

GENERALIZACIÓN EN EL APRENDIZAJE CAUSAL HUMANO A PARTIR DE ESTÍMULOS COMPUESTOS VERBALES SEMÁNTICAMENTE INTEGRALES VERSUS SEMÁNTICAMENTE SEPARABLES*

ALBA LILIANA BAQUERO GÓMEZ**, NORMA CONSTANZA PINTO IRREÑO***
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES, BOGOTÁ, COLOMBIA.
ANDRÉS M. PÉREZ-ACOSTA
UNIVERSIDAD DEL ROSARIO BOGOTÁ, COLOMBIA

Recibido: Septiembre 2 de 2010

Aprobado: Noviembre 30 de 2010

Resumen

Una muestra de 64 estudiantes universitarios con un rango de edad entre 16 y 25 años participaron en una tarea de aprendizaje causal que pretendía establecer si al presentar estímulos causales semánticamente separables *versus* semánticamente integrales, ocurriría asimetría o simetría en la prueba de generalización con estímulos compuestos. Como resultado del experimento se encontró que tanto en los estímulos compuestos semánticamente separables como en los estímulos compuestos semánticamente integrales se presentaba simetría en el decremento por generalización, coincidiendo de esta forma con una perspectiva configuracional del procesamiento de estímulos compuestos y rechazando la hipótesis de procesamiento flexible, según la cual se presentaría simetría en el decremento por generalización con los estímulos integrales y asimetría en el decremento por generalización con los estímulos separables. *Palabras clave:* aprendizaje asociativo causal; teorías elementalistas; teorías configuracionales; generalización de estímulos; decremento por generalización.

GENERALIZATION IN HUMAN CAUSAL LEARNING FROM VERBAL COMPOUNDS SEMANTICALLY ELEMENTAL *VERSUS* SEMANTICALLY INTEGRAL

Abstract

A sample of 64 college students with an age range between 16 and 25 years participated in a causal learning task that sought to establish whether in the presentation of causal stimuli, semantically elemental versus semantically integral, occurs symmetry or asymmetry in the generalization test with compounds stimuli. This experiment showed generalization decrement with both kind of stimuli (semantically elemental and semantically integral), consistent with a configurational perspective of the compounds processing, and rejecting the hypothesis of flexible processing in which symmetry in the generalization decrement occurs with integral stimuli and asymmetry occurs in the generalization decrement with separable stimuli.

Key words: causal associative learning; elementary theories; configural theories; stimulus generalization; generalization decrement.

* Esta investigación está basada en el trabajo de grado de las dos primeras autoras, bajo la dirección del tercer autor, en el Departamento de Psicología de la Universidad de los Andes (Bogotá, Colombia). Se presentó públicamente en el simposio de Lanzamiento de la División de Psicología Básica del Colegio de Psicólogos de Colombia en el XIII Congreso Colombiano de Psicología (Bogotá, 2008). Los autores agradecen la valiosa ayuda de María Paula Baquero y Raúl Oyuela para la programación y aplicación de la tarea experimental en el Laboratorio de Psicología de la Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá.

** Correo electrónico: lilibaq@gmail.com.

*** Correo electrónico: normacp83@gmail.com.

INTRODUCCIÓN

El aprendizaje causal humano, el cual “es el proceso mediante el que los organismos son capaces de captar las relaciones entre acontecimientos del medio que les rodea y así adaptar su comportamiento de forma apropiada” (Perales, Catena, Ramos & Maldonado, 1999, p.163). Al aprender relaciones causales entre cosas y eventos, los individuos aprenden a interactuar con su entorno adquiriendo así claves importantes tanto para su funcionamiento como para su supervivencia, las cuales tienen que ver con relaciones causa-efecto (Matute, 2002).

Por su parte Kareev (1995) sugiere que el adquirir información sobre la estructura causal del ambiente es una habilidad psicológica fundamental ya que le permite al organismo no sólo predecir futuros sucesos basándose en la información actual, sino también manipular el medio de forma efectiva con el fin de provocar consecuencias positivas o favorables y no negativas (Perales et al., 1999).

El fenómeno del aprendizaje causal requiere de un proceso que detecte previamente la relación de covariación que existe entre causa y efecto y que busque realizar posteriormente una atribución causal entre juicio y creencia. Es importante tener en cuenta cómo calcular el grado de relación entre causa y efecto y además, cómo procesar el contenido de ese aprendizaje (Maldonado, Herrera, Catena, Candido & Perales, 2005).

El modelo de revisión de creencias, considera que “una vez estimada la evidencia medio-ambiental sobre el grado de relación objetiva entre causa y efecto, entraría en funcionamiento el mecanismo de integración de información” (Maldonado et al., 2005, p.10).

Por otro parte, en el caso de los adultos más precisamente, se aprende en ocasiones relaciones causales que tienden a ser llamadas ilusorias, como los casos de conductas supersticiosas y relacionadas con ilusión de control. Además, algunas veces no detectan relaciones causales que sí existen dándole crédito así a alguna otra clave que no es aquella que realmente la causa. En contraste y en ciertas ocasiones, los individuos pueden detectar perfectamente las relaciones causa-efecto que se presentan en su entorno (Matute, 2002).

Es así como el proceso de aprendizaje de las relaciones causales es uno de los más estudiados en las últimas décadas sobre todo por la comunidad hispanohablante, de la que se ha desprendido una gran va-

riedad de datos experimentales los cuales se encuentran bajo un marco teórico que ha tenido poco desarrollo. Lo anterior, lleva a hacer un uso indiferenciado con respecto al modelo al que pertenecen y a los aspectos que de ellos se derivan (Perales et al., 1999).

En conclusión, se puede decir que el aprender a anticipar acontecimientos en el medio y el saber qué estímulos suelen ocurrir juntos, son formas importantes para poder tener una mejor predicción del medio en el que se desenvuelven. En este orden de ideas, el mecanismo más sencillo por medio del cual aprenden los organismos las relaciones entre estímulos y así llegar a modificar, en consecuencia, su comportamiento es lo que se conoce como el condicionamiento clásico (Domjan, 1999). Este procedimiento fue descubierto por Iván Pavlov y hace parte del fenómeno llamado “aprendizaje asociativo”, el cual es el resultado del emparejamiento o la asociación de dos eventos cercanos en el tiempo o el espacio (Pear, 2001).

APROXIMACIONES TEÓRICAS

De las aproximaciones teóricas presentadas dentro del aprendizaje causal humano se desprenden dos grandes conjuntos de modelos que intentan explicar cómo se inducen las relaciones de causalidad haciendo referencia a mecanismos que difieren en su naturaleza (Luque, Cobos & López, 2005), estos son: los modelos asociativos y los modelos normativos o estadísticos.

Los modelos asociativos entienden el proceso de inducción causal como la fuerza progresiva de una asociación entre la representación mental de la causa y la representación mental del efecto. Por su parte, los modelos normativos se basan en las teorías de reglas, estadísticas o de contingencia donde se propone que los sujetos utilizan una regla o algún tipo de cálculo estadístico que les permite determinar la contingencia entre las dos variables presentes (acción y resultado). En consecuencia, autores como Allan y Jenkins (citados por Vadillo & Matute, 2005) concluyeron que de las reglas analizadas, la que mejor se ajustaba a los juicios emitidos por los sujetos era la regla DP la cual sugiere que lo que computan los sujetos es la probabilidad de ocurrencia de un efecto (E) dada una posible causa (C) menos la probabilidad de ocurrencia del efecto en ausencia de la causa (Pellón & Huidobro, 2004).

