con mayor frecuencia en el estudio del comportamiento inteligente.

Al respecto, en el estudio de la inteligencia se han investigado diferentes parámetros de la retroalimentación. Ribes y Martínez (1990) utilizaron un procedimiento de igualación de la muestra de primer orden para evaluar los efectos de variar el momento de presentación de la retroalimentación en la ejecución de universitarios: presentación continua (después de cada ensayo), parcial (cada tres ensayos) y demorada (solo hasta el final de la sesión). Dichos autores encontraron que la varia-

bilidad de la presentación de la retroalimentación afecta diferencialmente la ejecución de la tarea durante el entrenamiento y en pruebas posteriores de transferencia.

Por otra parte, Carpio y cols. (2003) evaluaron en universitarios los efectos de proporcionar diferentes tipos de retroalimentación (específica, relacional y genérica) en la identificación y elaboración de definiciones y ejemplos de términos metodológicos. La tarea consistía en formular definiciones y ejemplos de objetivos experimentales, retroalimentando diferencialmente a los sujetos. Los resultados muestran un mayor porcentaje de respuestas correctas en los participantes expuestos a retroalimentación genérica en el entrenamiento, concluyendo así que es importante diferenciar la retroalimentación proporcionada en función de los requerimientos que la tarea impone.

En otro estudio, Serrano, García y López (2009) evaluaron los efectos de la retroalimentación solamente en las respuestas de igualación (correctas, incorrectas y correctas e incorrectas) en tareas de discriminación condicional, para lo cual llevaron a cabo dos experimentos; el primero de ellos con un procedimiento de igualación de la muestra de primer orden, y el segundo con una tarea de segundo orden. En ambos experimentos se observó un mayor número de aciertos en el entrenamiento y en la prueba de transferencia cuando se proporcionaba retroalimentación a las respuestas correctas e incorrectas y sólo incorrectas, que cuando únicamente se daba a las correctas.

Cabe mencionar que en los estudios antes citados la retroalimentación es proporcionada en la pantalla de una computadora en forma de palabras, es decir, en una modalidad visual, sin considerar otras modalidades de estimulación. Al respecto, Varela, Padilla, Cabrera y cols. (2001) propusieron clasificar la modalidad de los estímulos a partir de los sentidos principalmente afectados por aquellos (visual, auditiva o táctil, entre otras). Con base en esa clasificación, Varela, Ríos y Martínez (2002) evaluaron los efectos de variar la modalidad de los estímulos visuales y auditivos sobre la transferencia en tareas de discriminación condicional de segundo orden en estudiantes universitarios. Como estímulos muestra y comparativos mostraron palabras escritas o escuchadas. Los resultados indican claramente que los porcentajes de respuestas correctas más bajos se obtuvieron en la condición en la cual se presentaban estímulos auditivos.

En un estudio posterior, Varela, Martínez, Padilla y Ríos (2006) evaluaron el grado de transferencia usando estímulos visuales y auditivos en arreglos de igualación de la muestra de segundo orden en universitarios, donde se presentaban los estímulos de manera secuencial: primeramente los estímulos selectores, después el estímulo muestra y finalmente los estímulos comparativos. Se encontró que los participantes exhibieron un mejor desempeño en la ejecución de la tarea cuando la mayoría de los estímulos eran visuales que cuando eran auditivos. Los mencionados autores concluyen que su estudio revela la primacía que poseen los estímulos visuales en este tipo de tareas de igualación de la muestra.

En los estudios reportados se evalúa la variación de la modalidad de estímulos correspondientes al arreglo de igualación de la muestra, esto es, de los estímulos selectores, muestra y comparativos; sin embargo, la modalidad sensorial de la retroalimentación es de tipo visual con morfología convencional: palabras. Es relevante analizar el impacto de la modalidad sensorial de la retroalimentación debido al carácter regulatorio que tiene en la ejecución de los individuos que realizan una tarea.

