

## Entrenamiento de la precisión en la respuesta al volumen y forma con diferentes tipos de retroalimentación y su transferencia en una prueba de conservación

### Training response accuracy to volume and shape with different types of feedback and its transference to a conservation test

Victor Hugo González-Becerra<sup>1</sup> y María del Carmen Quintana Rodríguez<sup>2</sup>

Universidad de Guadalajara

#### Resumen

Se realizó un estudio en el que participaron 12 estudiantes de 2º grado de primaria ( $x=6.8$  años) que reprobaron una prueba diagnóstica de conservación de cantidades continuas y discontinuas, misma que se aplicó a modo de prueba de transferencia después del entrenamiento. Los participantes recibieron entrenamiento de diferenciación, efectividad y precisión en la respuesta a las propiedades de forma y volumen de figuras geométricas. Se asignaron cuatro participantes a tres grupos que difirieron por el tipo de retroalimentación derivada de sus respuestas durante el entrenamiento: sin referencia a las propiedades de las figuras, con referencia a las propiedades concretas/particulares y con referencia a las propiedades abstractas/generales. Los resultados mostraron que la retroalimentación no parece ser una condición necesaria, sino un elemento que aumenta la probabilidad de conservar; en cambio, el ajuste preciso parece ser una condición necesaria. Se discute sobre la necesidad de realizar mejoras procedimentales en el entrenamiento y evaluación del ajuste, así como en los aportes al estudio del desarrollo psicológico.

#### Abstract

12 elementary students of 2nd grade (average age 6.8 years) participated in this study, who did not pass a conservation test of continuous and discontinuous quantities as a diagnostic and then the same conservation test was applied as transference test after training. Participants received training in differentiation, effectiveness and accuracy in the response to the properties of shape and volume of geometric figures. Four participants were assigned to three groups that differed by the type of feedback derived from their responses during training, namely: without reference to the properties of the figures, with reference to concrete / particular properties and with reference to abstract / general properties. Results showed that feedback does not seem to be a necessary condition, but rather an element that increases the probability of conservation; instead, precise adjustment seems to be necessary for conservation. The need to make procedural improvements in the training and evaluation of adjustment is discussed, as well as in the contributions to the study of psychological development.

**Palabras clave:** Interconductismo, ajuste de precisión, retroalimentación, conservación, transferencia.

**Key words:** Interbehaviorism, accuracy adjustment, feedback, conservation, transference

*Recibido: 26 de septiembre de 2018 / Aceptado: 12 de diciembre de 2018*

#### Correspondencia:

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Comportamiento y Salud – Universidad de Guadalajara/Centro Universitario de los Valles. Dirección postal: Carretera Guadalajara-Ameca Km 45.5 CP 46600, Ameca, Jalisco México. e-mail [victor.becerra@profesores.valles.udg.mx](mailto:victor.becerra@profesores.valles.udg.mx)

<sup>2</sup>Centro de Estudios e Investigaciones en Comportamiento – Universidad de Guadalajara. Dirección postal: Francisco de Quevedo 180, colonia Arcos Vallarta, CP 44130. e-mail [qrmo7665@cucba.udg.mx](mailto:qrmo7665@cucba.udg.mx)

#### Agradecimientos:

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el apoyo recibido a través de la beca #334736

A Javier Bermejo, Silvia Ramírez, Miriam Guzmán y Gabriela Gómez por participar en la programación del experimento y en la recolección de datos.

Entre las propuestas teóricas que pueden utilizarse para el estudio del desarrollo psicológico se encuentra la taxonomía de Ribes y López (1985). Aunque no se presenta como una teoría del desarrollo psicológico per se, su aparato conceptual puede ser útil en el análisis de dicho proceso porque, además de considerar la evolución en la respuesta a propiedades de tipo concreto a propiedades abstractas, plantea que todo comportamiento psicológico evoluciona en cuanto a la forma en la que la conducta se ajusta a las demandas de las circunstancias en las que ocurre. En este sentido, lo psicológico se clasifica, entre otras cosas, en cinco formas de ajuste conductual: diferenciación, efectividad, precisión, congruencia y coherencia. Se asume que cada forma de ajuste conductual es progresivamente más compleja y que las formas más complejas de interacción incluyen a las menos complejas; de tal manera que el aprendizaje de niveles de ajuste menos complejos facilita el aprendizaje de niveles más complejos.