Es así, que desde el punto de vista normativo la competición de claves es asintóticamente equivalen-

te a una computación estadística condicional, es decir que de acuerdo con esta aproximación la validez de predicción causal de cada clave es computada condicionándose sobre las otras claves potenciales que son consideradas relevantes (Ramos, Álvarez & Catena, 2005).

En algunos casos se ha visto que una de las mayores diferencias entre estos dos modelos (asociativo y normativo) se ve en que mientras los normativos indican cual debería ser el resultado final del aprendizaje, los modelos asociativos explican mejor cual es en realidad el proceso por el que se produce el aprendizaje, incluyendo los sesgos y errores que se observan a menudo en el aprendizaje humano y animal, los cuales al parecer hasta el momento no pueden ser explicados de forma detallada por los modelos normativos (Castro, Vegas & Matute, 2002).

Por otro lado, a partir del modelo de Rescorla y Wagner (1972) atribuyó importancia a la perspectiva asociativa del estudio de la inducción causal en los humanos. Las similitudes entre el condicionamiento animal y el aprendizaje causal permitieron que se presentara la hipótesis de que las personas aprenden las relaciones de causa-efecto de la misma manera que un animal aprende las relaciones entre EC y El. "Cuando una clave va seguida de una consecuencia que no se espera se fortalece una asociación clave-consecuencia y las personas suelen basarse en la fuerza de esta asociación" (Vadillo & Matute, 2005, p.32) para determinar si la clave y la consecuencia tienen entre sí una relación causal. Esta idea es el centro de los modelos del aprendizaje causal que se denominan modelos asociativos.

Es importante aclarar que el modelo de Rescorla y Wagner ha sido criticado en varios aspectos, por ejemplo la explicación de extinción puede ser entendida erróneamente, ya que la extinción no es el resultado de que una asociación desaparezca. Términos como la reinstauración o la renovación de respuesta muestran también que los organismos siguen manteniendo un registro de la relación EC - El tras la extinción. (Luque et al., 2005).

El modelo asociativo "mantiene que el aprendizaje de las relaciones entre causas y consecuencias en ambientes naturales se produce automáticamente de forma similar a como se establece el aprendizaje por condicionamiento" (Perales et al., 1999, p.177). Es decir, esta teoría sugiere que la fuerza asociativa de dos eventos aumenta o disminuye de forma progresiva, de ensayo a ensayo, siendo así este modelo el

que mejor explica el proceso por el cual se aprende (Matute, 2002).

Por otro lado, hay que reconocer que el tema de la extinción no es el único aspecto criticable de la línea del modelo asociativo, ya que en el estudio de De Houwer, Beckers y Glautier (2002) que se refiere al bloqueo en aprendizaje casual, se demuestra que los procesos de competición de claves no se deben a un mecanismo asociativo, sino a procesos de inferencia semejantes a los que usan las personas cuando razonan deductivamente. Los procesos inferenciales de De Houwer et al. (2002) bien podrían hacerse utilizando la ayuda de un mecanismo asociativo. Los juicios de causalidad pueden estar cimentados sobre un argumento lógico acompañado de premisas y consecuencias, pero algunas de las premisas tienen que ser obtenidas de la propia experiencia, lo cual se lograría por medio de una perspectiva asociativa que extrajera del medio la información relevante sobre la relación clave-resultado (Vadillo & Matute, 2005).

Por su parte, el modelo normativo o estadístico, que también es conocido como el de contingencia "parte de la idea de que el sujeto aplica algún tipo de regla o estadístico de forma intuitiva, a partir de la frecuencia de los distintos tipos de ensayos presentados durante la tarea" (Perales et al., 1999, p.177), donde se computa la probabilidad de ocurrencia de un evento si se presenta la posible causa, restándole así la probabilidad de que ocurra si tal causa no está presente (Pellón & Huidobro, 2004), indicando así cual debería ser el resultado final del aprendizaje (Matute, 2002).

Por otro lado, vale la pena aclarar que en el estudio del aprendizaje causal existe una diferencia entre lo que se estudia basándose en el condicionamiento clásico propuesto por Pavlov y el condicionamiento instrumental u operante. El primero se centra en la idea de que lo que se aprende es que un estímulo condicionado "predice" la ocurrencia del estímulo incondicionado, y que en el segundo lo que se aprende es que la conducta emitida por el sujeto "causa" la consecuencia, aunque lo anterior no implica que existan diferencias en los procesos de aprendizaje por los que están regidos y que posiblemente la diferencia entre ellos se encuentre basada en el tipo de respuestas emitidas (Pellón & Huidobro, 2004).

En cuanto a la forma en que se ha venido estudiando este fenómeno parte de la idea de que la mayoría de los experimentos "no estudian la relación entre una acción de un sujeto y el resultado de esta acción,

sino la relación causal entre dos eventos ambientales que el experimentador puede manipular adecuadamente" (Matute, 2002, p.11), lo anterior debido a que si se estudia de otra forma se le debe dejar parte del control experimental al sujeto.

Teorías asociativas: elementalistas, configuracionales y flexibles del aprendizaje causal

El elementalismo y el configuracionalismo son procesos generales que han dado pasos agigantados en la explicación de la generalización y discriminación del aprendizaje humano. Se puede afirmar que tanto uno como el otro proceso han gozado de éxito y en ciertas circunstancias puede predominar uno sobre el otro (Domjan, 1999).

Perspectiva elementalista

Las teorías elementalistas asumen que la generalización de un entrenamiento inicial, seguido de un patrón de simulación (prueba) es regida por propiedades asociativas de los elementos presentes tanto en el entrenamiento inicial como en la prueba. Los elementalistas sugieren que un gran número de elementos individuales compone a cada estímulo, dichos elementos se asocian y es probable que el estímulo comparta muchos o pocos elementos dependiendo de cuan similares sean entre sí (González, Quinn & Fanselow, 2003). Desde esta perspectiva, se supone que "los participantes responden a un estímulo compuesto en términos de los elementos que forman el compuesto" (Domjan, 1999, pp. 249-250).

Modelo Rescorla-Wagner

Para tratar de dar cuenta de los procesos y fenómenos observados empíricamente, sobre todo de aquellos que tienen que ver con la competición entre pistas, han surgido desde principios de los 70 unos modelos asociativos, entre los que se destaca el desarrollado por Rescorla y Wagner (1972) (Froufe, 2004). Este modelo, describe la adquisición de las respuestas en condicionamiento clásico, respuestas operantes, y control de estímulos en el comportamiento respondiente y operante (Pear, 2001). Dicho modelo (matemático formal de condicionamiento) se basa en la idea de que lo sorpresivo de un estímulo incondicionado determina su eficacia en la generación de nuevo aprendizaje mediante la búsqueda de claves predictivas, (Domjan, 1999). El propósito del modelo es el de explicar diversos fenómenos pavlovianos, en par-

ticular el bloqueo y la inhibición, y en éste se afirma que el grado de condicionamiento de un EC, es decir, la modificación de su fuerza asociativa depende de la medida en que se procesa el EI (Tarpay, 2000). Aquí, la sorpresa es esencial para el condicionamiento; por definición, un acontecimiento es sorpresivo si es diferente de aquel que se espera (por ejemplo, si se espera más, o menos, de lo que se recibe) (Domjan, 1999), además, el modelo sostiene que está diferencia determina la cantidad de procesamiento y, por tanto, el aumento de fuerza asociativa del EC en ese ensayo (Tarpay, 2000).

