



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

EL NUMERO DE ENSAYOS DE ENTRENAMIENTO EN
EL ENSOMBRECIMIENTO DE LOS ELEMENTOS DE
UNA MUESTRA COMPUESTA

TESIS
PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADA EN PSICOLOGÍA
PRESENTA

Fatima Alejandra Rojas Iturria

Director: Dr. Nicolás Javier Vila Carranza

Dictaminadores: Dra. Rosalva Cabrera Castañón

Dr. Luis Rodolfo Bernal Gamboa

Los Reyes Iztacala, Edo. De México, 2018



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Tesis financiada por el Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e
Innovación Tecnológica (PAPIIT) Proyecto IN301315

ÍNDICE

1. APRENDIZAJE	1
2. ENSOMBRECIMIENTO	8
ANTECEDENTES	8
MODELOS DE ADQUISICIÓN PARA EL ENSOMBRECIMIENTO	9
MODELOS DE ACTUACIÓN PARA EL ENSOMBRECIMIENTO	10
MODELOS DE CONDICIONAMIENTO Y ATENCIÓN	11
OBJETIVO GENERAL	17
3. MÉTODO GENERAL	18
PROCEDIENDO GENERAL	18
4. EXPERIMENTO I	21
MÉTODO	21
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	25
5. EXPERIMENTO II	28
MÉTODO	29
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	32
6. DISCUSIÓN GENERAL Y CONCLUSIÓN	35
BIBLIOGRAFÍA	40

APRENDIZAJE

El estudio de la conducta ha sido un tema de gran interés a lo largo de la historia, dado que el responder de manera óptima a las demandas que el medio presenta, permite el desarrollo y evolución de las especies. Dentro de la conducta animal y humana, se encuentran las capacidades psicológicas, las cuales permiten a los organismos percibir, interpretar y representar las diversas señales concurrentes en su entorno inmediato, propiciando anticipar eventos relevantes. Siendo, el aprendizaje desde esta postura evolucionista, la capacidad de adaptación al medio ambiente, ya que, gracias a este es posible conocer las relaciones que guardan distintos acontecimientos y situaciones ambientales, permitiendo la adaptación óptima de los organismos al medio (Domjan, 2015).

Con base en lo anterior, es posible equiparar el aprendizaje con la ejecución o la actuación, dado que el aprendizaje solo puede inferirse a través de la conducta emitida (Rosas & García-Gutiérrez, 2004); sin embargo, éste debe entenderse como la capacidad potencial que adquiere un organismo para emitir una determinada conducta, y no sola la emisión en sí de la conducta. Además, es importante tomar en cuenta que no todo lo aprendido es susceptible de exhibirse conductualmente, dado que solo se manifiesta bajo las condiciones ambientales y motivación (fuerza que actúa sobre un organismo, para iniciar y dirigir la conducta) apropiadas.

El aprendizaje se mide en función de los cambios conductuales; sin embargo, se debe contar con un control de elementos externos (emociones, fármacos, motivación, cambios ambientales, maduración, etc.) que puedan producir, también un cambio conductual. De esta forma un cambio conductual se establece como evidencia de aprendizaje, cuando la realización de una nueva respuesta o la supresión de una respuesta dada anteriormente, marca la diferencia con el desempeño (Rosas & García-Gutiérrez, 2004). Este último definido como las acciones de un organismo en un momento en particular.

En las últimas dos décadas se ha ido acumulando una enorme evidencia que señala la importancia de variables que median entre la adquisición del aprendizaje y su expresión conductual (por ejemplo, Miller & Matzel 1988; Bouton 1993; Denniston, Savastano & Miller, 2001); sin embargo, aún no conocemos con precisión “Qué se aprende, Cuándo se aprende y Cómo se aprende” (Rosas, 2002).

Por lo que es necesario contar primero con una definición de aprendizaje que capte la mayoría de los aspectos que lo conforman, a continuación se propone la definición de Domjan como dicha conceptualización: “El aprendizaje es un cambio duradero en los mecanismos de conducta que implica estímulos y/o respuestas específicas que resultan de la experiencia previa con esos o similares estímulos y respuestas” (Domjan, 2015, p. 76). Es así, como el aprendizaje se explica en función de principios generales, que se caracterizan como una estrategia que permite a los organismos obtener información sobre el entramado causal de su entorno (Dickinson, 1980).

Ahora bien, para poder responder “qué, cuándo y cómo se aprende”, se debe establecer con claridad la forma en la que se mide el aprendizaje. Por lo general en el ámbito experimental se emplean dos condiciones típicas un control y otra experimental, en esta última los sujetos reciben el tratamiento o entrenamiento al aprendizaje a implementar en el individuo y en la primera condición no se recibe ningún tratamiento relevante para el mismo, esto con la finalidad de comparar la ejecución de los sujetos en ambas condiciones y poder determinar la eficacia del entrenamiento empleado; así mismo en ocasiones se introducen procedimientos de ensayo especiales para observar la evidencia del aprendizaje.

A pesar de ello, no basta con emplear condiciones experimentales, para poder dar respuesta a las tres interrogantes planteadas. Pues un sin número de investigaciones sobre el aprendizaje en los campos del condicionamiento instrumental y clásico se han gestado a lo largo de los años, teniendo como precursores a los estudios pioneros de Thorndike y Pavlov; proporcionando un vasto cúmulo de datos que favorecieron la consolidación, evolución e integración de información que conforman diversos modelos teórico-metodológicos.

En sus inicios tomando una postura estrictamente experimental y refiriendo el aprendizaje como un proceso esencialmente analítico, relativamente simple y mecánico; como una configuración de asociaciones establecidas entre partes de la situación y componentes parciales de la respuesta observada, fundamentado en el principio de la contigüidad, que hace referencia a la relación espacio temporal entre dos eventos que lleva a una asociación entre los mismos llegando a señalar una relación causal (Gómez, 2006).

Para el condicionamiento instrumental, el aprendizaje es la relación entre una respuesta realizada por el organismo y un segundo evento resultado de la misma (consecuencia). Mientras que, para el condicionamiento clásico, el aprendizaje es el resultado de la presentación repetida de dos estímulos en estrecha contigüidad temporal. En donde el Estímulo Incondicionado (EI), biológicamente relevante es capaz de provocar una reacción en el organismo o Respuesta Incondicionada (RI). Mientras que el EI es precedido por un estímulo considerado neutro, es decir, que no provoca una respuesta observable en el organismo, y que gracias al emparejamiento con el EI, se convierte en Estímulo Condicionado (EC), capaz de provocar una respuesta condicionada (RC) similar a la RI. El proceso de aprendizaje que subyace del condicionamiento clásico, va más allá de situaciones en las que están implicados estímulos biológicamente importantes. Es el proceso asociativo el que permite detectar regularidades causales en el ambiente, aprendiendo qué estímulos se presentan juntos, cuáles separados, permitiéndonos organizar el ambiente (Rosas & García-Gutiérrez, 2004).