La descripción de los niveles de ajuste conductual se hará a través de algunas respuestas que son posibles en el juego de ajedrez. El ajuste por diferenciación se logra cuando la respuesta a un estímulo se liga a otro estímulo que en la interacción se relaciona con el primero, relación que ocurre independientemente de la actividad del individuo que aprende. Por ejemplo, cuando escucha la palabra “torre” con relación a una ficha del juego. Se podría decir que un individuo diferencia el nombre y/o uso de las fichas, aceptando o rechazando la forma en la que otro individuo las nombra y/o usa con relación a las reglas del juego; lo que se diferencia es la relación ficha-nombre / ficha-uso. En el siguiente nivel de ajuste la actividad del individuo es necesaria para que dos estímulos se relacionen; de vuelta al ejemplo anterior, cuando el individuo nombra y/o utiliza las fichas de acuerdo con las reglas del juego, demuestra ajuste efectivo en tanto la respuesta lingüística (nombre) o instrumental (uso) se relaciona con la ficha que le es pertinente. El tercer nivel de ajuste implica la respuesta a propiedades relativas que demandan precisión al nombrar o usar una ficha de dos o más formas, seleccionado la que es pertinente según la circunstancia del juego. Por ejemplo, el Rey puede “comer” cualquier ficha contigua del oponente, excepto si el movimiento lo pone en “jaque”. En este nivel de interacción el jugador debe seleccionar, entre dos o más formas de respuesta efectiva, el uso que es pertinente según la circunstancia específica de la ficha en el juego, demostrando precisión en la forma en la que ajusta su respuesta a la situación.

A las tres primeras formas de ajuste conductual se les denomina situacionales debido a que la respuesta del organismo/individuo está ligada a una situación de interacción. La situación no debe confundirse con el lugar particular donde ocurre la interacción, más bien se define por las circunstancias que delimitan lo que se puede o no se puede hacer (Torres, Ortiz, Rangel y González, 2012). En este caso particular se le identifica con las reglas del juego. En ese sentido, el siguiente nivel funcional, el sustitutivo referencial, implicaría sustituir el juego de ajedrez por otro juego (por ejemplo, damas inglesas), pero utilizando las mismas fichas. Se dice que la respuesta es congruente a las fichas cuando el jugador responde a las fichas de ajedrez con relación a las reglas del juego de damas inglesas (eso implicaría reducir el número de fichas en el tablero, ordenarlas de otra forma e ignorar la forma de éstas). Una o varias respuestas de diferenciación, uso efectivo y uso preciso en el juego de damas inglesas no son suficientes para calificar como congruente la respuesta del jugador, pues el ajuste en este nivel no implica la respuesta a un estímulo específico, sino al total o la mayoría del conjunto de respuesta posibles en el juego. Por último, para alcanzar el nivel de ajuste conductual más complejo se tendría que “crear” un nuevo juego, derivado de la relación coherente de las reglas del ajedrez y las damas inglesas, algo que podría denominarse “ajedrez inglés” o “damas de ajedrez”.

La tarea de igualación a la muestra es el paradigma metodológico más utilizado entre los investigadores que utilizan la taxonomía de Ribes y López (1985), para analizar qué variables favorecen el desarrollo de competencias de ajuste preciso y su transferencia a pruebas donde se que se varían los estímulos y/o sus propiedades (modalidad, relación y/o dimensión). En la tarea se entrena el ajuste preciso a las propiedades relativas de semejanza, diferencia y/o igualdad que una figura geométrica (círculo, cuadrado, triángulo), que funge como muestra, puede tener con relación a otras figuras comparativas. El tipo de relación a la que debe ajustarse la respuesta se indica a través de retroalimentación, de descripciones previas a la interacción (i.e., instrucciones) y/o de otras figuras geométricas que sugieren a qué figura comparativa responder con relación a la figura muestra. Con relación a la participación de variables lingüísticas en la adquisición y transferencia del ajuste preciso se ha manipulado la cualidad de la descripción en cuanto al tipo de propiedades de los estímulos a los que debe responderse en la tarea: instanciales (relaciona el círculo rojo con el triángulo rojo), modales (relaciona las figuras de mismo color) y relacionales (relaciona las figuras por semejanza).

En la mayoría de las investigaciones se encuentra que los mejores resultados (más rápida adquisición y mantenimiento) en el entrenamiento y transferencia del ajuste preciso está en los participantes que reciben descripciones relacionales (Meraz y Pérez-Almonacid, 2016; Serrano, García y López, 2008; Villanueva, Mateos y Flores, 2008). No obstante, también se encuentra que participantes que reciben descripciones instanciales (González-Becerra y Ortiz, 2014a) y modales (Serrano, García y López, 2008) muestran mejores ejecuciones en el entrenamiento y transferencia que los que recibieron descripciones relacionales. Tras la revisión de estos estudios y otros similares que están en la literatura se encuentra que las variables lingüísticas que refieren propiedades generales sí favorecen el aprendizaje y transferencia del ajuste preciso, pero no son una condición necesaria (Peña-Correal, Ordóñez, Fonseca y Fonseca, 2012). Adicional a esa precisión, González y Ortiz (2014b) señalaron que en las investigaciones que se estudia el entrenamiento y transferencia del ajuste preciso a la semejanza, diferencia e igualdad de figuras geométricas supone un sesgo metodológico (error tipo II, falsos negativos), al no evaluar si los participantes, generalmente estudiantes universitarios, son capaces de relacionar figuras bajo dichos criterios previo al experimento.