Al respecto, Ortega (2009) evaluó el efecto de diferentes modalidades de retroalimentación (visual, auditiva, autónoma y táctil) en el desarrollo del comportamiento inteligente, para lo que empleó tareas de igualación a la muestra de segundo orden en estudiantes universitarios. El experimento consistió de dos fases: entrenamiento y prueba de transferencia. Durante el entrenamiento, se asignaron los estudiantes a cuatro grupos diferentes, dependiendo de la modalidad de retroalimentación proporcionada: visual, auditiva, táctil y autónoma. En las dos primeras modalidades la retroalimentación consistía en la presentación de las palabras “correcto” e “incorrecto”, ya sea en la pantalla o en la forma de sonido mediante bocinas, respectivamente; en la modalidad táctil se usó un ratón (*mouse*) diseñado expresamente para la investigación, el cual emitía vibraciones largas (un pulso) indicando la respuesta correcta y vibraciones cortas (dos pulsos) la incorrecta; por último, la modalidad de retroalimentación autónoma consistió en la presentación de la pregunta “¿Por qué escogió esa respuesta?” al finalizar cada ensayo. En la prueba de transferencia no se proporcionó retroalimentación alguna. Los resultados mostraron que los grupos visual y autónomo obtuvieron los porcentajes más altos de respuestas correctas en ambas fases; en el caso del grupo visual, posiblemente eso se debió a la correspondencia de

la misma modalidad entre los estímulos y la retroalimentación, mientras que en el autónomo el hecho de que tuviesen que explicar las razones de su elección propició que describieran mejor los criterios de la tarea y lograron una ejecución también mejor. Por otra parte, los participantes del grupo táctil respondieron de manera similar a los participantes de los otros grupos, pese a que la modalidad sensorial afectada no tenía una morfología convencional alfabética, como el resto de los grupos.

A partir de los estudios mencionados y de los resultados obtenidos por Ortega (2009), es posible preguntarse si al evaluar el desempeño de individuos con una historia de participación en interacciones convencionales más breve, como los estudiantes de educación básica, las diferentes modalidades de la retroalimentación proporcionada promoverán funciones de estímulo, de manera similar a lo ocurrido con los estudiantes universitarios. Por ello, la presente investigación evaluó el efecto de diferentes modalidades de retroalimentación: visual, auditiva, táctil y autónoma en el porcentaje de aciertos en tareas de igualación de la muestra de segundo orden en estudiantes de primaria.

## MÉTODO

### Participantes

Participaron 54 estudiantes de primaria que cursaban el quinto y sexto grados (25 estudiantes de la Escuela Primaria "Germán de Campo" y 29 estudiantes del Colegio "Miguel Hidalgo"). Su participación fue voluntaria y, terminada esta, se les obsequió una dotación de dulces por su colaboración.

### Instrumentos y registro de datos

Se utilizaron seis computadoras equipadas con sistema de audio. Para el registro y procesamiento de los datos, se utilizó la aplicación multimedia diseñada en Visual Basic, Versión 6.0. Un ratón especialmente diseñado para el estudio que emitía vibraciones diferenciales.

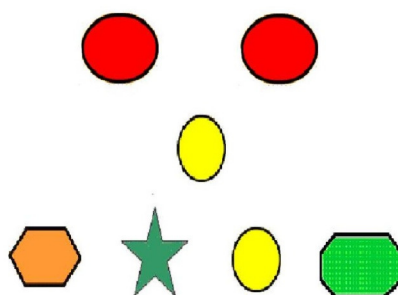
### Situación experimental

El estudio se llevó a cabo en el aula de cómputo de cada una de las citadas escuelas. Cada participante se sentó ante la computadora utilizando únicamente el mouse y las teclas que se le indicaban.