Teniendo en cuenta lo anterior, un EI inesperado es la base para el condicionamiento excitatorio o los aumentos del valor asociativo, y un pequeño EI inesperado lo es para el condicionamiento inhibitorio o para las disminuciones del valor asociativo, por ende, respuestas condicionadas fuertes indican gran expectativa de que ocurra el EI; respuestas condicionadas débiles señalan una ligera expectativa del EI (Domjan, 1999). Es decir, "en los primeros ensayos de desarrollo del condicionamiento aquél (el estímulo) resultará muy inesperado, lo que dará lugar a su fuerte procesamiento y, consiguientemente, a un incremento importante de su asociación con cualquier clave que permita anticiparlo en el futuro" (Froufe, 2004, p. 169).

Entonces entre más se repita el ensayo, irá siendo cada vez menos sorprendente lo cual le quitará fuerza asociativa en cada ensayo y, por ende, ésta disminuirá progresivamente; de ahí la curva característica de adquisición, con incrementos graduales negativamente acelerada, hasta aproximarse a su nivel máximo o asíntota. La formulación del modelo es la siguiente:

$$\Delta V_A = \alpha_A (\lambda - V_T)$$

donde:

ΔV_A Se refiere al cambio o incremento de la fuerza asociativa.

α_A Es una constante que se refiere a la capacidad de asociación del EC.

λ Se refiere a la cantidad máxima de fuerza asociativa de un EI.

V_T Se refiere a la fuerza momentánea combinada de todos los EECC.

Cuando cualquier EC incrementa su fuerza asociativa, el valor de V_A aumenta en consecuencia. Por tanto, la cantidad $(\lambda - V_T)$ indica la diferencia entre lo que un animal espera en cierto ensayo (V_T) y la fuerza del EI experimentado de hecho (λ) (Tarpay, 2000).

Es importante notar que lo sorprendente del EI será ($\lambda - V$), es decir, conforme se repiten los emparejamientos EC-EI no sólo aumenta su asociación, aproximándose la fuerza asociativa (V) cada vez más a la asíntota (λ), sino que también disminuye la sorpresa experimentada ante la presencia del EI. Un punto relevante concerniente a nuestro tema de investigación y que resulta problemático para este modelo es el de explicar lo que ocurre a veces cuando, después de haber emparejado por separado dos ECs con un EI, se somete a prueba su capacidad conjunta, es decir, de los dos ECs presentados a la vez para presentar la RC, a lo cual según los autores, la fuerza asociativa de un EC compuesto responde a la suma de las fuerzas de sus componentes. Así, si dos estímulos T y L son emparejados por separado con el EI hasta alcanzar cada uno una V de 0.45, por ejemplo, y luego se presentan juntos, su fuerza asociativa combinada (V_{Σ}) en este caso debería ser: $V_{\Sigma} = V_T + V_L = 0.45 = 0.90$. Por tanto, se debería observar una RC mayor ante el EC compuesto que ante cada uno de sus elementos integrantes por separado (Pear, 2001).

Para efectos del presente estudio es importante resaltar que este modelo predice asimetría en el decremento por generalización, es decir, que se da decremento sólo cuando se sustraen elementos del compuesto en la prueba experimental.

Perspectiva configuracional

Desde esta perspectiva “los organismos responden a un estímulo compuesto como un todo integral más que a una serie de elementos del estímulo separados e independientes” (Domjan, 1999). Si la teoría configuracional ve a cada elemento como una única configuración, se requiere acudir a un modelo como el de Pearce (1994), el cual asume un proceso que computa la similitud entre dos estímulos. Los modelos configuracionalistas como el de Pearce (1994) predice que el sustraer o adicionar componentes de estímulos deberían tener efectos simétricos sobre la generalización porque cualquier cambio haría que el organismo tomara al nuevo estímulo como una nueva configuración (González et al., 2003). Este modelo predice simetría en el decremento por generalización, es decir, que se da decremento por igual tanto si se agregan como si se sustraen elementos del compuesto en la prueba experimental. Otra forma más sencilla de ilustrar esta perspectiva es el sonido de un orquesta sinfónica, ya que los sonidos de una orquesta se origina gracias a los sonidos de sus instrumentos individuales, algunos de

los cuales pueden ser difíciles de reconocer (Domjan, 1999).

Perspectiva de procesamiento flexible

Por su parte, la perspectiva de procesamiento flexible sugiere que los seres humanos no siempre hacen uso de una forma de procesamiento de los estímulos (configuracional o elemental) sino que utilizan una u otra dependiendo del tipo de estímulo al que están expuestos, lo cual esta sustentada en una fuerte evidencia empírica actual que será presentada a continuación.

La interpretación elementalista es heredera de la tradición filosófica asociacionista de Locke, Hume y otros asociacionistas británicos, junto con la interpretación del aprendizaje de Thorndike (1913) en la que propuso que las partes de la situación llevarán a la respuesta y no viceversa. Por su parte, Spence (1936) formalizó esta creencia con su teoría de la discriminación del aprendizaje, para que años más tarde. Kornoski (1948) y Estes (1950) generalizaran esta noción al asumir que cualquier circunstancia estimulante es capaz de activar un gran número de colección de elementos teóricos, que pueden entrar en asociación y determinar una respuesta. El primer problema que vio Pearce y que subraya Wagner (2003), es que el modelo de Rescorla y Wagner no predice el fenómeno de la inhibición externa, la cual ocurre cuando la respuesta al estímulo AB es menor a la del estímulo A. El modelo de Rescorla–Wagner asume que la fuerza de la respuesta condicionada, así como el aprendizaje del estímulo componente (AB) dependerá de la suma de las fuerzas asociativas (V) de todos los estímulos presentados en el ensayo/entrenamiento (en este caso la suma de la fuerza A sola o de A y B juntas, si B es neutral, la suma V y la respuesta condicionada deberían ser la misma en ambos casos).

Aunque es verdad que el fenómeno de la inhibición externa puede conducir a pensar que el elementalismo debe ser olvidado, es sólo una vez más la invitación a la creación de una mejor teoría elementalista. Spence por ejemplo propuso una solución simple al modelo de Rescorla y Wagner en la que existen elementos adicionales que representan la relación entre los componentes en el compuesto.

Por otra parte, Pearce (1987) se dio cuenta del problema que el modelo de Rescorla y Wagner sugería y se inclinó por el modelo configuracional. Sí los sujetos son entrenados con el estímulo A, se supone que ellos formarán la asociación con esa configuración, sí

después, son evaluados con el componente AB ellos responderán sólo porque existe una similitud (S) entre AB y A que hace que AB active la misma memoria representacional que es activada con A. Por ende, fue lógico para Pearce que haya menor respuesta a AB que a A (Wagner, 2003; Vogel et al., 2007).