Tomando en cuenta lo anterior, el objetivo de esta investigación es evaluar el entrenamiento y transferencia del ajuste preciso en la respuesta a la forma y volumen de figuras geométricas, en combinación con variantes en la retroalimentación de la ejecución (sin referente lingüístico, referente particular y referente general) de niños que no son capaces de “conservar” (capacidad para diferenciar que el volumen de un objeto se conserva cuando cambia de forma).

## Método

### Participantes

Se seleccionó por un muestreo no probabilístico a 12 estudiantes (5 niños y 7 niñas; promedio de edad de 6.9 años) de un grupo de 2º grado de educación primaria de una escuela pública de la ciudad de Zapopan del estado de Jalisco, en México. Se incluyó a los estudiantes que tenían más del 80% de asistencia a clase y que no pasaron una prueba diagnóstica de conservación (para ver detalles ir a sección procedimiento). Su inclusión a uno de los tres grupos experimentales (ver diseño experimental) fue por muestreo consecutivo.

## Materiales y equipo

En las pruebas de conservación de cantidades discontinuas se utilizaron 16 pelotas de esponja de color rojo de 4.5 cm de diámetro y cuatro recipientes de acrílico transparente. De estos uno era un recipiente rectangular, otro tenía forma de "L" y dos cubos. Todos los recipientes tenían la capacidad máxima para almacenar ocho pelotas. Para las pruebas de conservación de cantidades continuas se utilizó plastilina verde. Las pruebas fueron similares a las utilizadas por Piaget (1941) para evaluar el desarrollo de la "conservación". Se utilizaron cuatro computadoras portátiles marca HP con Windows XP y el software SuperLab 2.0.4 con el que se programó una tarea experimental para el entrenamiento y la recolección de datos. Además, se requirió de un tablero tamaño carta en el que se indicaba al participante el nivel de avance del experimento ("juego" para los participantes), chocolates en forma de monedas y hojas.

## Escenario

La investigación se llevó a cabo en un aula del Centro Educativo en donde se controló la participación de variables ajenas al experimento que pudieran afectar los resultados.

## Diseño de investigación

El diseño de investigación fue experimental multivariable y multicondicional con prueba diagnóstica y prueba de transferencia. Se programaron tres tipos de entrenamiento secuenciales, entrenamiento de diferenciación, efectividad y precisión en la respuesta al volumen y la forma de figuras geométricas, mismos que tuvieron una preprueba y posprueba. Adicionalmente se manipuló el tipo de retroalimentación de la respuesta en tres formas, a saber: 1) sin referencia a las propiedades de los estímulos, 2) con referencia a propiedades particulares (bolitas y figuras) y 3) con referencia a propiedades generales (volumen y forma). Esto dio lugar a tres grupos de cuatro participantes a quienes se les mencionó si su respuesta fue correcta. Pese a que tradicionalmente la prueba de transferencia se aplica después del entrenamiento, en esta investigación se procedió a aplicar una prueba diagnóstica y, después del entrenamiento, una prueba de transferencia con las mismas características. Ambas pruebas evaluaban la capacidad de los participantes para diferenciar que el volumen de un objeto se conserva pese al cambio de forma (Piaget, 1941). El propósito de la prueba diagnóstica y la de transferencia fue evitar la inclusión de falsos negativos/error tipo 2 (incluir a niños que sí conservan y asumir que no conservan) y evaluar el aprendizaje adquirido en el entrenamiento en una situación similar, respectivamente (ver tabla 1).

Tabla 1  
*Diseño experimental*

	<b>Prueba Diagnóstica</b>	<b>Entrenamiento</b>	<b>Prueba de Transferencia</b>
<b>Grupo 1</b>	Conservación de cantidades discontinuas y continuas	Retroalimentación <i>sin referencia</i>	Conservación de cantidades discontinuas y continuas
<b>Grupo 2</b>		Retroalimentación <i>con referencia particular</i>	
<b>Grupo 3</b>		Retroalimentación <i>con referencia general</i>	
<b>Sesiones</b>	1	16	1

*Fuente: elaboración propia*

## Procedimiento

En una reunión general con los padres de familia, la profesora y la directora del plantel se informó sobre las características del experimento y de los lineamientos éticos. El consentimiento de los padres y estudiantes se expresó de manera verbal. A los padres de familia que no asistieron se les informó a través de la Dirección del Centro Educativo.