### Procedimiento

Para la tarea experimental, se utilizó un arreglo de igualación de la muestra de segundo orden para el entrenamiento y la prueba de transferencia. La tarea consistía en elegir uno de los Ecos señalando con el puntero del ratón sobre el estímulo que había elegido, y después presionar el botón izquierdo de aquel. Una vez seleccionado el estímulo, se proporcionaba la retroalimentación dependiendo del grupo en que se encontraran.

**Figura 1.** Arreglo de estímulo utilizado en la tarea experimental.



Se realizaron treinta ensayos en los que se presentaron distintos tipos de relaciones: identidad, diferencia y semejanza; para cada relación hubo diez ensayos presentados de forma aleatoria. El criterio impuesto para que el participante pasara la prueba de transferencia era de 80% de respuestas correctas por lo menos en un máximo tres sesiones.

Al comienzo de la sesión, se pidió a cada participante que se sentara en la silla que estaba frente a la computadora, indicándole que leyera las instrucciones que estaban en la pantalla y comentara las dudas que tuviera al respecto. Una vez que el participante leía las instrucciones, daba inicio el primer ensayo. La retroalimentación se presentaba al finalizar cada ensayo y únicamente en la fase de entrenamiento. Las condiciones de cada grupo se describen a continuación.

### Fase 1: Entrenamiento

#### *Grupo de Retroalimentación Visual (R-V)*

La retroalimentación se presentaba durante tres segundos en la pantalla, después de cada ensayo, mediante la palabra “correcto” si el estímulo seleccionado era el adecuado en función de la relación establecida en el ensayo específico. Si el estímulo seleccionado era otro, se presentaba

la palabra “incorrecto”. En este grupo, la instrucción que aparecía en la pantalla fue la siguiente: «A continuación verás en la pantalla un conjunto de figuras: dos en la parte arriba, una en el centro y cuatro en la parte abajo. Tu tarea consiste en elegir una de las figuras de abajo que corresponda a la central, de acuerdo a la relación que guarden las de arriba. Para elegir una de las cuatro figuras de abajo pulsa un clic del botón izquierdo del ratón sobre la figura que deseas elegir. Si tu respuesta es correcta, se te informará en la pantalla con la palabra “correcto”. De lo contrario, se te informará nuevamente en la pantalla con la palabra “incorrecto”, y después aparecerá otro arreglo de figuras. Si tienes alguna duda, pregúntale al investigador. Para comenzar pulsa en el botón ubicado en la parte inferior de esta ventana».

#### *Grupo de Retroalimentación Auditiva (R-AUD)*

La retroalimentación se presentaba después de cada ensayo mediante las bocinas del equipo de cómputo y el participante la escuchaba por medio de audífonos. Las palabras utilizadas para la retroalimentación fueron “correcto” o “incorrecto”. Las instrucciones que se presentaron en la fase de entrenamiento fueron las mismas que en el anterior, con la excepción del segundo párrafo: «Si tu respuesta es correcta, se te informará a través de los audífonos que es “correcta”. De lo contrario, se te informará nuevamente a través de los audífonos que es “incorrecta”, y después aparecerá otro arreglo de figuras».

#### *Grupo de Retroalimentación Táctil (R-T)*

En este grupo, la retroalimentación se proporcionaba a través de vibraciones diferenciales del ratón. El ratón vibrador emitía vibraciones diferenciales para las respuestas correctas e incorrectas. Después de que el participante seleccionaba un Eco adecuado en función del estímulo específico, se emitía un pulso vibratorio largo (1.5 segundos), y cuando él elegía otro Eco, se emitían dos pulsos vibratorios cortos (0.5 segundo cada uno). Las instrucciones que se le presentaron fueron las mismas que en el grupo visual con la excepción del segundo párrafo: «Si tu respuesta es correcta, se te informará a través del ratón con un pulso vibratorio largo, que indica que es correcta. De lo contrario, se te informará a través de dos pulsos cortos vibratorios, que indican que es incorrecta, y después aparecerá otro arreglo de figuras».