El proceso de incremento paulatino de la RC se denomina *adquisición*, y se expresa gráficamente en una curva negativamente acelerada, es decir, *curva de adquisición*, la cual refleja el aprendizaje acumulativo acerca de una experiencia concreta de aprendizaje (EI-EC). Una vez que la curva de adquisición se estabiliza en un nivel asintótico, se dice que ha llegado al nivel máximo de aprendizaje que ese emparejamiento EI-EC puede producir. En contraste la presentación repetida del EC sin emparejamiento de la EI lleva a una reducción progresiva de la RC, proceso al que se denomina *extinción*. (Rosas & García-Gutiérrez, 2004).

Tradicionalmente la contigüidad se había planteado como principio fundamental del condicionamiento clásico, es decir, que bastaba con que el sujeto aprendiera que dos estímulos son presentados juntos, coincidentes en tiempo y espacio, para que éstos se condicionaran. Sin embargo, a mediados del siglo XX, una serie de fenómenos cuestionaban la suficiencia de la contigüidad para el condicionamiento clásico. El claro ejemplo es el estudio del fenómeno de bloqueo originalmente reportado por Kamin (1969) en donde empleó dos grupos experimentales. Ambos grupos de ratas recibieron entrenamiento en el que un compuesto Sonido-Luz era emparejado con una descarga eléctrica antes de recibir una prueba en la que se evaluaba el miedo que despertaba la luz en las ratas. La única diferencia entre los grupos fue que el grupo experimental (1) recibió previamente emparejamientos entre el sonido y la descarga eléctrica, experiencia de la que carecía el grupo control. Observando que pese a que la contigüidad entre la luz y la descarga eléctrica fue la misma en ambos grupos, el grupo experimental (1) mostro menor miedo a la luz que el grupo control; demostrando que la contigüidad no era suficiente para explicar el condicionamiento clásico.

Descubriendo que el condicionamiento previo con A bloqueaba a B en la fase de entrenamiento del compuesto, de manera que la historia previa de A debilitó la asociación de B, en el entrenamiento compuesto. Denotando que la contigüidad proporciona una descripción adecuada de las condiciones que la relación entre el EC y el EI debe cumplir para originar condicionamiento, sin hacer referencia a los mecanismos a través de los cuales se produce éste, permitiendo la descripción de las condiciones ambientales que posibilitan el condicionamiento. Pero no el mecanismo psicológico que le permite al organismo la detección de tales condiciones (Elgueta & Vergés, 2004).

Derivado de lo anterior y con base en estudios de miedo condicionado similares a los de Kamin, Rescorla (1972) menciona que no basta con que estímulos se presenten contiguos para que se establezca una relación entre ellos, es necesario que un estímulo informe la presencia del otro. Es decir, que es necesario que el EI aparezca más veces en presencia del EC que en su ausencia, o que no existen otros estímulos predictores eficaces del EI. Formalmente, Rescorla

establece que hay una relación de contingencia entre el EC y el EI cuando la probabilidad de emparejamiento EC-EI, $p(EI/EC)$ es diferente a la probabilidad de aparición no señalada el EI, $p(EI/noEC)$, y que dicha relación posibilita el aprendizaje. Asimismo, la dirección de la diferencia ($p(EI/EC) / p(EI/noEC)$) determina el condicionamiento del EC como excitatoria, en caso de ser positiva la contingencia y $p(EI/EC)$ ser mayor que $p(EI/noEC)$; e inhibitoria en caso de ser una contingencia negativa y con una $p(EI/EC)$ menor que $p(EI/noEC)$. Cabe señalar que cuando la aparición del EI es igual en presencia y ausencia del EC, la contingencia será nula y por tanto, no ocurrirá condicionamiento a pesar de que el EC y el EI aparezcan algunas veces con contigüidad temporal. Así, la contingencia refleja el grado de relación casual existente entre el EC y el EI y con ello obtener un análisis simétrico de condicionamiento excitatorio e inhibitorio (Gómez, 2006). La teoría de Rescorla y Wagner (1972) ha sido una de las más influyentes en la época contemporánea en el campo del aprendizaje, originando numerosas investigaciones, siendo un punto de referencia obligado para el trabajo experimental y el desarrollo de teorías alternativas. Rescorla y Wagner (1972) establecen que en el condicionamiento, el sujeto aprende a predecir la relación causal entre el EI-EC, mediado por la sorpresa (la ocurrencia del EI sin esperarlo); siendo el objetivo fundamental de dicha teoría la descripción de los cambios producidos ensayo a ensayo en la fuerza asociativa (predicción de la relación causal EI-EC) de los distintos estímulos que intervienen en una experiencia de condicionamiento, mediante principios expresados matemáticamente:

$$v_n = \alpha\beta(\lambda - \sum V_{n-1})$$

En donde ΔV refiere el incremento de la fuerza asociativa del estímulo en el ensayo, α y β representan la intensidad del EC y el EI, respectivamente, λ es el nivel máximo de aprendizaje, o el nivel asintótico y $\sum V$ es la sumatoria de la fuerza asociativa del ensayo anterior. Teniendo como supuesto básico que cuando el EI es emparejado con un EC, hay otros estímulos (claves contextuales) con los que éste debe competir para ganar mayor fuerza asociativa en la adquisición. Es por ello que el condicionamiento es un proceso selectivo por el que sólo algunos estímulos

o claves quedan asociados al EI. Mediante esta fórmula es posible calcular la fuerza asociativa en cualquier momento del aprendizaje.

Cabe señalar que la fuerza asociativa y la capacidad para provocar una RC no siempre covarían (Gómez, 2006). La afirmación fundamental de esta teoría es que la fuerza asociativa que un estímulo adquiere en un ensayo n , en el que es emparejado con un EI, es directamente proporcional a la diferencia entre λ y la fuerza asociativa que el estímulo ha adquirido hasta ese ensayo. Dicha diferencia es la expresión formal de la *sorpresividad*, necesaria para la adquisición de la fuerza asociativa, es decir que el EI, no sea predicho totalmente por los estímulos que lo anteceden.

De esta manera el modelo Rescorla y Wagner (1972) es un elemento clave para explicar diversos fenómenos de aprendizaje como bloqueo (Kamin, 1969), validez relativa (Wagner, Logan, Haberlandt & Price, 1968), sensibilidad a la contingencia (Rescorla, 1968) y, sobreexpectativa (Rescorla, 1970). Pese a esto, el modelo presenta limitaciones importantes, una de ellas es la correspondencia que establece entre aprendizaje y ejecución, al asumir que la ausencia de una “conducta” (evidencia de aprendizaje), se debía al no aprendizaje. Otra limitante es la explicación que ofrece al fenómeno de extinción, conceptualizándolo como “desaprendizaje” al observar el decremento en la RC producto del debilitamiento en la asociación EC-EI; equiparando la reducción de la respuesta durante la extinción, a la desaparición de la asociación que dio lugar a la RC durante la adquisición (Vadillo & Matute, 2005). Siendo esta una limitación al explicar fenómenos relacionados con la recuperación de la RC después de un procedimiento de extinción o interferencia.