Posteriormente, todos los estudiantes se enfrentaron a la prueba diagnóstica que constaba de una prueba de conservación de cantidades discontinuas y una prueba de conservación de cantidades continuas (Piaget, 1941). Si los participantes pasaban alguna de las dos pruebas diagnósticas se les entregaba 5 chocolates en forma de moneda para recompensarlos, se les agradecía su participación y se descartaban como participantes. Si fallaban ambas pruebas eran considerados participantes de la investigación, asistían a sesiones de entrenamiento de diferenciación, efectividad y precisión en la respuesta a la forma y volumen de figuras geométricas en un computador. Para finalizar, enfrentaban, en la prueba de transferencia, las mismas pruebas de conservación que en la fase diagnóstica. A continuación, se describen cada una de las fases del experimento.

**Prueba diagnóstica de conservación:** en ambas pruebas el estudiante sólo tenía que aceptar o rechazar la igualdad del volumen de dos objetos/conjunto de objetos en comparación. Si el estudiante diferenciaba que el volumen se conservaba, pese al cambio en la forma de uno de los objetos/conjunto de objetos, se descartaba del experimento. Primero se presentaba la prueba de cantidades discontinuas y después la de cantidades continuas. En la primera prueba se utilizaron recipientes transparentes de acrílico (dos cubos, un prisma rectangular y otro en forma de "L") en los que cabían 8 pelotas de esponja. La segunda prueba se hizo utilizando dos porciones de plastilina de la misma cantidad a las que se le daba forma de esfera o cilindro. El procedimiento en las dos pruebas constó de cuatro momentos de respuesta: 1) se presentaban dos objetos/conjuntos de objetos de la misma volumen/cantidad, 2) uno de los objetos/conjuntos de objetos era manipulado en cuanto a su forma, a la vista del estudiante, y se colocaba al lado del objeto/conjunto de objetos que mantenía su forma original, 3) el objeto/conjunto de objetos era manipulado para adoptar su forma original, y 4) por segunda ocasión el objeto/conjunto de objetos era manipulado en su forma. En las cuatro condiciones se hacía la misma pregunta ¿los objetos/conjuntos de objetos en comparación tienen la misma cantidad de pelotas/plastilina? Independientemente de la respuesta de los participantes no se retroalimentó su ejecución en estas pruebas.

**Entrenamiento:** para mantener el interés de los participantes se les dijo que estaban participando en un "juego". Cada avance en las fases del entrenamiento se premió con dulces (tres chocolates) y, si concluían el estudio, se les daba un juguete.

Los participantes enfrentaron una preprueba, una fase de entrenamiento y una posprueba relacionada a tres niveles ajuste conductual: diferenciación, efectividad y precisión en la respuesta al volumen y la forma de los estímulos de la tarea experimental. En el entrenamiento diferenciación y efectividad los participantes relacionaron en una sesión figuras por su forma y en otra sesión por su volumen. Para el entrenamiento de la respuesta de precisión se requirieron de dos fases que constaron de dos sesiones en las que una misma figura podía relacionarse a la forma o volumen de otra figura con base en la ocurrencia de un estímulo que

relacionarse a la forma o volumen de otra figura con base en la ocurrencia de un estímulo que especificaba a qué propiedad se debía responder en el ensayo (ver tabla 2). Todas las sesiones de preprueba, entrenamiento de volumen, entrenamiento de forma y posprueba constaron de 16 ensayos.

Tabla 2  
*Características del entrenamiento de Ajuste Conductual*

Nivel de Ajuste	Preprueba	Entrenamiento 1	Entrenamiento 2	Posprueba
<b>Diferenciación</b>		Volumen	Forma	
<b>Efectividad</b>	Volumen y forma			Volumen y forma
<b>Precisión 1</b>		Volumen y Forma	Volumen y Forma	
<b>Precisión 2</b>		Volumen y Forma	Volumen y Forma	
	1 sesión	1 sesión	1 sesión	1 sesión

*Fuente: elaboración propia*

Tarea experimental: una variación de la tarea de igualación de la muestra se utilizó en todas las sesiones de preprueba y posprueba (Cumming & Berryman, 1965). De entre los estímulos comparativos (Eco's) uno era semejante en forma (figura), otro en volumen (cantidad de bolitas) y un tercero era diferente tanto en forma como en volumen con relación al estímulo muestra (Em). En las sesiones de prueba y entrenamiento se utilizaron figuras bidimensionales azules colocadas de manera vertical u horizontal y círculos naranja que podían cubrir total o parcialmente el área de las figuras. Para evaluar la respuesta de diferenciación y efectividad en las pruebas se consideró que la respuesta era correcta cuando los participantes seleccionaban el Eco que tenía el mismo "volumen" (cantidad de círculos) que el Em si el fondo de pantalla era verde o cuando seleccionaban el Eco que tenía la misma forma que el Em si el fondo de pantalla era morado. Las sesiones de evaluación de la respuesta de precisión incluyeron "ensayos compuestos", que mostraban un mismo arreglo de estímulos en dos sub-ensayos, en el primero el fondo de pantalla era verde y en el segundo morado, indicando la selección del Em semejante en volumen y en forma, respectivamente. Entre cada "ensayo compuesto" se presentó una pantalla en negro por un segundo. El participante tenía que responder de manera acertada en ambos sub-ensayos para considerar que el comportamiento del participante era preciso. El lugar de la respuesta correcta en los ensayos (superior, central o inferior) se aleatorizó, no se retroalimentó la ejecución y la proporción de respuestas al volumen y la forma se distribuyó al 50% en todas las sesiones.