#### *Grupo de Retroalimentación Autónoma (R-AUT)*

La retroalimentación se presentaba en pantalla del monitor con la pregunta: “¿Por qué escogió esa respuesta?”, la cual era respondida por el participante escribiendo mediante el teclado. Las instrucciones que se le presentaron fueron las mismas que en el grupo visual, con la excepción del segundo párrafo: «Enseguida aparecerá en la pantalla una pregunta a la que tendrás que responder con el teclado. Cuando termines, haz un clic sobre el cuadro “Continuar” que aparecerá en el lado derecho inferior de la pantalla, después de lo cual aparecerá otro arreglo de figuras».

En este último grupo no se estableció un número específico de palabras como respuesta. Debajo de la pregunta se encontraba un espacio para escribir la respuesta mediante el teclado. No era posible pasar al siguiente ensayo sin escribir en dicho espacio.

#### **Fase 2: Prueba de transferencia**

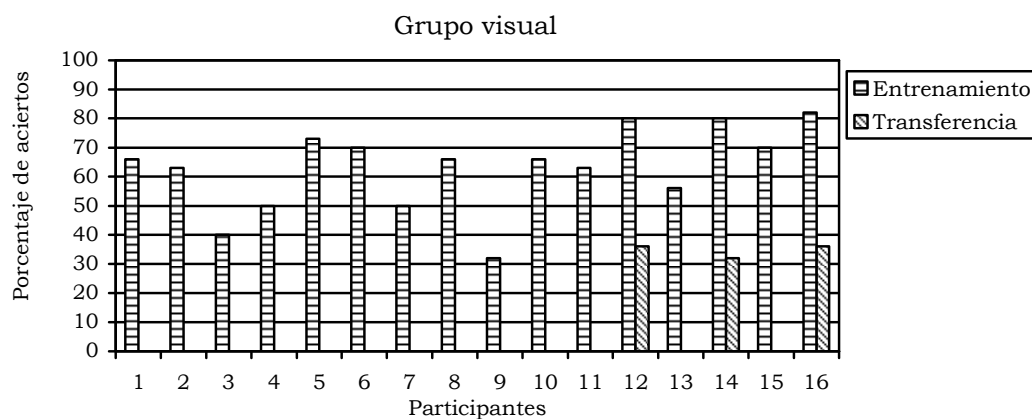
En esta fase no se proporcionó retroalimentación alguna y se utilizaron figuras diferentes a las del entrenamiento. Se agregaron a las relaciones de inclusión, exclusión y menor. Las instrucciones que se presentaron en la sesión de prueba fueron las mismas que en el entrenamiento, con la excepción del segundo párrafo: “Una vez hecha tu elección, aparecerá otro arreglo de figuras. *En esta sesión no se te informará si tu respuesta es correcta o incorrecta.* Si tienes alguna duda, pregúntale al investigador”.

### **RESULTADOS**

En la Figura 2 se observa el porcentaje de aciertos que obtuvieron los participantes del grupo R-V en el entrenamiento y la transferencia. El participante 16 obtuvo el porcentaje de aciertos más alto del grupo, con 83%, seguido de los participantes 12 y 14, con 80%. Solamente tres participantes pasaron a la prueba de transferencia, mientras que el resto no completó la fase de entrenamiento. La ejecución de esos tres participantes fue menor que en la fase de entrenamiento. El porcentaje de respuestas correctas fue asimismo menor, logrando los participantes 16, 12 y 14 porcentajes de respuestas correctas de 46, 33 y 46, respectivamente.