La segunda falla que presenta el elementalismo fue percatada por Estes (1973) y señalada por Wagner (2003) años más tarde. Desde el razonamiento estándar del elementalismo, se supone que el sujeto aprende a responder al estímulo condicionado reforzado, por ejemplo A, junto con C y que el contexto C, si no es reforzado, al estar solo (sin A) no responderá. Si el sujeto aprende a discriminar de esta manera es porque el contexto (C) en sí mismo está lo suficientemente extinguido y carga una pequeña fuerza asociativa. En este caso no debería haber gran efecto si el contexto es cambiado, pero lo hay.

Medin y Schaffer (1978) extendieron el razonamiento de Estes (1973), creando un modelo contextual de la clasificación y discriminación. El modelo supone que el valor de los estímulos multidimensionales aparte de su propia dimensión puede ser considerada como el contexto para otras dimensiones de ese estímulo, la regla del producto puede usarse para especificar la similitud entre cualquier par de componentes de estímulos, así si un sujeto es expuesto a los componentes descritos en presencia o ausencia de diferentes aspectos dicotómicos N (A, B...N), la similitud entre alguno de los componentes sería el producto de las similitudes de todos los aspectos de N (Wagner, 2003; Vogel et al., 2007).

De esta forma Brandon y Wagner (1998) propusieron lo que tomó el nombre de la concepción de elementos reemplazados, en el cual asumieron que no hay únicamente elementos que representan el hecho de que un estímulo esté en conjunción con otro, sino que también, existen elementos que representan el hecho de que un estímulo esté apartado de otro. Si un estímulo condicionado A se presenta solo o en ninguno o ambos de los 2 contextos no relacionados (B o C) los reemplazos/sustitutos resultantes de las dos manipulaciones contextuales serán estadísticamente independientes.

Esta teoría resultante tiene una relación cuantitativa cercana con el producto-regla de Estes y Medin y podría ayudar a racionalizar como el mismo diseño formal experimental puede producir los resultados que favorezcan la interpretación configuracional de Pearce y otros la interpretación elemental de Rescorla y Wagner.

Evidencia empírica en el campo de la generalización de estímulos

Para el presente estudio se tuvieron en cuenta los trabajos llevados a cabo por Brandon, Vogel y Wagner (2000), González et al. (2003), Glautier (2004) y Wheeler, Amundson y Miller (2006), estos estudios fueron realizados dos con animales (conejos y ratas) y dos en humanos respectivamente.

Una de las aproximaciones teóricas de las claves configuracionales en cuanto a generalización y discriminación en condicionamiento clásico o Pavloviano es el modelo de elementos reemplazados propuesto por Brandon et al. (2000), Que surgió de la influyente noción histórica de Hull sobre "la interacción aferente neural" la cual sugiere que todos los impulsos aferentes neuronales que están activos en el sistema nervioso en un momento dado, interactúan entre sí, de forma que cada uno se convierta en algo parcialmente diferente, afirmando de esta manera, cómo la presencia de un estímulo puede hacer la representación de un segundo estímulo diferente de mejor forma que si el estímulo fuera presentado solo. Al implementar esta visión se supone que cada estímulo con el que un EC puede ser el compuesto que engendra el reemplazo de diferentes elementos, es decir, existen componentes de contexto específicos en la representación de un estímulo compuesto.

Para la visión de los elementos reemplazados si un sujeto fue entrenado bajo el compuesto AC y luego evaluado bajo A, debe existir un considerable decremento en la generalización debido a la pérdida de los elementos C, AC y CA que están en la representación de AC pero no en la representación de A, lo que lleva a sugerir que se espera un decremento en la generalización cuando se pierden elementos y cuando se adicionan nuevos (siendo el decremento mayor al quitar que al adicionar) (Brandon et al., 2000).

Los estudios realizados con conejos tuvieron como medida de respuesta el parpadeo donde evaluaban la generalización para un nuevo estímulo que es formado ya sea por quitar uno o más de los estímulos nominales entrenados o por adicionar estímulos comparables a los estímulos previamente entrenados. Los estímulos entrenados correspondieron a la luz, tono y vibraciones, los cuales fueron divididos en tres grupos experimentales en los cuales se variaba la presentación de los estímulos (quitando o adicionando elementos). Los patrones de resultados de este estudio soportaron el modelo de elementos reemplazados ya que hubo un mayor decremento cuando se quitaban

estímulos que cuando se adicionaban (Brandon et al., 2000).

Por su parte el trabajo de González et al. (2003) llevado a cabo con ratas durante 2 días tuvo como estímulos tono, luz y olor y la medida estaba basada en la respuesta emocional condicionada (miedo) teniendo en cuenta el congelamiento (no movimiento) en el que las ratas se entrenaron en dos sesiones condicionadas con un componente contextual adicional contrabalanceado en los animales. Un único choque de pie sin señal fue presentado en presencia de claves contextuales específicas en el entrenamiento. Después, las ratas fueron divididas en tres grupos iguales testeadas en el contexto condicionado original o en un contexto con uno o ambos de los otros componentes adicionales. Las ratas fueron probadas en contextos que tenían componentes (adicionados o sustraídos) de estímulos adicionales (González et al., 2003).

El segundo experimento fue similar al primero con la diferencia que durante la fase de condicionamiento los animales fueron entrenados en contextos que contenían dos componentes antes de ser testeados con uno adicionado o sustraído. El resultado principal de estos experimentos es que cuando las claves contextuales se cambian entre el condicionamiento del miedo y la prueba, la sustracción de componentes del contexto reduce el congelamiento condicional, mientras que la adición de los componentes no lo hace. En este orden de ideas, podemos decir que es más importante remover componentes del contexto de su entrenamiento original que adicionar nuevos.

En el modelo de reemplazo de los elementos (Brandon & Wagner, 1998) se predice una asimetría perdida en el miedo, pero no en el grado que se observó en este experimento. Aquí se propone una pequeña modificación al modelo de Brandon y Wagner que sugiere que más elementos sean reemplazados con estímulos discretos y no contextuales, que pareciera ser lo que ocurre empíricamente. Así es que en este modelo se usaron contextos compuestos de un gran número de componentes que fueron presentados durante el entrenamiento y la prueba (paredes, locación espacio, geometría). De esta manera, los elementos adicionales podrían haber sumado proporcionalmente unos pocos elementos a los estímulos de todo el contexto de prueba. Un modelo así predice con más precisión el resultado de este y el experimento de Brandon.

Por otro lado, dentro de los trabajos realizados en humanos, cobra importancia el realizado por Glautier (2004) donde se realizó una serie de experimen-

tos con el fin de evaluar el decremento en la generalización de tareas de aprendizaje de contingencias en humanos, en la cual los participantes juzgaban el nivel de polución emitido por una serie de aviones luego de asociar los niveles tanto altos, como bajos de polución. Glautier (2004), manipuló algunas de las características distintivas de tales aviones tanto en el periodo de entrenamiento como en el de prueba, siendo en éste último donde adicionaba o retiraba características de los estímulos las cuales eran vistas como elementos y los aviones como el estímulo. En los resultados se observó un decremento en los juicios sobre el nivel de la polución para aquellos aviones a los que se le quitaban características distintivas luego del entrenamiento, pero en aquellos a los que se le adicionaban no, lo cual estaba de acuerdo con la idea de que cualquier reducción de una respuesta condicionada luego de adicionarle elementos a un EC es debida a respuestas en las que se encontraban orientadas a la competición entre las claves.