El entrenamiento de la respuesta de diferenciación iniciaba con la presentación, por tres segundos, de una figura con uno o varios círculos que cubrían parcial o totalmente su área. Acto seguido aparecían, por otros tres segundos, justo a la derecha de la figura una flecha amarilla que señalaba a otra figura que podía tener la misma cantidad de círculos (volumen) sobre su área si el fondo de pantalla era verde o podía tener la misma forma si el fondo de la pantalla era morado. Al pasar los tres segundos aparecía una pantalla en negro por medio segundo y un nuevo ensayo comenzaba. Posteriormente, se le presentaban ensayos similares a los de la preprueba para evaluar si el participante diferenciaba las relaciones que había observado.

El arreglo de los ensayos del entrenamiento de la respuesta de efectividad era prácticamente igual al de las sesiones de preprueba y posprueba, la única diferencia era que en el primero se retroalimentaba al participante cada que respondía en un ensayo, si su respuesta era correcta presentando una flecha entre los estímulos. El entrenamiento de la respuesta de precisión era similar al de efectividad, sólo que se entrenó en dos sub-ensayos la respuesta al volumen y la forma de los estímulos ordenados de la misma manera en ambos. En este último nivel de entrenamiento los ensayos eran correctivos, es decir, se presentaba el sub-ensayo hasta que se elegía el estímulo pertinente con relación al color del fondo de pantalla, pero, la ejecución se consideró correcta sólo cuando se elegía el estímulo pertinente en los dos sub-ensayos sin necesidad de ensayos correctivos.

La retroalimentación que recibieron los participantes varió de acuerdo al grupo al que fueron asignados. El primer grupo de participantes sólo recibió retroalimentación de sus respuestas correctas en los ensayos; el segundo grupo recibió retroalimentación en la que se le señaló la propiedad particular de los estímulos a los que respondió (bolitas/figura); y al tercer grupo se le señaló la propiedad general (volumen/forma), en voz del experimentador.

Previo y posterior a la interacción en cada una de las sesiones los participantes escucharon descripciones de la situación que estaban enfrentando (preprueba/ entrenamiento/ posprueba), los elementos del ensayo que participaban en la interacción, la forma de responder en el ensayo y las consecuencias derivadas de su participación en las sesiones.

Para evaluar el desempeño de los participantes en el entrenamiento en cuanto a su tendencia para ajustar su comportamiento a las características de la situación de interacción se utilizó como medida el Índice de Ajuste (IA). Este dato se obtuvo de la división de la sustracción de las Respuestas Correctas (RC), menos las Respuestas Incorrectas (RI) sobre las Respuestas Totales (RT) en la sesión ( $IA = RC - RI / RT$ ). En ese sentido, el IA máximo en una sesión fue 1 y el mínimo -1. La competencia evaluada correspondió al tipo de respuesta que se esperaba del participante en cada situación de interacción: diferenciación, efectividad y precisión.

Pruebas de transferencia de conservación de cantidades discontinuas y de cantidades continuas: el procedimiento de las pruebas de transferencia de conservación fue casi igual al de las pruebas diagnósticas, la única variación fue que en el caso de las pruebas de transferencia la evaluación prosiguió independientemente de las respuestas de los participantes.

Al terminar de enfrentar las pruebas de transferencia los participantes recibían un juguete y se les agradecía por haber “jugado”. La participación en la investigación no tuvo límite de tiempo y en cualquier momento podían solicitar un tiempo fuera para descansar. Los participantes requirieron entre 90 y 120 minutos para concluir con las actividades programadas.

### Resultados

En la figura 1 se muestra el Índice de Ajuste (IA) de los participantes. En cada gráfica se colocaron cuatro conjuntos de cuatro barras que representan la ejecución de los participantes en cada una de las sesiones: Preprueba, Entrenamiento1 (Entrenamiento Volumen), Entrenamiento 2 (Entrenamiento Forma) y Posprueba. Los conjuntos de barras representan, de izquierda a derecha, el ajuste por Diferenciación (Di), Efectividad (Ef) y las dos secuencias de ejecución relacionadas con el ajuste Preciso (Pr 1 y Pr 2).