El modelo Atencional de Mackintosh (1975), surge como el primer enfoque atencional de condicionamiento clásico y como una explicación alternativa desarrollada a partir del Modelo de Rescorla y Wagner (1972). Según el modelo Atencional, cuando existe un conjunto de estímulos condicionados potenciales, la saliencia (α alfa) de un estímulo en particular incrementa sí este estímulo es mejor predictor del EI, que los otros estímulos presentes en la situación, y disminuye cuando este estímulo es un peor predictor para el EI, que otros estímulos en la

situación. Desde este punto de vista, el Modelo asume que los sujetos aprenden a atender a los estímulos relevantes y a ignorar los estímulos irrelevantes (es decir, la asociabilidad del EC aumenta o disminuye dependiendo de la correlación que tenga con el reforzamiento) y que existe una relación inversa entre las probabilidades de atender a diferentes estímulos (es decir, que un incremento en la asociabilidad de un EC implica el decremento en la asociabilidad de los otros) (Mackintosh, 1975). De modo que, pese a que el procesamiento del EI tiene un rol fundamental en el aprendizaje, su función se limita a determinar la asíntota que cada estímulo puede alcanzar (Vogel, Soto, Castro & Solar, 2006).

Asimismo Mackintosh (1975) concibe al aprendizaje excitatorio y el inhibitorio, como un cambio en la fuerza asociativa de un estímulo, ya que, la presentación de un EI inesperado (asociación EC-EI) produce un aumento en la fuerza asociativa excitatoria hacia una asíntota positiva, mientras que la omisión del EI esperado (asociación EC-noEI) resulta en el incremento de la fuerza asociativa inhibitoria hacia una asíntota de valor negativo. Siendo la fuerza asociativa neta, la suma algebraica de las tendencias excitatorias e inhibitorias. Esta explicación es una alternativa viable a los problemas del modelo de Rescorla y Wagner, que predice que las presentaciones no reforzadas de un estímulo llevarán a la disminución de sus valores excitatorios e inhibitorios hasta 0 (Vogel, et al 2006).

ENSOMBRECIMIENTO

En las últimas décadas dentro del campo del aprendizaje asociativo permea el interés por fenómenos de competición entre estímulos que refieren el retardo o no, de la asociación y la expresión de la RC de un EC compuesto, producto de una mayor saliencia de un compuesto sobre otro, o bien de que uno de los EC compuestos haya tenido una historia previa con el EI. El bloqueo y el ensombrecimiento son fenómenos que entran en este ámbito.

ANTECEDENTES

En la parte anterior del escrito se describió el fenómeno de bloqueo descrito por Kamin (1969) en donde empleó un procedimiento de miedo condicionado en el cual un estímulo compuesto (AB) era seguido de una descarga eléctrica (EI).

Por su parte el ensombrecimiento fue observado inicialmente por Pavlov (1927) al encontrar que cuando se emplea un EC compuesto (AB) seguido por un EI, y probar los componentes del EC por separado, uno de ellos (A) provoca una RC de mayor intensidad respecto al otro (B). Dicho efecto es denominado en la literatura como ensombrecimiento, en donde el estímulo que produce una mayor RC es el EC ensombrecedor, y el ensombrecido aquel EC que provoca una RC de menor intensidad; siendo un factor asociado a este fenómeno la intensidad de los EC en un compuesto AB, de manera que el estímulo de mayor intensidad ensombrece al estímulo de menor intensidad (Mackintosh, 1975).

Actualmente la definición del ensombrecimiento refiere el hecho de presentar un estímulo compuesto AB con un EI, en donde la RC ante el estímulo B se verá disminuida si el estímulo A es más intenso que B (Blaisdell, Denniston & Miller, 1998; Blaisdell, Bristol, Gunther & Miller, 1998; Blaisdell & Miller, 2001; Blaisdell, Savastano & Miller, 1999). Se han empleado diversas preparaciones de condicionamiento clásico y operante, para observar dicho fenómeno, algunos ejemplos son: la supresión condicionada (Mackintosh, 1976); la aversión

condicionada al sabor (Kreamer, Lariviere & Spear, 1988), la discriminación condicionada en ratas (Miller, 1969), la categorización de objetos en pichones (Soto & Wasserman, 2012); el condicionamiento palpebral en conejos y el aprendizaje motor en humanos (Rübeling, 1993); así como en el aprendizaje espacial (Prados 2011; Vila, Bernal-Gamboa & Monroy, 2017). En donde la evidencia del ensombrecimiento se obtiene tanto al momento de la prueba, (cuando la respuesta al estímulo B solo, es considerablemente menor que la respuesta al estímulo A solo) como cuando el estímulo ensombrecido B es presentado sólo con el EI y se demuestra que éste es capaz de adquirir fuerza asociativa.

Cabe señalar que los hallazgos de este fenómeno han resultado un desafío y motivación para el desarrollo de teorías asociativas (Dickinson, 1980) debido a que no se ha podido establecer por completo la naturaleza del mismo. Las teorías actuales que dan cuenta del ensombrecimiento han sido agrupadas en modelos de adquisición y modelos de actuación (Miller & Escobar, 2001).

UN MODELO DE ADQUISICIÓN PARA EL ENSOMBRECIMIENTO

Rescorla y Wagner (1972) establecen que el ensombrecimiento se debe a los diferentes niveles de α correspondientes a cada elemento del compuesto, en donde, el estímulo más intenso o saliente (grado que un estímulo puede captar la atención de un organismo) se condicionaría con mayor rapidez que el estímulo más débil, eliminando en pocos ensayos la discrepancia positiva entre λ y V e impidiendo que el estímulo más débil adquiera suficiente fuerza asociativa. De este modo, el ensombrecimiento ocurre durante los primeros ensayos de condicionamiento, al condicionarse más rápidamente un elemento que otro produciendo una diferencia en la velocidad de adquisición de la RC a cada elemento del EC compuesto. Por lo que, tradicionalmente el ensombrecimiento es considerado como un efecto de adquisición, que se basa en la diferencia de la efectividad de dos ECs para provocar un RC, explicada en función de la intensidad o saliencia de cada EC (Rosas, 2002).

UN MODELO DE ACTUACIÓN PARA EL ENSOMBRECIMIENTO

La hipótesis del comparador propuesta por Miller y Grahame (1991) propone que en una situación de condicionamiento clásico se adquieren tres asociaciones: una asociación EC-EI, una asociación EC-contexto (ctx), y una EI-ctx. Que durante una fase de prueba la presentación del EC activa la representación del EI, a partir de la primera asociación (EC-EI), además de que, el mismo EC reactiva también la asociación que tiene con el contexto (EC-ctx), reactivando la segunda asociación EI-ctx. De esta manera, la RC, estará en función de un mecanismo de comparación en donde la regla de respuestas bajo la cual opera el mecanismo indica que, el estímulo que active la representación del EI (EC o ctx) con mayor intensidad será ante el cual ocurra la RC.

En cuanto a los fenómenos de competencia entre claves, tales como el bloqueo y el ensombrecimiento, en los que se observa una respuesta disminuida a una clave cuando una segunda clave está presente durante el entrenamiento, son explicados considerando al EC más saliente (que bloquea o ensombrece al EC especificado para la medición), y no al contexto, como el estímulo comparador para el EC especificado (esto debido a que, presumiblemente, los estímulos discretos, esto es, estímulos claramente delimitados, son generalmente más salientes y más contiguos temporalmente al EC especificado que el contexto (Miller, Esposito, & Grahame, 1992).