El trabajo más reciente que encontramos sobre el decremento en la generalización es el realizado por Wheeler et al. (2006), donde sugieren que la asociación entre una clave y el resultado generalizarán una clave similar nueva hasta cierto punto, pero no completamente. Es así, en el campo del aprendizaje asociativo la generalización de los estímulos se refiere al nivel en el que el aprendizaje de estímulos de experiencias previas son aplicables a nuevos estímulos, por tanto, en la medida en que el aprendizaje previo no es aplicado a estímulos nuevos se está hablando de decremento en la generalización en respuestas condicionadas. Wheeler et al. (2006) realizaron un estudio donde se buscó la forma de explicar la naturaleza del decremento en la generalización realizando dos experimentos en los que se usaban tareas de aprendizaje de contingencias con humanos con el fin de comparar el tamaño del decremento de la generalización entre configuraciones de claves que fueron alteradas tanto adicionando como retirando elementos de las mismas, las tareas utilizadas hacían referencia a la intoxicación por alimentos similar a las utilizadas por Van Hamme y Wasserman (1993), entre otros. En el experimento 1 se observó que el decremento en la generalización ocurre solamente cuando una clave es removida de un compuesto más no cuando está es adicionada, por su parte en el experimento 2 se observó un decremento en la generalización cuando los participantes que fueron entrenados con un estímulo A fueron luego evaluados con un estímulo ABC, pero

tal efecto fue más débil que el presentado cuando eran entrenados con un estímulo ABC y luego fueron evaluados con un estímulo A.

Por otro lado, aunque existe un acuerdo con la idea de la naturaleza asimétrica del decremento de la generalización cuando un elemento característico es adicionado al estímulo, se observó una tendencia en el experimento 1 que alcanzaba significancia estadística, en el experimento 2 se encuentran algunos aspectos que difieren de la preparación utilizada por Glautier (2004) a la que se utilizó en este estudio. En conclusión, este estudio apoya la propuesta realizada por el reciente modelo de elementos reemplazados de Wagner, donde se muestra que el procesamiento de los participantes es flexible, sin embargo, no permanece claro cómo un modelo puede predecir formalmente las diferentes situaciones en las que el estímulo es procesado configuracional o elementalmente (Wheeler et al., 2006).

Los resultados de los cuatro estudios sugieren que existe un mayor decremento en la generalización cuando se sustraen elementos de los compuestos previamente entrenados que cuando se adicionaban nuevos elementos a los mismos, además, en el trabajo realizado por Wheeler et al. (2006), aunque se encontraron algunas similitudes con el modelo de reemplazo de elementos propuesto por Brandon et al. (2000) y con una versión ligeramente modificada del modelo configuracional propuesto por Pearce (1987, 1994), no es congruente con el presentado por Glautier (2004).

En conclusión, se aprecian pruebas recientes que sugieren que existe flexibilidad en el procesamiento asociativo, es decir, que las personas llevan a cabo procesos tanto elementales como configuracionales. Por lo tanto, surgen inquietudes como, por ejemplo, ¿son los seres humanos flexibles en los procesos de generalización de estímulos compuestos, o por el contrario, se inclinan más por una visión configuracionalista sobre una elementalista o viceversa?

Ante esto, empezaremos a explorar una posibilidad con estímulos verbales (dada la importancia del lenguaje en la especie humana), manipulando la dimensión semántica de los mismos, de tal manera que pondremos a prueba estímulos compuestos semánticamente integrales *versus* estímulos compuestos semánticamente separables.

Preguntas investigativas

¿Son los seres humanos cognoscitivamente flexibles en los procesos de generalización de estímulos compuestos, o por el contrario, se inclinan más por

una visión configuracionalista sobre una elementalista o viceversa?

¿El tipo de estímulo (compuestos semánticamente integrales ó separables) influye en la proporción del decremento por generalización (simetría o asimetría)?

Hipótesis

Según el modelo Wagner (2003) en los compuestos integrales semánticamente se dará simetría en el decremento de la generalización, mientras que los compuestos semánticamente separables presentarán asimetría en el decremento en la generalización.

MÉTODO

Participantes

Sesenta y cuatro estudiantes, 10 hombres y 54 mujeres con media de edad de 18 años, participaron voluntariamente, luego de diligenciar un consentimiento informado, y recibieron créditos académicos como reforzador. Fueron distribuidos de la siguiente forma: 32 para la tarea 1 y 32 para la tarea 2.

Diseño

El diseño del experimento se presenta en la Tabla 1. Los participantes se distribuyeron en dos grupos, con dos tareas diferentes: discriminación y generalización de estímulos semánticamente separables (tarea 1) y discriminación y generalización de estímulos semánticamente integrales (tarea 2). Cada grupo pasaba a su vez por dos fases: entrenamiento (discriminación) y prueba (generalización).

Se utilizaron estímulos compuestos de tipo verbal que incluyen un conjunto de palabras semánticamente separables, es decir, que el significado del compuesto será igual a la suma de los significados de los elementos que lo componen, por ejemplo: "Casa + Piso" y estímulos compuestos de tipo verbal los cuales fueron semánticamente integrales, es decir, aquellos cuyo significado compuesto será distinto a la suma de los significados de las partes, por ejemplo: "Ya - Te". De la unión de dos de las claves se creó cada uno de los estímulos tanto compuestos como separables (Ver Tablas 2 y 3).

Instrumentos

El experimento fue programado con el software *E-Prime* el cual es un generador gráfico de experimentos para *Windows 95/98/ME/2000/XP*. Es un diseño de fusión entre los creadores de *PsyScope* y *Psychology*

Tabla 1

Diseño experimental: generalización en el aprendizaje causal humano a partir de estímulos compuestos semánticamente integrales Vs. estímulos compuestos semánticamente separables

	Fase 1 Entrenamiento		Fase 2 Prueba
Tarea 1 Prueba de Compuestos Semánticamente Separables	{H+, I-, JK+, LM- {A+, B-, DE+, FG-	{H, I, JK, LM, {A, B, DE, FG,	HN, J AC, D
Tarea 2 Prueba de Compuestos Semánticamente Integrales	{A+, B-, DE+, FG- {H+, I-, JK+, LM-	{A, B, DE, FG, {H, I, JK, LM,	AC, D HN, J

Software Tools (Schneider, Escaman & Zuccolotto, 2002a, 2002b). *E-Prime* es un compendio de aplicaciones que ofrece precisión de milisegundos, permitiendo a los investigadores desarrollar una gran variedad de paradigmas que pueden ser implementados al azar o de forma secuencial mediante textos, imágenes y/o sonidos.

Tabla 2

Estímulos semánticamente separables.

A	"ACTA"	
B	"SEBO"	
D	"SOJA"	DE ("SOJA-MAGO")
E	"MAGO"	
F	"ORCA"	FG ("ORCA-HUMO")
G	"HUMO"	
C	"HIPO"	

Tabla 3

Estímulos semánticamente integrales.