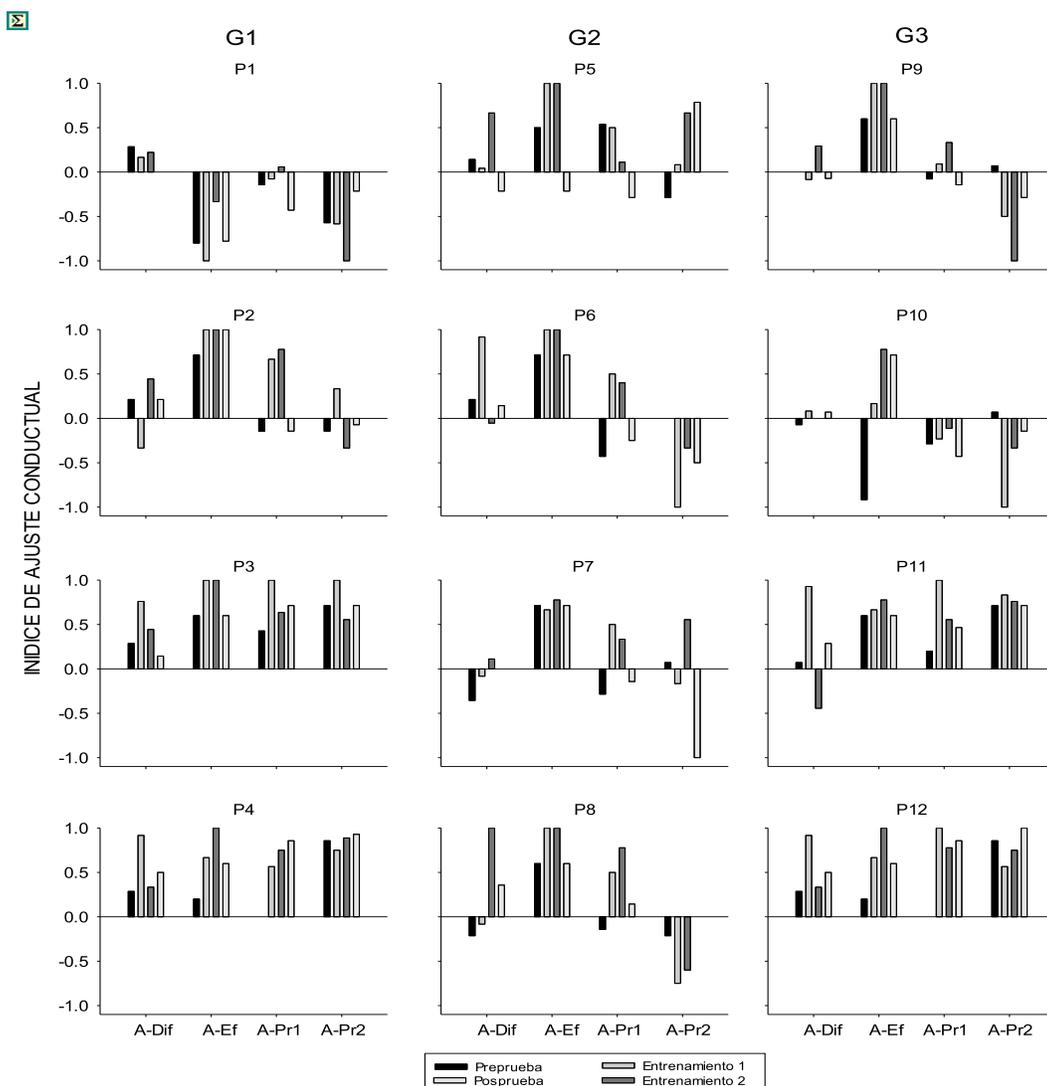


Figura 1. Índice de Ajuste alcanzado por los participantes en cada una de las sesiones. Nota: G = Grupo, P = Participante, A-Di = Ajuste de Diferenciación, A-Ef = Ajuste de Efectividad, A-Pr = Ajuste de Precisión (Pr1 y Pr2 corresponden a las dos secuencias de pruebas y entrenamiento del Ajuste de Precisión).

Respecto a la manipulación de la cualidad de la retroalimentación se puede observar que los participantes P3 y P4 del Grupo 1 (no referencial) y los participantes P11 y P12 del Grupo 3 (referente general) fueron los que mostraron un IA más alto en la mayoría de las sesiones, alcanzando niveles cercanos o superiores al 0.5 de IA en el entrenamiento y pospruebas de efectividad y precisión. El grupo con peor desempeño, en cuanto al IA, fue el Grupo 2 (referente particular), pues ninguno de sus participantes logró superar en más de dos ocasiones el índice cero en más de una de las postpruebas de precisión.