De modo que Miller y Grahame (1991) plantean que en el ensombrecimiento se establecen fuertes asociaciones EC-comparador y comparador-EI, dando lugar al déficit de respuesta característico de estos diseños experimentales; ya que después de una fase de entrenamiento en donde se presenta AB-EI, siendo A más saliente que B, y por tanto ganando mayor fuerza asociativa A que B (sin que la fuerza asociativa de B se reduzca por el hecho de ser entrenada junto con A). Mientras que en la fase de prueba al presentar B, este activará una representación directa del EI (producto de su asociación con el EC "B-EI") la cual es comparada con la representación indirecta del EI activada por B a través de la asociación B-A y de la asociación A-EI.

Debido a la fuerza de las asociaciones B-A y A-EI formadas durante la fase de entrenamiento (asociación AB-EI) del ensombrecimiento, la representación del EI indirectamente activada (B-A) será fuerte en comparación con la representación del EI directamente activada (B-EI), produciendo una débil respuesta condicionada ante B (Miller & Matzel 1988; Matzel, Schachtman & Miller, 1985, Blaisdell, Bristol, Gunther & Miller, 1998). Lo cual fue conformado por diversos estudios, que observaron que el control del componente más débil aumenta después de un intervalo de retención posterior al entrenamiento, mostrando un aumento en la respuesta al EC "ensombrecido" (Kreamer, Lariviere & Spear, 1988; Miller, Jagielo & Spear, 1990; Batsell & Best, 1993). Sugiriendo así que la recuperación de la respuesta al estímulo ensombrecido, es producto del aprendizaje simultaneo de los componentes del EC, en donde, el control de estímulo de uno de los componentes sobre la respuesta puede aumentar con el paso del tiempo, dando lugar a que el componente que no producía la RC o que la producía débilmente la provoque después de un intervalo de retención, de manera similar a como ocurre con una RC extinguida si se deja pasar un intervalo de retención después de la fase de extinción (Pavlov, 1927).

MODELOS DE CONDICIONAMIENTO Y ATENCIÓN

Modelo Atencional de Condicionamiento de Mackintosh

Por su parte Mackintosh (1975) plantea que la atención que recibe un EC depende de la relación entre su eficacia predictora en comparación con el resto de los estímulos presentes en la situación. De modo que, cuanto mejor predictor sea un estímulo, mayor atención le será dispensada y viceversa. A su vez, esta atención determina su asociabilidad (capacidad para asociarse con el EI). Así, ante un conjunto de estímulos (AB) la atención que se presta a uno de ellos está directamente relacionada con su poder predictivo del (EI). Se deriva entonces que, a mayor atención a un EC mayor es su asociabilidad al EI, misma que se ve disminuida para aquellos estímulos que no fueron atendidos. De esta forma el ensombrecimiento se conceptualiza como el aumento en la atención y por tanto de

la asociabilidad del estímulo más saliente (A) y la disminución para el menos saliente (B), derivado de que (A) se vuelve mejor predictor de la consecuencia. Por tanto, el modelo de Mackintosh (1975) predice que no habrá ensombrecimiento en los primeros ensayos del condicionamiento, debido a que varios ensayos de condicionamiento son requeridos antes de que la asociabilidad de sus componentes cambie como producto de la experiencia.

Aplicación experimental

Dentro de la competición de estímulos, Beesley y Le Pelley, (2011), emplearon el seguimiento ocular para examinar el impacto del bloqueo en la atención durante una tarea de aprendizaje de contingencia humana. En donde observaron que un retraso en la tasa de aprendizaje novedoso está acompañada por una reducción en la atención abierta a las señales bloqueadas en comparación a las otras señales (es decir, miraban menos aquellas señales del compuesto que no habían sido entrenadas previamente). Estos hallazgos son claramente coherentes con la premisa de teorías atencionales del aprendizaje (por ejemplo, Mackintosh, 1975), acerca de que la atención a cada señal es modulada por la predicción del EI de esa señal, y que las diferencias en la atención pueden dar lugar a diferencias en la tasa de aprendizaje, donde la atención a una señal disminuye si es un predictor más pobre del resultado actual de lo que son otras señales presentadas.

Ahora bien, como se ha repasado anteriormente el ensombrecimiento ha sido explicado cómo una diferencia en la efectividad para producir una RC, al presentar de manera independiente los elementos que forman el EC compuesto, o bien como una situación de competición de estímulos en donde cada elemento del EC compuesto establece asociaciones con el EI, en donde los elementos funcionan como claves de comparación; o como una elección de la clave más informativa sobre las otras claves potenciales, las cuales tras el entrenamiento serán ignoradas. Sin embargo, ninguna de estas explicaciones ha logrado conceptualizar en su totalidad la naturaleza del ensombrecimiento denotando cada una de las características que intervienen en dicho fenómeno, o bien de las variables concurrentes en su presentación, promoviendo así estudios para ampliar su comprensión. Es por ello

que el presente trabajo propone una línea teórica adicional para dar cuenta de este fenómeno, en donde se considera la atención a claves contextuales (claves menos salientes en una situación) como determinantes en la actuación de los organismos durante pruebas, y como esta actuación esta modelada por factores clave.

Esta propuesta es derivada a partir de concebir teóricamente al ensombrecimiento y las asociaciones contexto-EC como casos de competición (Rescorla & Wagner, 1972), quizá por la semejanza que guardan los efectos de ambos procedimientos. Ya que si se parte de la idea de que un EC (AB) y un condicionamiento contextual (EC-contexto) guardan semejanza, al considerar que en ambos procedimientos (A) puede ser un elemento que se presenta en un contexto (EC no definido "B"), siendo el contexto un elemento más del condicionamiento; ambos elementos estará en competición, por lo que es posible suponer que aquellos factores que afectan la atención a las asociaciones EC-contexto propuestas por la TAPC (Rosas & Callejas-Aguilera, 2006), afecten también al ensombrecimiento (Vila, Bernal-Gamboa & Monroy, 2017).

La Teoría Atencional del Procesamiento Contextual

La Teoría Atencional del Procesamiento Contextual (TAPC; Rosas & Callejas-Aguilera, 2006), basada en estudios del efecto de cambio de contexto sobre la RC, asume que el mecanismo que produce el recuerdo del condicionamiento es atencional. Esta teoría postula que durante los primeros ensayos del condicionamiento la asociación de la clave y el resultado (EC-EI), dependerá de la atención que un organismo presta a los estímulos contextuales, siendo necesario el contexto para la recuperación de la asociación. La TAPC (Rosas & Callejas-Aguilera, 2006) considera que la atención al contexto determina la actuación durante la prueba y propone cinco factores que promueven la atención a los contextos: 1) La ambigüedad en el significado de la información aprendida provoca que se active el mecanismo atencional que modula la atención a los estímulos contextuales, produciendo así que todo el recuerdo sea específico del contexto (Rosas & Callejas-Aguilera, 2006). 2) Las instrucciones dadas a los participantes humanos pueden afectar la codificación contextual (Callejas-Aguilera, Cubillas & Rosas, en

preparación). 3) El valor informativo de los estímulos contextuales para la solución de la tarea puede afectar la atención que se les da (León, Abad & Rosas, 2010). 4). La saliencia relativa del contexto con respecto a los demás estímulos discretos (Abad, Ramos-Álvarez & Rosas, 2009). 5) La experiencia con los contextos y la tarea puede modular la atención a contextos irrelevantes (León, Abad & Rosas, 2010).