H	"LA"	
I	"DO"	
J	"TU"	JK ("TU-YO")
K	"YO"	
L	"YA"	LM ("YA-TE")
M	"TE"	
N	"MA"	

Por otro lado, este experimento se llevó a cabo en un computador Dell modelo 2002 que funciona con el sistema operativo *Windows XP* y cuenta con un procesador *Intel Inside Pentium 4*, éste se encuentra ubicado en el Laboratorio de Psicología de una universidad privada de Bogotá, y cuenta con el software *E-Prime* versión 2002.

Procedimiento

En primera instancia se realizó un estudio piloto con el fin de evaluar el funcionamiento del experimento y de encontrar los errores que en él se presentan para así realizar las correcciones necesarias en cuanto a forma y procedimiento, para llevar a la aplicación real un experimento que realmente midiera lo que se buscaba medir, de una forma más precisa y confiable.

Los participantes fueron informados mediante una breve descripción verbal sobre el procedimiento que se iba a llevar a cabo durante la aplicación del estudio. Posteriormente leyeron las instrucciones en el monitor y empezaron el experimento oprimiendo la barra espaciadora. La primera instrucción se refirió a la fase de entrenamiento y decía:

"En el siguiente experimento le pediremos que imagine que Usted quiere abrir una cueva. El abrir o no la cueva depende de una serie de palabras que se le presentarán a continuación. El computador le indicará las palabras, y usted debe tratar de aprender con qué palabras se abre la cueva. Su aprendizaje es revelado al presionar 5, sí cree que esa palabra abre la cueva u 8, sí cree que no la abre. Un mensaje aparecerá en el lado derecho

de la pantalla indicándole si la cueva se abre o no se abre, debido a su respuesta. Usted tendrá que adivinar primero, pero con la ayuda de la retroalimentación dada por el computador ante su respuesta, usted pronto empezará a ser más acertado. Los tiempos de reacción no son importantes en este experimento, así que tómese el tiempo necesario para responder”.

Luego los participantes fueron expuestos a una serie de palabras, una en cada ensayo las cuales pueden ser integrales o compuestas; se realizaron un total de 10 (diez) ciclos de ensayo en cada una de las fases (entrenamiento y prueba). Una vez se cumplió el número de ciclos 10 (diez) se presentaron una serie de pantallas donde se le pidió al participante que juzgara en una escala que va desde “definitivamente la palabra no abre la cueva” (0%), hasta “definitivamente la palabra sí abre la cueva” (100%), siendo posible la utilización de valores intermedios, la cual es expuesta por la siguiente instrucción:

“Ahora le pediremos que prediga una vez más si las siguientes palabras que le van a ser presentadas permiten abrir o no abrir la cueva. Para medir el efecto de cada palabra, usaremos una escala desde un 0% hasta un 100%, donde 0% indicará que definitivamente no se abre la cueva y 100% indicará que definitivamente sí abre la cueva (recuerde que existen porcentajes intermedios). Si usted cree que con la palabra presentada lo más probable es que se abra la cueva, ubique su porcentaje por encima del 50% (entre 60% y 100%), si por el contrario, cree que lo más probable es que la palabra presentada no abra la cueva, ubique su porcentaje por debajo del 50% (entre 0% y 40%). Finalmente, si usted cree que con la palabra presentada se podría abrir o no la cueva de forma equitativa, ubique su porcentaje en el 50%. Para señalar su puntaje, marque su elección. Si usted comete un error o quiere cambiar su puntaje, puede borrar la alternativa escogida con anterioridad y anotar su nueva respuesta”.

Además, en cada una de las fases se les presentaron dos estímulos novedosos: uno al que se le adicionó una palabra nueva y uno en el que se quitó uno de los componentes de un estímulo compuesto, estos estímulos fueron presentados aleatoriamente para cada participante a la hora de dar el juicio sobre la probabilidad que tiene cada uno de los estímulos de abrir o no la cueva, luego se le repitieron las instrucciones para llevar a cabo la segunda fase del experimento

siguiendo el mismo procedimiento, con la diferencia de que para el primer grupo experimental se presentaron primero los estímulos “separables” y luego los “integrales” y el segundo grupo llevó el orden contrario (contrabalanceo).

RESULTADOS

Tarea 1

La Figura 1 muestra la media para cada uno de los estímulos separables presentados durante la fase 2 (prueba). Cuando los estímulos (A y DE) fueron presentados durante el entrenamiento (fase 1) y más tarde durante la prueba (fase 2), se presentaron altos porcentajes (entre 80 y 90) por parte de los participantes, lo cual sugiere el aprendizaje de dichos estímulos. En la prueba, los estímulos entrenados (A y DE) recibieron un mayor porcentaje con relación a los novedosos (AC y D), es decir, un decremento por generalización se evidenció en la prueba. Donde AC obtuvo un mayor decremento con relación a A, que D con relación a DE.

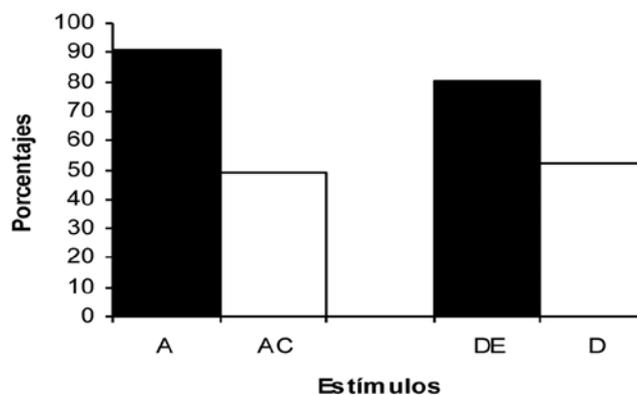


Figura 1. Tarea 1. Porcentajes obtenidos por los participantes para la prueba de estímulos semánticamente separables (Entrenados vs. Novedosos).

Una prueba *t* se llevó a cabo para establecer si existían diferencias significativas entre los resultados del estímulo previamente entrenado y el novedoso (donde se agregaban o retiraban componentes del estímulo original) tomando los estímulos entrenados (A y DE) y los estímulos novedosos (AC y D) de la prueba, trabajando con base en una $p = 0.05$ arrojando diferencias significativas entre los estímulos, representado en: A $t(31) = 22,188$, $p < 0.05$ y AC $t(31) = 9,883$, $p < 0.05$; así mismo, DE $t(31) = 13,472$, $p < 0.05$ y D $t(29) = 7,958$, $p < 0.05$, esto sugiere que los porcentajes obtenidos de los participantes para los estímulos entrenados son

mayores que para los obtenidos en los estímulos novedosos evidenciando la existencia de un decremento considerable por generalización en el aprendizaje, por otro lado, estos resultados contribuyen a la predicción de simetría en el decremento por generalización propuesta por la perspectiva configuracional (Pearce, 1994) donde se dice que el decremento se da de forma similar tanto si se agregan como si se sustraen elementos del compuesto en la prueba experimental.