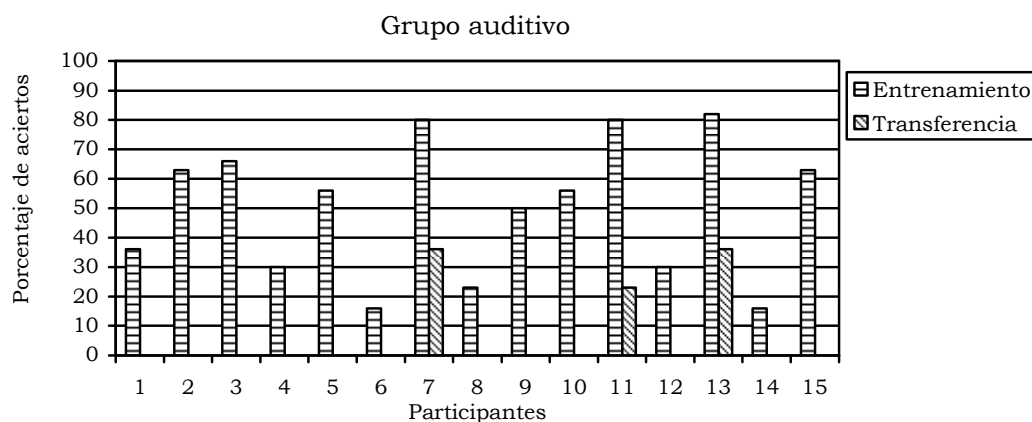
**Figura 2.** Porcentaje de aciertos del grupo R-V en la fase de entrenamiento y transferencia.



En la Figura 3 se muestra el porcentaje de respuestas del que obtuvieron los participantes del grupo R-AUD durante las fases de entrenamiento y de transferencia. Se puede observar que en la primera los participantes obtuvieron respuestas correctas que oscilaban entre 16 y 83%. Únicamente tres participantes (7, 11 y 13) lograron pasar a la fase de transferencia, mientras que el resto no cumplió con el puntaje mínimo.

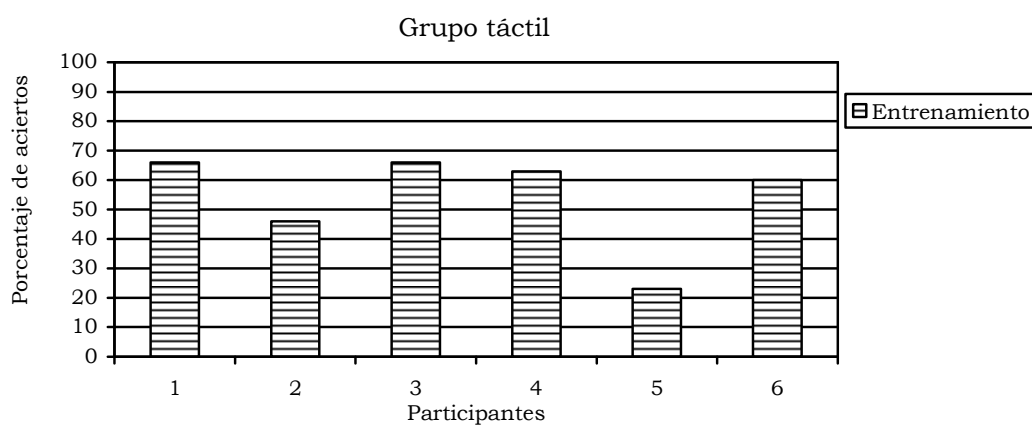
En la fase de transferencia, el porcentaje de aciertos de los participantes que pasaron a la prueba de transferencia disminuyó considerablemente, en comparación con el obtenido en el entrenamiento. Los porcentajes de aciertos que alcanzaron los participantes 7, 11 y 13 en esta fase fueron de 46, 23 y 46% de aciertos, respectivamente.