Aplicación experimental

Uno de los factores propuesto por la TAPC (Rosas & Callejas-Aguilera, 2006) fue comprobado por León, Abad y Rosas en el 2010, el postulado evaluado fue el relativo al papel de la experiencia con los contextos y la tarea en la especificidad contextual de la información, empleando una tarea de condicionamiento instrumental con participantes humanos. El experimento constó de 6 grupos, entrenados en una tarea virtual ficticia. En la fase de entrenamiento se les pidió a los participantes defender una playa de Andalucía (contexto A) de los ataques enemigos, para ello debían dispararle al vehículo del oponente (tanque o avión) únicamente en presencia de X (luz que funcionó como estímulo discriminativo). Los grupos variaban en el número de ensayos en la fase de entrenamiento entre 3, 5 y 8 respectivamente. El contexto de prueba se contrabalanceo en cada grupo, de manera que la mitad del grupo fue expuesto al contexto A en la prueba y el resto en el contexto B.

Los resultados mostraron que el cambio de contexto en la fase de prueba redujo las respuestas correctas en presencia de X únicamente en el grupo que recibió 3 ensayos en la fase de entrenamiento. León *et al.* (2010) sugieren que el incremento en la cantidad de ensayos de entrenamiento redujo la dependencia contextual al resultar irrelevante para resolver la tarea, produciendo que los participantes dejaran de prestar atención al mismo. Así mismo, con la finalidad de ampliar estos hallazgos León, Abad y Rosas en el 2011, emplearon una tarea de aprendizaje predictivo en donde los participantes establecían en qué medida creían que comer un alimento determinado (ajos) producía diarrea, esto en función del restaurante de consumo: La Chocita Canadiense (contexto A); Vaca Suiza (contexto

B), los contextos consistían en figuras regulares (rectángulo y ovalo, respectivamente) con el nombre de los establecimientos en sus interior. La fase de adquisición consistía en la presentación del contexto emparejado con la consecuencia (diarrea) y en la fase de extinción el contexto era emparejado con la ausencia de la consecuencia. La fase prueba consistía en los juicios de causalidad emitidos en el contexto de adquisición o de extinción. Cabe señalar que los contextos fueron contrabalanceados en cada grupo y fase experimental; los grupos variaban en el número de ensayos de entrenamiento (4 y 18). Los resultados de este trabajo, nuevamente arrojaron que sólo en el grupo de participantes en el que la adquisición es corta (4 ensayos) la recuperación de la información era dependiente del contexto.

El experimento anterior pone en relevancia el valor informativo que los contextos como claves menos salientes en una situación proporcionan a lo largo del entrenamiento, lo cual es coherente con los resultados de Beesley y Le Pelley, (2011), dicho postulado recae en los planteamientos de la TAPC (Rosas & Callejas-Aguilera, 2006); y Mackintosh (1975) que señalan que la atención a cada señal es modulada por la predicción del EI de esa señal, y que las diferencias en la atención puede dar lugar a diferencias en la tasa de aprendizaje, donde la atención a una señal disminuye si es un predictor más pobre del resultado actual de lo que son otras señales presentadas en el entrenamiento.

Ahora bien, para la TAPC (Rosas & Callejas-Aguilera, 2006) el contexto es visto como un EC no definido, que al asociarse con un EI gana fuerza asociativa y compite con ECs definidos, similar a lo que ocurren en el condicionamiento de un EC compuesto, en donde ambos elementos del compuesto están definidos, por lo que es posible suponer que estos cinco factores que afectan la atención las asociaciones EC contexto propuestas por la TAPC (Rosas & Callejas-Aguilera, 2006) afectan también al ensombrecimiento; ya que como se planteó anteriormente estos guardan semejanza con los modelos explicativos (Rescorla & Warner, 1972; Mackintosh, 1975) del ensombrecimiento, al tratar la saliencia de los estímulos (Factor 4 de la TAPC: La saliencia relativa de los contextos y EC), el entrenamiento (factor 2 y 5 de la TAPC respectivamente: Las instrucciones dadas; La experiencia),

y el valor informativo que los estímulos proporcionen (factor 1 y 3 de la TAPC respectivamente: La ambigüedad en el significado de la información aprendida; El valor informativo de los estímulos).

Adicionalmente, Vila, Bernal-Gamboa y Monroy (2017), evaluaron uno de los postulados propuestos por la TAPC (Rosas & Callejas-Aguilera, 2006), en un estudio en donde manipularon el valor informativo del EC ensombrecido. Para ello diseñaron un primer experimento en el que los participantes aprendieron la ubicación de un área meta oculta que se encontraba señalada por un EC compuesto de claves Geométricas (G) y claves No Geométricas (GN), el entrenamiento constó de ocho ensayos; así como de tres ensayos de prueba (ensayo con ambas claves, ensayo con clave geométrica, ensayo con clave no geométrica), encontrando como hallazgo principal el ensombrecimiento de la clave NG por la clave G. En un segundo experimento se modificó la saliencia del estímulo ensombrecido NG. Los resultados del segundo experimento, demostraron que el ensombrecimiento está en función del valor informativo del EC ensombrecido, sugiriendo que el ensombrecimiento puede conceptualizarse como un proceso atencional. Esto debido a la analogía que este fenómeno guarda al condicionamiento contextual, en donde el contexto (EC menos saliente) compite contra estímulos discretos que ganan mayor condicionamiento.

Sin embargo, aún existe poco esclarecimiento acerca de la naturaleza del ensombrecimiento y el poder explicativo de TAPC (Rosas & Callejas-Aguilera, 2006) en el fenómeno de ensombrecimiento (Vila, Bernal-Gamboa & Monroy, 2017), el interés del presente estudio fue analizar los factores que afectan la atención a estímulos contextuales en una situación de competición de estímulos como el ensombrecimiento y conocer si dicho fenómeno se presenta en los primeros ensayos de entrenamiento, o bien si se presente en los ensayos finales de un entrenamiento largo. Buscando así demostrar el ensombrecimiento y el efecto del entrenamiento, en una muestra compuesta (e.i. Rescorla, 1972; Mackintosh, 1975; Rosas & Callejas-Aguilera, 2006). Para ello se empleó una tarea de igualación a la muestra que constó del entrenamiento de un estímulo muestra y estímulos

comparativos, en donde la respuesta del sujeto consistió en la elección de una de las comparaciones en función de la muestra presente en cada ensayo (Cumming y Berryman; 1965). Esto debido a que en la tarea se pueden emplear estímulos muestra compuestos, en cuyo caso la adquisición del control por parte del componente más débil puede ser impedida por la presencia del componente más eficaz, dando cuenta del ensombrecimiento. Debido a que un estímulo interfiere en el condicionamiento de otro con el que forma un compuesto.

Objetivo General

La presente investigación se diseñó con la finalidad de aportar evidencia de la ocurrencia del ensombrecimiento en humanos, en una tarea de igualación a la muestra empleando un estímulo muestra compuesto por dos claves Fondo (Fo) y Figura (Fi); Posteriormente, un segundo estudio evaluó el papel de la cantidad de ensayos de entrenamiento en la ocurrencia del ensombrecimiento y su relación con los modelos teóricos que lo explican.