Tarea 2

La Figura 2 muestra la media para cada uno de los estímulos integrales presentados durante la fase 2 (prueba). Cuando los estímulos (H y JK) fueron presentados durante el entrenamiento y más tarde durante la prueba, se presentaron altos porcentajes (entre 85 y 87) por parte de los participantes, lo cual sugiere el aprendizaje de dichos estímulos en los participantes. En la prueba, los estímulos entrenados (H y JK) recibieron un mayor porcentaje con relación a los novedosos (HN y J), es decir, un decremento por generalización se evidenció en la prueba. Donde HN obtuvo un mayor decremento con relación a H, que J con relación a JK.

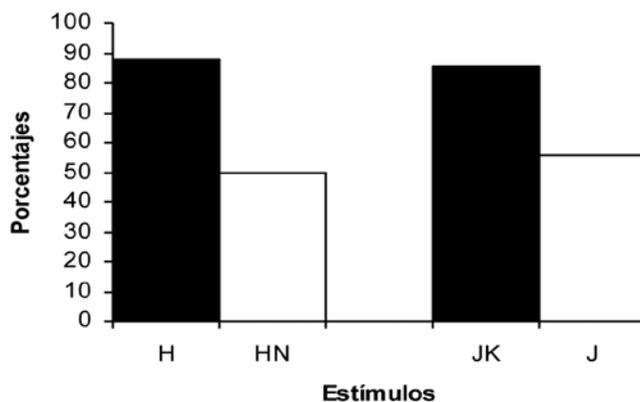


Figura 2. Tarea 2. Porcentajes obtenidos por los participantes para la prueba de estímulos semánticamente integrales (Entrenados vs. Novedosos).

Una prueba *t* se llevo a cabo para establecer si existían diferencias significativas entre los resultados del estímulo previamente entrenado y el novedoso (donde se agregaban o retiraban componentes del estímulo original) tomando los estímulos entrenados (H y JK) y los estímulos novedosos (HN y J) de la prueba, trabajando con base en una $p = 0.05$ arrojando diferencias significativas entre los estímulos, representado en: H $t(30) = 18,548$, $p < 0.05$ y HN $t(31) = 12,046$, $p < 0.05$; así mismo, JK $t(31) = 16,001$, $p <$

0.05 y J $t(31) = 10,841$, $p < 0.05$; esto sugiere que los porcentajes obtenidos de los participantes para los estímulos entrenados son mayores que para los obtenidos en los estímulos novedosos evidenciando así la existencia de un decremento considerable por generalización en el aprendizaje; por otro lado, estos resultados contribuyen a la predicción de simetría en el decremento por generalización propuesta por la perspectiva configuracional (Pearce, 1994) donde se plantea que el decremento se da de forma similar tanto si se agregan como si se sustraen elementos del compuesto en la prueba experimental, aunque vale la pena recalcar que para esta tarea en específico se presentó, en cierta medida, un mayor decremento al agregar elementos novedosos (5.6563%).

DISCUSIÓN

El experimento de estímulos semánticamente separables e integrales, proporciona una perspectiva sobre la naturaleza del decremento por generalización. Tanto en la tarea 1 como en la tarea 2 del experimento llevado a cabo se hace palpable que al retirar o agregar estímulos novedosos se presenta un decremento por generalización, lo cual sería compatible con la perspectiva configuracional como es la de Pearce (1994) que predice que al sustraer o adicionar componentes de estímulos deben tener efectos simétricos sobre la generalización. Cuando los participantes fueron entrenados con el estímulo A, DE, H y JK formaron la asociación con esa configuración, y al ser evaluados con el componente AC, D, HN y J respondieron sólo porque existía una similitud (S) entre AC y A, DE y D, HN y H, JK y K lo cual hizo que AC, D, HN y J activará la misma memoria de representación que fue activada con A, DE, H y JK, por ende, como lo afirmó Pearce se esperaba que se diera menor respuesta a AC o HN que a A o H.

De la misma forma es coherente que Brandon y Wagner (1998) asumieran que no hay únicamente elementos que representan el hecho de que un estímulo este en conjunción con otro, sino que también, existen elementos que representan el hecho de que un estímulo este apartado de otro. En este caso, un estímulo condicionado como por ejemplo A se presentó solo o en un contexto no relacionado (C) y el reemplazo / sustituto resultante de esta manipulación contextual sería estadísticamente independiente, lo cual podría ayudar a explicar la interpretación configuracional de Pearce y, por tanto, afirmar que el de-

cremento por generalización simétrico, es resultado no sólo de la fuerza de asociación de un estímulo ya entrenado, que arroja un porcentaje de decremento del 50% porque ya hay una fuerza de asociación establecida, sino sugeriría que incluso es probable, que el hecho de retirar o agregar un elemento, hace que éste sea considerado como independiente y, por ende, puede también generar decremento como se vio en algunos casos, no del 50% sino del 100%, porque el estímulo era comprendido por el participante como algo independiente y no como un todo relacionado. Es decir, una fuerza de asociación explicada por Pearce, correspondería al decremento en la respuesta del 50% de los participantes, y una explicación independiente como es la de Brandon y Wagner correspondería al decremento del 100% otorgado en las respuestas de los participantes.

Es importante aclarar que el decremento por generalización se presentó en un mayor grado al agregar que al sustraer elementos, tanto en los estímulos semánticamente separables como en los semánticamente integrales, pero el porcentaje de decremento arrojado al agregar elementos en ambos casos (separables e integrales) no es mayor a un 14% en comparación con la sustracción de elementos.

Dado que la asimetría se entiende como un mayor decremento al sustraer elementos más no al agregarlos en los estímulos semánticamente separables, podemos observar que en nuestro experimento, contrario a las predicciones de Wagner (2003), el mayor decremento se presentó al agregar un elemento (42%) que al retirarlo (28%). Por tanto, el experimento que fue llevado a cabo con estímulos semánticos no encajaría con nuestra hipótesis basada en el modelo Wagner (2003) la cual afirma que en los compuestos semánticamente integrales se dará simetría en el decremento por generalización, mientras que los compuestos semánticamente separables presentarán asimetría en el decremento por generalización.

En cuanto al entrenamiento de estímulos semánticamente separables y de estímulos semánticamente integrales, los índices de discriminación indican que los estímulos semánticamente integrales presentan porcentajes de discriminación un poco más altos que los separables, lo cual nos sugeriría que los estímulos integrales son un poco más fáciles de aprender que los estímulos separables o incluso, se podría sugerir que este resultado es consecuencia de que palabras como LA, TU – YO, DO y YA – TE (integrales) sean más usadas y más comunes que palabras como ACTA,

SOJA- MAGO, SEBO y ORCA – HUMO (separables) y que, por tanto, el hecho de que sean separables o integrales no sean factores determinantes como se afirmó en principio.

También se podría afirmar que en el experimento los juicios de causalidad pueden estar cimentados sobre un argumento lógico acompañado de premisas y consecuencias, pero algunas de las premisas tienen que ser obtenidas de la propia experiencia, lo cual se lograría por medio de una perspectiva asociativa (Vadillo & Matute, 2005), ya que a medida que el estímulo era repetido durante el entrenamiento y una retroalimentación era dada por el computador, el participante aprendería que estímulo abría o no la cueva extrayendo información relevante para la relación clave–resultado.