**Figura 3.** Porcentaje de aciertos del grupo R-AUD la fase de entrenamiento y transferencia.



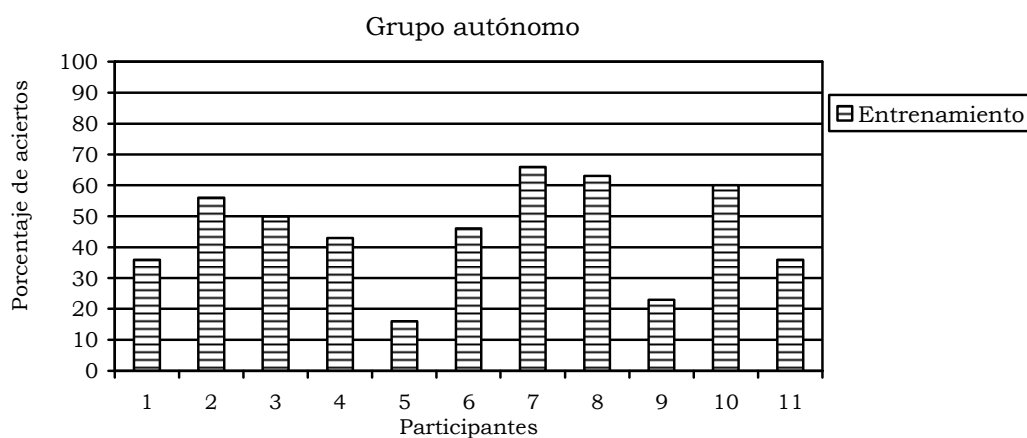
En la Figura 4 se muestra el porcentaje de aciertos de los participantes del grupo R-T en el entrenamiento. La ejecución en esta fase fue pobre, y ninguno de los participantes del grupo alcanzó el mínimo requerido para realizar la fase de transferencia. Los porcentajes de aciertos más altos los obtuvieron los participantes 1 y 3 con 66% de respuestas correctas.

**Figura 4.** Porcentaje de aciertos del grupo R-T en la fase de entrenamiento.



Finalmente, en la Figura 5 se muestra el porcentaje de aciertos de los participantes del grupo R-AUT en el entrenamiento, donde la ejecución fue pobre ya que, al igual que el grupo R-T, ninguno de los participantes logró alcanzar el criterio mínimo para pasar a la fase de transferencia. La mejor ejecución la obtuvo el participante 7, con 66% de respuestas correctas.

**Figura 5.** Porcentaje de aciertos del grupo R-AUT en la fase de entrenamiento.



En resumen, es posible apreciar que, en general, todos los grupos tuvieron un desempeño deficiente. Si bien los participantes del grupo R-V fueron los que obtuvieron una mejor ejecución, ninguno de los participantes de los grupos R-T y R-AUT lograron pasar a la fase de transferencia.

## DISCUSIÓN

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de las modalidades visual, auditiva, táctil y autónoma de la retroalimentación sobre el porcentaje de aciertos en tareas de igualación de la muestra de segundo orden en estudiantes de nivel básico. La ejecución general de los participantes de todos los grupos fue inferior a la mostrada por los estudiantes universitarios en el trabajo de Ortega (2009). Posiblemente esto se deba a la dificultad de la tarea, consistente en un arreglo de segundo orden que requiere identificar las relaciones programadas entre los estímulos, relación la cual los estudiantes de primaria posiblemente no pudieron establecer.

Sin embargo, a pesar de que la ejecución fue pobre en comparación con la de los universitarios, es posible analizar los resultados entre los grupos y entre las dos poblaciones. Dichos resultados coinciden parcialmente con los obtenidos por Ortega (2009), es decir, el grupo visual fue el que tuvo un mejor desempeño; este dato posiblemente obedeció a la correspondencia de la modalidad entre los estímulos del arreglo experimental y la retroalimentación. Sin embargo, a diferencia del trabajo de Ortega, los participantes universitarios del grupo auditivo tuvieron un mejor desempeño que los grupos táctil y autónomo, lo que pudiera explicarse por el tipo de tarea, toda vez que los programas de cómputo más usuales (educativos, recreativos, etc.) utilicen recursos auditivos y visuales y no táctiles u olfativos. Los resultados también coinciden y complementan lo reportado por Varela y cols. (2006), quienes estudiaron los efectos de presentar estímulos visuales, auditivos y una combinación de ambos como selectores, muestras y comparativos en procedimientos de igualación de la muestra de segundo orden, hallando que, según el tipo de tareas utilizadas, tenían un mayor impacto los estímulos visuales, esto es, promovían una mejor ejecución en las tareas de ese tipo.