MÉTODO GENERAL

Participantes

De forma voluntaria participaron 60 estudiantes universitarios inscritos en la Facultad de Estudios Superiores Iztacala (FESI), de entre 18 y 25 años de edad, de género indistinto, sin previa experiencia con la tarea experimental. Los cuáles fueron asignados de forma aleatoria a cinco grupos experimentales de 12 integrantes cada uno. Su participación se basó en los lineamientos éticos y legales de investigación con humanos, postulados por la FESI (http://psicologia.iztacala.unam.mx/psi_bioetica_codigoeti.php)

Procedimiento general

Mediante un muestreo no probabilístico, se solicitó la participación voluntaria de 60 estudiantes de la FESI. Los experimentos se realizaron de manera individual en tres cubículos de 2 x 2m., en cada cubículo se encontró una silla, un escritorio y una computadora de escritorio de 15 pulgadas. Se utilizó el programa informático Super Lab Pro for Windows v 4.0.4 (Cedrus Co.) para la programación de la tarea experimental y, el registro de las respuestas.

Tarea experimental

Se empleó una tarea de igualación a la muestra (Cumming & Berryman; 1965) empleando una muestra compuesta, la cual consistió en un ambiente virtual en dos planos. La tarea estuvo compuesta por una fase de entrenamiento y una fase de prueba, las cuales se corrían en una sola sesión experimental. Durante el entrenamiento, al centro de la pantalla se presentó un estímulo muestra compuesto; por un rectángulo (4.17cm x 5.95cm) con una trama como clave (Fo), y una figura geométrica irregular (2.5cm x 2.5cm) como clave (Fi), dicho estímulo fue seguido por tres estímulos comparativos constituidos por glifos aztecas, y una retroalimentación (“lograste escapar” o “no lograste escapar”). La presentación de

ambos estímulos (muestra y comparación) tuvieron una duración de 30 segundos. En la fase prueba se presentaba un estímulo muestra simple, es decir, solo la clave Fi ó la clave Fo; y los estímulos comparativos (glifos azteca), constituyendo dos ensayos de prueba uno Fondo y uno Figura, de 30 segundos cada uno. La presentación de la pruebas fue contrabalanceda en cada grupo.

La cobertura de la tarea consistió, en que los participantes simularon estar atrapados en un templo azteca, donde se encontraba una serpiente que los devorara si no logran escapar. Para lograr escapar los participantes tenían que seleccionar un glifo que ubicado en la pared que, en caso de ser el correcto, les permitía el escape. Dichos glifos eran precedidos por una piedra (el estímulo muestra) con una figura (Fi) y trama particular (Fo).

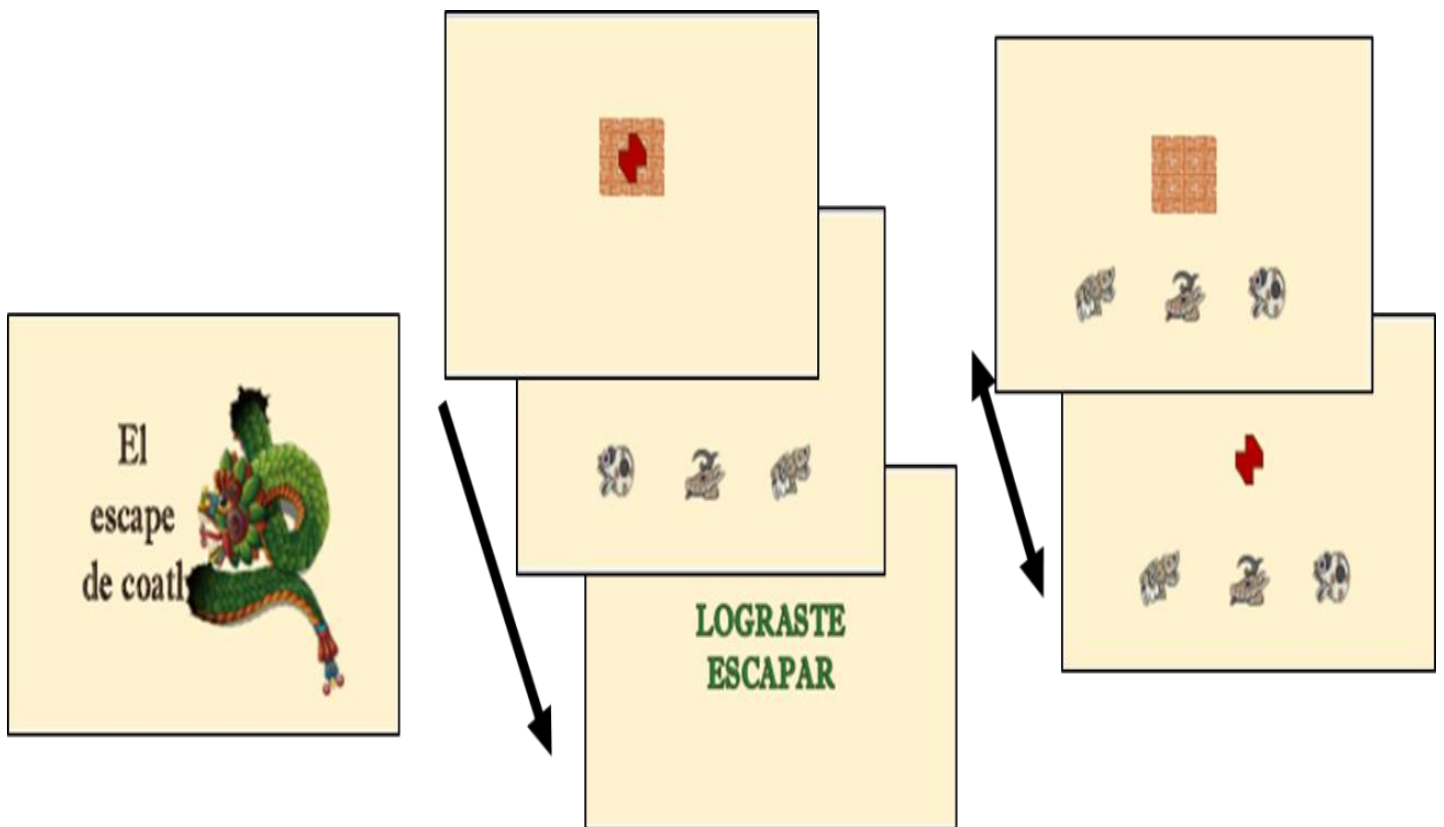


Figura 2. Tarea Experimental, ejemplos de un ensayo típico del estímulo muestra compuesto, los estímulos comparativos y la retroalimentación; además de las situaciones de prueba.

Análisis de datos

Como variable dependiente se estableció el ensombrecimiento definido como, un mayor número de respuestas correctas durante la prueba, a una clave (ej. Fi) sobre la otra clave (ej. Fo).

Se utilizó el programa Superlab para la recolección de datos, los cuales eran observados en el programa Microsoft Excel y analizados en el programa STATISTICA 7. Se emplearon análisis estadísticos de varianza; ANOVA de medidas repetidas. (Los análisis de varianza se describen detalladamente en el apartado de Análisis de Datos del Experimento 1 (ver pág.X) y Experimento 2(ver pág. XX); pruebas *Post-hoc* Tukey, así como el cálculo de la magnitud del efecto a partir de la Eta cuadrada (η^2).