También destaca que de los 10 participantes que mostraron un IA superior a 0.5 en la postprueba de efectividad (P2, P3, P4, P6, P7, P8, P9, P10, P11 y P12), sólo cuatro lograron mantener un desempeño similar en las posteriores postpruebas de precisión (P3, P4, P11 y P12). Los únicos participantes que no superaron el IA de 0.5 en la postprueba de efectividad fueron P1 y P5. Con relación a las respuestas de diferenciación se encontró que sólo dos participantes mostraron un IA cercano a 0.5 en la postprueba de dicha competencia (P4 y P12); el resto de los participantes obtuvo un IA cercano a cero, con ejecuciones irregulares en las sesiones de entrenamiento.

Por otra parte, en la tabla 3 se puede ver que en el Grupo 1 (sin referente) el participante P3 aprobó la Prueba de Transferencia de conservación de cantidades discontinuas y P4 mostró Conservación-Incipiente (acertó a una de las dos preguntas) en la misma prueba. Del Grupo 2 (referente particular) ningún participante aprobó ambas Pruebas de Transferencia. En cambio, del Grupo 3 (referente general) P11 mostró Conservación-Incipiente en la Prueba de Transferencia de conservación de cantidades discontinuas y aprobó la de conservación de cantidades continuas; mientras que el participante P12 aprobó la de cantidades discontinuas y mostró Conservación-Incipiente en la de cantidades continuas.

Tabla 3

*Resultados de las pruebas diagnósticas y de transferencia de conservación de discontinuas y continuas*

Grupo	Participante	Conservación cantidades discontinuas		Conservación cantidades continuas	
		Prueba Diagnóstica	Prueba de Transferencia	Prueba Diagnóstica	Prueba de Transferencia
Grupo 1 Sin referente	P1		na		na
	P2		na		na
	P3		C		na
	P4		C-I		na
Grupo 2 Referente Particular	P5		na		na
	P6	na	na	na	na
	P7		na		na
	P8		na		na
Grupo 3 Referente General	P9		na		na
	P10		na		na
	P11		C-I		C
	P12		C		C-I

Nota: na = no aprobado, I = Conservación Incipiente, C = Conservación.

Fuente: elaboración propia.

## Discusión

En la presente investigación se evaluó el efecto de la retroalimentación y el entrenamiento del ajuste preciso sobre el desarrollo de la capacidad para reconocer que el volumen de un objeto se conserva pese al cambio en su forma (conservación) y su transferencia a una situación similar a la del entrenamiento. Al respecto se encontró que la retroalimentación referente a propiedades generales parece facilitar el desarrollo de la “conservación” y su transferencia (P11 y P12). Pero también se encontró que la referencia de propiedades generales no fue un elemento determinante en el aprendizaje, pues algunos participantes que no recibieron retroalimentación lingüística desarrollaron la capacidad para diferenciar que el volumen de los objetos se conserva pese al cambio de forma y transfirieron dicha capacidad a una situación similar (P3 y P4). En otros estudios también se ha encontrado que participantes que no recibieron entrenamiento, retroalimentación y/o instrucciones referentes a propiedades generales/abstractas son capaces de transferir lo aprendido (González-Becerra y Ortiz, 2014a; Meraz y Pérez-Almonacid, 2016). Estos hallazgos parecen sugerir que, pese a que el lenguaje favorece la solución de problemas, no es una condición necesaria para su transferencia (Peña-Correal et al., 2012).

Con relación a la retroalimentación es necesario precisar que las palabras en sí no tienen propiedades concretas o abstractas, dichas cualidades se predicen de los eventos con los que se relaciona la respuesta del participante. Escuchar palabras abstractas no asegura que se responda a las propiedades referidas. En ese sentido, Wheldall y Poborca (1980) consideraron que la prueba de “conservación” estaba lingüísticamente sesgada (en cualquiera de sus variantes), en el sentido de que no evalúa si los infantes entienden plenamente expresiones que son relevantes para resolver la tarea (i.e., “igual”, “diferente”, “semejante”). Para demostrarlo, diseñaron una tarea de “conservación no verbal” con respuestas instrumentales. Como hipótesis se planteó que habría más participantes que aprobarían la tarea de “conservación no verbal” que la tarea tradicional y que los que aprobaran esta última tendrían que ser capaces de aprobar la primera. En efecto, los resultados mostraron que usar palabras o responder a estas no asegura su comprensión y que la tarea de conservación puede resolverse sin la manipulación de variables lingüísticas, tal como ocurrió con los participantes P3 y P4 de esta investigación.