El desempeño del grupo táctil puede explicarse por el tipo de retroalimentación, que no tenía una morfología alfabéticamente conven-

cional como el resto de los grupos; por consiguiente, no les fue posible a los sujetos hacer un contacto funcional con la retroalimentación. Por otro lado, los participantes universitarios de este grupo lograron una mejor ejecución. La diferencia de los resultados entre los estudiantes de educación básica y los universitarios puede deberse a las competencias conductuales de carácter lingüístico que sirven para establecer relaciones convencionales con modalidades que no sean alfabéticas.

Por otra parte, el hecho de que los participantes del grupo autónomo tuviesen que explicar las razones de su elección y describir los criterios de la tarea no propició una mejor ejecución, como sí ocurrió con los universitarios (Ortega, 2009). Tal vez ello se deba a que no les fue posible describir verbalmente su ejecución y enunciar los criterios que regulaban su desempeño. Un factor relacionado con estos resultados puede ser la corta historia interactiva en el ámbito escolar, con la consecuente exposición reducida a demandas similares a las impuestas en las tareas del presente estudio en los niños de educación básica. En las aulas de educación básica de nuestro país se privilegian los ejercicios de repetición y memoria sobre aquellos en que los niños deben cuestionar o explicar alguna acción. Por el contrario, los universitarios de este grupo lograron un mejor desempeño, quizá debido a una historia escolar más prolongada en tareas que demandan exponer los criterios de regulación (por ejemplo, la elaboración de ensayos).

Es necesario evaluar estas modalidades y otras más, como las modalidades gustativa y olfativa, con otro tipo de tarea y analizar los alcances de cada una de esas modalidades en distintos tipos de tarea.

## REFERENCIAS

- Bardwell, R. (1981). Feedback: how does it function? *Journal of Experimental Education*, 50, 4-9.
- Carpio, C., Pacheco, V., Carranza, N., Flores, C. y Canales, C. (2003). Tipos de retroalimentación en el aprendizaje en términos metodológicos de la psicología experimental. *Anales de Psicología*, 19(1), 97-105.
- Ortega, M. (2009). *Análisis de la modalidad funcional de la retroalimentación en el comportamiento inteligente: una aproximación experimental*. Tesis para recibir el grado de licenciado. México: UNAM.
- Ribes, E. (1989). Reflexiones sobre el concepto de inteligencia y su desarrollo. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 7, 107-116.

- 
- Ribes, E. y Martínez, H. (1990). Interaction of contingences and rule instructions in the performance of human subjects in conditional discrimination. *The Psychological Record*, 40, 565-586.
- Serrano, M., García, G. y López, A. (2009). Efectos de la retroalimentación para las respuestas de igualación correctas o incorrectas en la adquisición y transferencia de discriminaciones condicionales. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 35, 113-134.
- Varela, J., Martínez M., C., Padilla, M. y Ríos, A. (2006). Primacía visual: transferencia ante el cambio de la relación de estímulos. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 38(1), 119-135.
- Varela, J., Padilla, M., Cabrera, F., Mayoral, A., Fuentes, T. y Linares, G. (2001). Cinco tipos de transferencia: de la dimensión lingüística a la basada en propiedades morfológico-geométricas de los estímulos. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 27, 363-384.
- Varela, J., Ríos, A. y Martínez M., C. (2002). Estudios sobre la transferencia en distintas modalidades de estímulo y modos lingüísticos: escuchar y leer. *Revista Latina de Pensamiento y Lenguaje*, 10(1), 95-105.