4

EXPERIMENTO I

El ensombrecimiento es un fenómeno robusto que se ha estudiado mediante diversos procedimientos de condicionamiento clásico y operante (Mackintosh, 1976; Kreamer, Lariviere & Spear, 1988; Miller, 1969; Soto & Wasserman, 2012; y Rübeling, 1993) en diversas especies, logrando aportaciones empíricas y amplias que han posibilitado un campo fértil para dar explicación a fenómeno. En las últimas décadas se han desarrollado trabajos con participantes humanos a través de tareas de juicios causales (Martín-Tamayo, Arunau, Fuente, & Iglesias-Parro, 2001) y tareas de búsqueda espacial (Rodríguez, Chamizo, & Mackintosh, 2011; Prados, 2011; Luna, Monroy, & Vila, 2017).

Sin embargo y pese a que Cumming y Berryman (1965) mencionan la utilidad de una tarea de igualación a la muestra para estudiar fenómenos de competición de estímulos, al presente no se ha desarrollado ningún procedimiento que plante este tipo de tareas con humanos. Es por ello que, el presente experimento se diseñó con la finalidad de estudiar cómo la manipulación de un estímulo muestra compuesto por elementos F_i y F_o en una tarea de igualación a la muestra en participantes humanos, puede ser una herramienta útil para estudiar el efecto de ensombrecimiento en humanos. Considerando que si se presentan simultáneamente en una tarea virtual de igualación las claves F_o y F_i el componente con menor intensidad será ensombrecido por el de intensidad mayor.

MÉTODO

Participantes

Participaron 36 estudiantes universitarios de forma voluntaria con las características descritas en el método general. Los cuáles fueron asignados de forma aleatoria a 3 grupos experimentales de 12 integrantes cada uno. Su participación se basó en los lineamientos éticos y legales de investigación con humanos, postulados por la FESI.

Procedimiento

Mediante un muestreo no probabilístico, se solicitó la participación voluntaria de 36 estudiantes de la FESI. Los experimentos se realizaron de manera individual en tres cubículos de 1.5 x 2m., en cada cubículo se encontraba una silla, un escritorio y una computadora de escritorio con un monitor de 15 pulgadas. Se utilizó el programa informático Super Lab Pro for Windows v 4.0.4 (Cedrus Co.) para la programación de la tarea experimental y el registro de las respuestas.

Tarea experimental

Se empleó la tarea de igualación a la muestra descrita en el Método General (Ver pág. XX). La tarea estuvo compuesta por dos fases, una de entrenamiento y una de prueba las cuales se corrían en una sola sesión experimental. Durante el entrenamiento, al centro de la pantalla se presentó un estímulo muestra, simple o compuesto. Para el grupo Fi y Fo los estímulos muestra eran simples, y estaban compuestos por un rectángulo (4.17cm x 5.95cm) con una trama como clave (Fo), y una figura geométrica irregular (2.5cm x 2.5com) como clave (Fi); para el grupo FF es estímulo muestra compuesto estaba conformado por las dos claves antes descritas (Fi y Fo); los estímulos muestra iba seguidos por tres estímulos comparativos constituidos por glifos aztecas (Ver Figura 3), y una retroalimentación (“lograste escapar” o “no lograste escapar”). La presentación de ambos estímulos (muestra y comparación) tuvieron una duración de 30 segundos. En la fase prueba se presentaba un estímulo muestra simple, es decir, sólo la clave Fi ó la clave Fo; y los estímulos comparativos (glifos azteca), constituyendo dos ensayos de prueba

uno Fondo y uno Figura, de 30 segundos cada uno (Ver Figura 3). La presentación de la pruebas fue contrabalanceada en cada grupo.

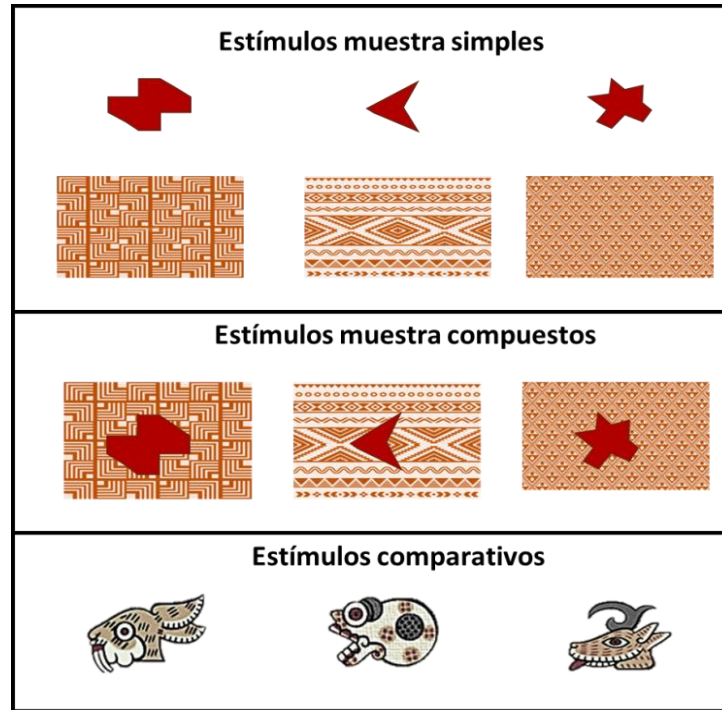


Figura 3. Estímulos muestra (**simples**: figura y fondo; **compuestos**: figura-fondo) y estímulos comparativos (**glifos**: conejo, cráneo y venado) de la tarea de igualación a la muestra empleada en el experimento.

Diseño Experimental

Con la finalidad de poder concluir certeramente en los resultados de este primer experimento, se planteó una condición experimental FF (estímulo muestra compuesto) como entrenamiento típico de Ensombrecimiento; y una condición control, en donde el entrenamiento constaba de estímulos muestra simples (figura o fondo) (ver Tabla 1), con la finalidad de comprobar que no existiera diferencia entre la condicionalidad de las claves y, que las diferencias encontradas en la condición experimental sean producto del entrenamiento y no de factores externos a este. El entrenamiento constó de cuatro ensayos por arreglo, en donde los arreglos se componían de un estímulo muestra (ej. *simples*: A, B, d, e, *compuestos*: Ad, Be) asociado con un estímulo comparativo reforzado (+) (ej. α , β) y dos ensayos únicos en la fase de prueba, en donde se presentaban solo las claves Fo o Fi respectivamente y no se presentaba retroalimentación (Ver en Tabla 1) la

presentación de los arreglos y la pruebas fueron aleatoria para todos los grupos. Cabe señalar que los arreglos compuestos por los estímulos muestra (C, f, Cf) y el estímulo de comparación (λ), no fueron reforzados en ninguna ocasión a lo largo del entrenamiento.