Por otra parte, el aumento de ciclos (prueba piloto 7, experimento 10) fue acertado ya que la presentación secuencial tiende a ser una experiencia más similar a lo que ocurre en la vida real, permitiendo que los resultados arrojados por las respuestas de los participantes fuesen más acertadas que las presentadas en la prueba piloto, por lo cual, sería recomendable para futuros experimentos mantener 10 ciclos por estímulo para evitar que el participante se agote, pero no menor a 10 ciclos para que la prueba sea confiable y arroje los resultados apropiados.

Para un próximo experimento se sugiere tomar una palabra y a esa misma agregarle y retirarle un elemento, ya que durante este experimento no se tomó una misma palabra para agregarle o sustraerle elementos, sino que a una palabra se le agregó y a otra distinta se le quitó (por ejemplo a LA se le agregó MA, y a TU-YO se le retiró YO), tal vez hubiese sido mucho más interesante de esta manera, sin embargo, hay que tomar en cuenta que dado que los estímulos eran semánticos, era mucho más difícil poner esta sugerencia en práctica, pues aunque en pasados experimentos se ha llevado a cabo de esta manera, todos ellos tenían en común el hecho de incluir estímulos visuales, mas no semánticos. El mantener las sílabas con sentido definitivamente es fundamental, así como el mantener 10 ciclos por palabras durante el entrenamiento como anteriormente se sugirió.

REFERENCIAS

- Brandon, S. E., Vogel, E. H., & Wagner, A. R. (2000). A componential view of configural cues in generalization and discrimination in Pavlovian conditioning. *Behavioural Brain Research*, 110, 67-72.

- Brandon, S. E., & Wagner, A. R. (1998). Occasion setting: Influences of conditioned emotional responses and configural cues. En N.E. Schmajuk & P.C. Holland (Eds), *Occasion Setting: Associative Learning and Cognition in Animals* (pp. 343-382). Washington, DC: American Psychological Association.
- Castro, L., Vegas, S., & Matute, H. (2002). Aprendizaje predictivo y causal: ¿Evidencia de Diferentes Niveles? (Predictive and Causal Learning: Is There Evidence that they are at Different Levels?). *Cognitiva*, 14 (1), 43-48.
- De Houwer, J., Beckers, T., & Glautier, S. (2002). Outcome and cue properties modulate blocking. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 55A, 965-985.
- Domjan, M., (1999). *Principios de Aprendizaje y Conducta*. (4ª Ed.). México: Thomson.
- Estes, W. K. (1950). Toward a statistical theory of learning. *Psychological Review*, 57, 94-104.
- Estes, W. K. (1973). Memory and conditioning. En F. J. McGuigan & D. B. Lumsden (Eds), *Contemporary Approaches to Conditioning and Learning* (pp. 265-286). Washington DC: Winston.
- Froufe, M. (2004). *Aprendizaje Asociativo: Principios y Aplicaciones*. Madrid: Thomson.
- Glautier, S. (2004). Asymmetry of generalization decrement in causal learning. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 57B, 315-329.
- González, F., Quinn, J. J., & Fanselow, M. S. (2003). Differential effects of adding and removing components of a context on the generalization of conditional freezing. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 29, 78-83.
- Kareev, Y. (1995). Positive bias in the perception of covariation. *Psychological Review*, 102, 409-502.
- Kornoski, J. (1948). *Conditioned Reflexes and Neuron Organization*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Luque, D., Cobos, P. L., & López, F. J. (2005). Procesos de razonamiento causal en la interferencia entre señales. En J. Vila & J. M. Rosas (Eds.), *Aprendizaje Causal y Recuperación de la Información* (pp. 18-30). Jaén: Del Lunar.
- Maldonado, A., Herrera, A., Catena, A., Cándido, A., & Perales, J. (2005). Procesamiento de la información en el aprendizaje causal: ¿qué se aprende? En J. Vila y J. M. Rosas (Eds.), *Aprendizaje Causal y Recuperación de la Información* (pp. 7-17). Jaén: Del Lunar.
- Matute, H. (2002). Introducción: Aprendizaje de relaciones causales (Introduction: Learning of Causal Relations). *Cognitiva*, 14 (1), 7-14.
- Medin, D. L., & Schaffer, M. M. (1978). Context theory of classification learning. *Psychological Review*, 85, 207-238.
- Pear, J. (2001). *The Science of learning*. Londres: Taylor & Francis.
- Pearce, J. M. (1987). A model for stimulus generalization in Pavlovian conditioning. *Psychological Review*, 94, 61-75.
- Pearce, J. M. (1994). Similarity and discrimination: A selective review and a connectionist model. *Psychological Review*, 101, 587-607.
- Pellón, R. & Huidobro, A. (2004). *Inteligencia y Aprendizaje*. Barcelona: Editorial Ariel.
- Perales, J. C., Catena, A., Ramos, M. M., & Maldonado, A. (1999). Aprendizaje de relaciones de contingencia y causalidad: una aproximación a las tendencias actuales. *Psicológica*, 20, 163-193.
- Ramos-Álvarez, M. M., & Catena, A. (2005). The Dissociation Between The recall of Stimulus Frequencies and The Judgment of Contingency Allows The Placement of The Competition Effect in The Final Causal Processing Stages. *Psicológica*, 26, 293-303.
- Rescorla, R. A., & Wagner, A. R. (1972). A theory of Pavlovian conditioning: Variations in the effectiveness of reinforcement and nonreinforcement. En A. H. Black & W. F. Prokasy (Eds), *Classical Conditioning II: Current Research and Theory* (pp. 64-99). New York: Appleton-Century-Crofts.
- Schneider, W., Eschman, A., & Zuccolotto, A. (2002a). *E-Prime User's Guide*. Pittsburgh, PA: Psychology Software Tools Inc.
- Schneider, W., Eschman, A., & Zuccolotto, A. (2002b). *E-Prime Reference Guide*. Pittsburgh, PA: Psychology Software Tools Inc.
- Spence, K. W. (1936). The Nature of Discrimination Learning in Animals. *Psychological Review*, 43, 427-449.
- Tarpy, R. (2000). *Aprendizaje: teoría e investigación contemporáneas*. Madrid: McGraw Hill.
- Thorndike, E. L. (1913). *Educational Psychology*. (vol.11). *The Psychology of Learning*. New York: Teachers College, Columbia University.
- Vadillo, M. A. & Matute, H. (2005). Nuevas perspectivas teóricas para el estudio de la extinción en juicios de causalidad. En J. Vila & J. M. Rosas (Eds.), *Aprendizaje Causal y Recuperación de la Información* (pp. 31-46). Jaén: Del Lunar
- Van Hamme, L. J., & Wasserman, E. A. (1993). Cue Competition in Causality Judgments: The role of manner in information presentation. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 31, 457-460.
- Vogel, E. H., Díaz, C., Ramírez, J., Jarur, M. C., Pérez-Acosta, A. M., & Wagner, A. R. (2007). Desarrollo de un programa computacional para simular las predicciones del modelo de elementos reemplazados (REM) de condicionamiento pavloviano. *Psicothema*, 19(3), 506-514.
- Wagner, A. R. (2003). Context-sensitive elemental theory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 56B, 7-29.
- Wheeler, D. S., Amundson, J. C., & Miller, R. R. (2006). Generalization decrement in human contingency learning. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 59, 1212-1223.