En cambio, los participantes que mostraron IA de precisión cercanos al 0.5 en el entrenamiento y pospruebas fueron los únicos capaces de acertar a una o dos de las preguntas que se hicieron en las dos pruebas de transferencia (P3, P4, P11 y P12). Posiblemente, este nivel de ajuste sea un precursor de gran influencia para el desarrollo y transferencia de la “conservación”.

Concerniente al análisis de los datos relacionados con el entrenamiento de diferentes niveles de ajuste funcional se esperaba que cuando un participante lograra mostrar un IA cercano a 0.5 en una de las pospruebas favorecería el desarrollo del siguiente nivel de ajuste conductual (e.g., Serrano, 2009; González-Becerra, Tamayo, Espinosa, Torres & Ortiz, en revisión). Pero, no ocurrió así, ya que algunos participantes que mostraron un índice elevado de efectividad en la posprueba no lograron mostrar el mismo nivel de ajuste en el entrenamiento y posprueba

de precisión (P2, P6, P7, P8, P9 y P10). Una posible explicación de estos resultados puede atribuirse al efecto de la fatiga, tras dos horas aproximadas de trabajo.

Por último, se considera que el análisis del desarrollo psicológico con la taxonomía (Ribes & López, 1985) no solo aporta datos sobre la evolución del comportamiento en cuanto a las propiedades de los objetos con los que se interactúa, sino también sobre la participación de ciertos niveles de ajuste en el desarrollo de competencias específicas. No obstante, se considera necesario seguir realizando investigación empírica con mejoras de método y reflexionar, teórica y conceptualmente, sobre la utilidad y pertinencia de la taxonomía en el estudio del desarrollo psicológico.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

### Referencias

- Cumming, W. & Berryman, R. (1965). The complex discriminated operant: Studies of matching to sample and related problems. En D. I. Mostosky (Ed.) *Stimulus generalization*, (p. 284-330). EUA: Stanford University press.
- González-Becerra, V. y Ortiz, G. (2014a). Efectos del tipo y contenido de las descripciones pre-contacto sobre la conducta de discriminación condicional y las descripciones post-contacto. *Acta Colombiana de Psicología*, 17(1), 11-23. DOI: 10.14718/ACP.2014.17.1.2
- González-Becerra, V. y Ortiz, G. (2014b). Efectos de la retroalimentación y el tipo de descripción sobre la conducta de discriminación condicional en una tarea de igualación de la muestra. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 40(1), 51-80.
- González-Becerra, V., Tamayo, J., Espinosa, F., Torres, C. y Ortiz, G. (en revisión). Complejidad e inclusividad del comportamiento intrasituacional: análisis empírico. *Acta Colombiana de Psicología*.
- Meraz, E. y Pérez-Almonacid, R. (2016). Efecto de diferentes tipos de interacciones verbales sobre un ajuste selector. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 42(3), 222-248.
- Peña-Correal, T., Ordóñez, S., Fonseca, J. y Fonseca, C. (2012). La investigación empírica de la función sustitutiva referencial. En R. Pérez-Almonacid y M. Padilla (Eds.), *La función Sustitutiva Referencial: análisis histórico-crítico / avances y perspectivas* (pp. 35-100). EUA: University Press of the South.
- Piaget, J. (1941/1965). *The Child's conception of number*. Reino Unido: Routledge and Kegan Paul.

- Serrano, M. (2009). Complejidad e inclusividad progresivas: algunas implicaciones y evidencias empíricas en el caso de las funciones contextual, suplementaria y selectora. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 35(monográfico), 161-178.
- Serrano, G., García, G. y López, A. (2008). Textos descriptivos de contingencias como instrucciones iniciales en tareas de igualación de la muestra. *Acta Comportamentalia*, 16(3), 333-346. Descargado de: <http://www.journals.unam.mx/index.php/acom/article/view/18118/17239>
- Serrano, G., García, G. y López, A. (2010). Textos descriptivos de contingencia y retroalimentación en igualación de la muestra en humanos. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 10(1), 177-187.
- Torres, C., Ortiz, G., Rangel, N. y González, V. (2012). Análisis del concepto situación en la estructuración de las funciones psicológicas. En M. Padilla y R. Pérez-Almonacid (Eds.), *La función sustitutiva referencial: análisis histórico-crítico/avances y perspectivas*, (pp. 149-168). México: University Press of the South.
- Villanueva, S., Mateos, R. y Flores, C. (2008). Efectos del contenido y distribución de la retroalimentación sobre la discriminación condicional de segundo orden. *Acta Comportamentalia*, 16(2), 211-221.
- Wheldall, K. & Poborca, B. (1980). Conservation without conversation? An alternative nonverbal paradigm for assessing conservation of liquid quantity. *British Journal of Psychology*, 71, 117-134. DOI: 10.1111/j.2044-8295.1980.tb02738.x