Grupo (N=12)	Entrenamiento (4 ensayos por arreglo)			Prueba	
				Geométrico	Fondo
Fo Fondo	A	B	C	d $\alpha \beta \lambda$	A $\alpha \beta \lambda$
	$\alpha+ \beta- \lambda-$	$\alpha- \beta+ \lambda-$	$\alpha- \beta- \lambda-$		
Fi Figura	d	e	f	e $\alpha \beta \lambda$	B $\alpha \beta \lambda$
	$\alpha+ \beta- \lambda-$	$\alpha- \beta+ \lambda-$	$\alpha- \beta- \lambda-$		
FF Fondo-Figura	Ad	Be	Cf	$\alpha \beta \lambda$	$\alpha \beta \lambda$
	$\alpha+ \beta- \lambda-$	$\alpha- \beta+ \lambda-$	$\alpha- \beta- \lambda-$		

NOTA: **A, B, C X** estímulos muestra Fondo; **d, e, f** estímulos muestra Geométricos; **a, b, c** estímulos de comparación; + reforzamiento y - no reforzamiento.

Tabla 1. Diseño experimental Experimento 1

Análisis de datos

Se estableció como variable dependiente al ensombrecimiento como “un mayor número de respuestas a una clave en comparación con la otra clave durante las pruebas”. Se utilizó el programa Superlab para la recolección de datos, los cuales eran observados en el programa Microsoft Excel y analizados en el programa STATISTICA 7. Se emplearon análisis de varianza (ANOVA) de medidas repartidas 3 (Grupos Fi, Fo y FF) x 4 (bloques de dos ensayos de adquisición (E2, E4, E6, E8)); ANOVA de medidas repetidas 3 (Grupos Fi, Fo y FF) x 2 (Prueba Fi y Prueba Fo); y ANOVA de medidas repetidas 3 (número de ensayos de entrenamiento) x 2 (Prueba Fi y Prueba Fo). Para las comparaciones planteadas se utilizó una prueba pos hoc tipo Tukey para evaluar las interacciones en cada uno de los factores antes señalados. Así mismo para calcular la magnitud del efecto se empleó Eta-cuadrado (η^2).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados del Experimento 1 mostraron que en el grupo FG con la muestra compuesta figura-fondo, las respuestas correctas fueron mayores ante el componente figura que con el componente fondo (Ver Figura 5), los que pueden ser interpretados como ensombrecimiento del fondo (28.40%) por la figura (71.50%).

Durante la fase de entrenamiento los grupos no muestran diferencias en los ensayos de entrenamiento, lo que sugiere que la tarea fue aprendida por todos los grupos. La Figura 4 muestra en el eje de las ordenadas el porcentaje de respuestas correctas a los estímulos muestra y en el eje de las abscisas los ocho ensayos de entrenamiento ordenados en bloques de dos ensayos cada uno. El porcentaje de errores para identificar el glifo correcto para cada estímulo muestra por los grupos Experimental, Control Fi, Control Fo, tuvo una reducción sistemática en función del transcurso de los ensayos del entrenamiento. Un ANOVA 3 x 4 con los factores grupo (i.e. Compuesto vs. Sencillo Fi. Vs Sencillo Fo) y ensayos (1-8); reveló un efecto principal sólo para el factor ensayo $F(7, 288) = 1497.254, p < .05$; corroborando que los grupos aprenden la tarea de forma semejante y mantienen un

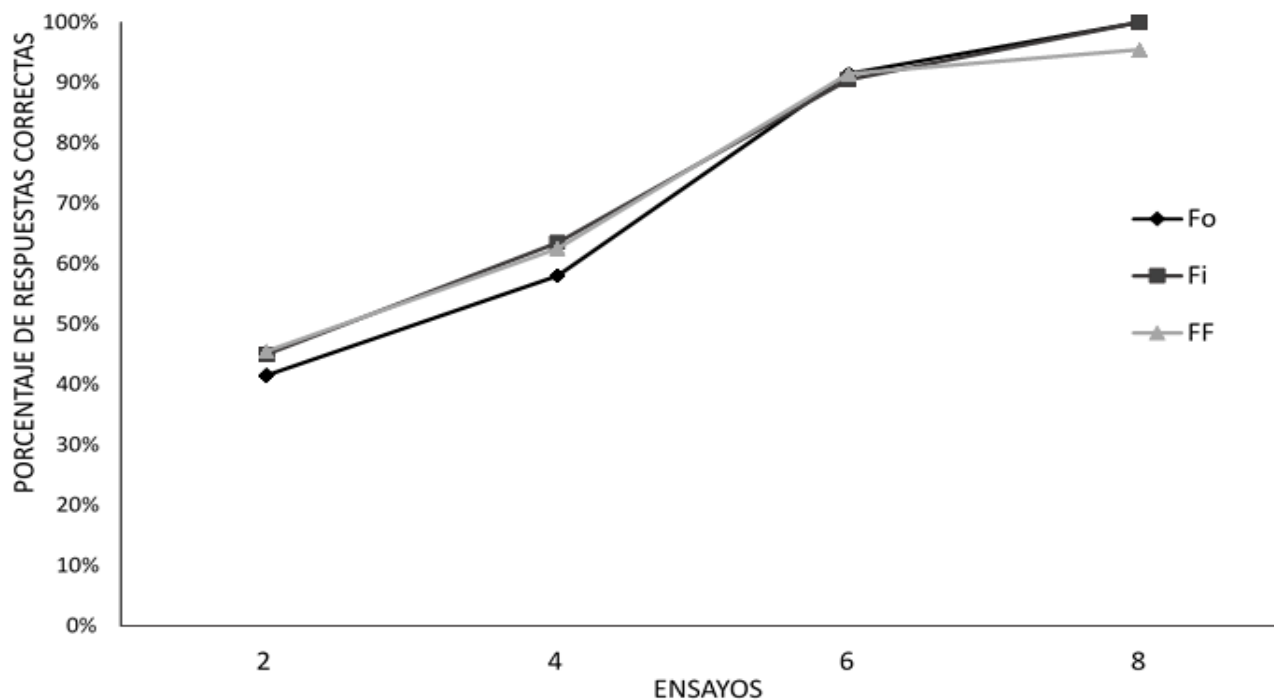


Figura 4. Muestra el porcentaje de respuestas correctas por grupo (Fondo, Figura, Fondo-figura) a las claves de entrenamiento (Figura (Fi) y Fondo (Fo)). Cada punto representa el promedio de todos los participantes del grupo para cada dos ensayos del entrenamiento.

desempeño similar en el entrenamiento. El tamaño del efecto fue calculado entre las interacciones entre los ocho ensayos de entrenamiento y el grupo, a través un análisis de la proporción de varianza explicada observándose un efecto pequeño ($h^2=.0.2094$).

Los resultados en la fase prueba del Experimento 1 mostraron que en el grupo FG con la muestra compuesta figura-fondo, las respuestas correctas fueron mayores ante el componente figura que con el componente fondo (Ver Figura 4), las que pueden conceptualizarse como ensombrecimiento de la clave fondo (28.40%) por la clave figura (71.50%). Además en los grupos controles Fi y Fo presentan diferencias similares entre las claves; ya que como se puede ver en la Figura 5 el grupo Fo presenta un mayor número de respuestas correctas al componente entrenado 63.70% (fondo), en comparación con el componente novedoso (figura) 36.20%, al igual que en, el grupo Fi 69.40% (figura) y la clave novedoso 30.50% (fondo). Un ANOVA comparó el desempeño de los grupos en las

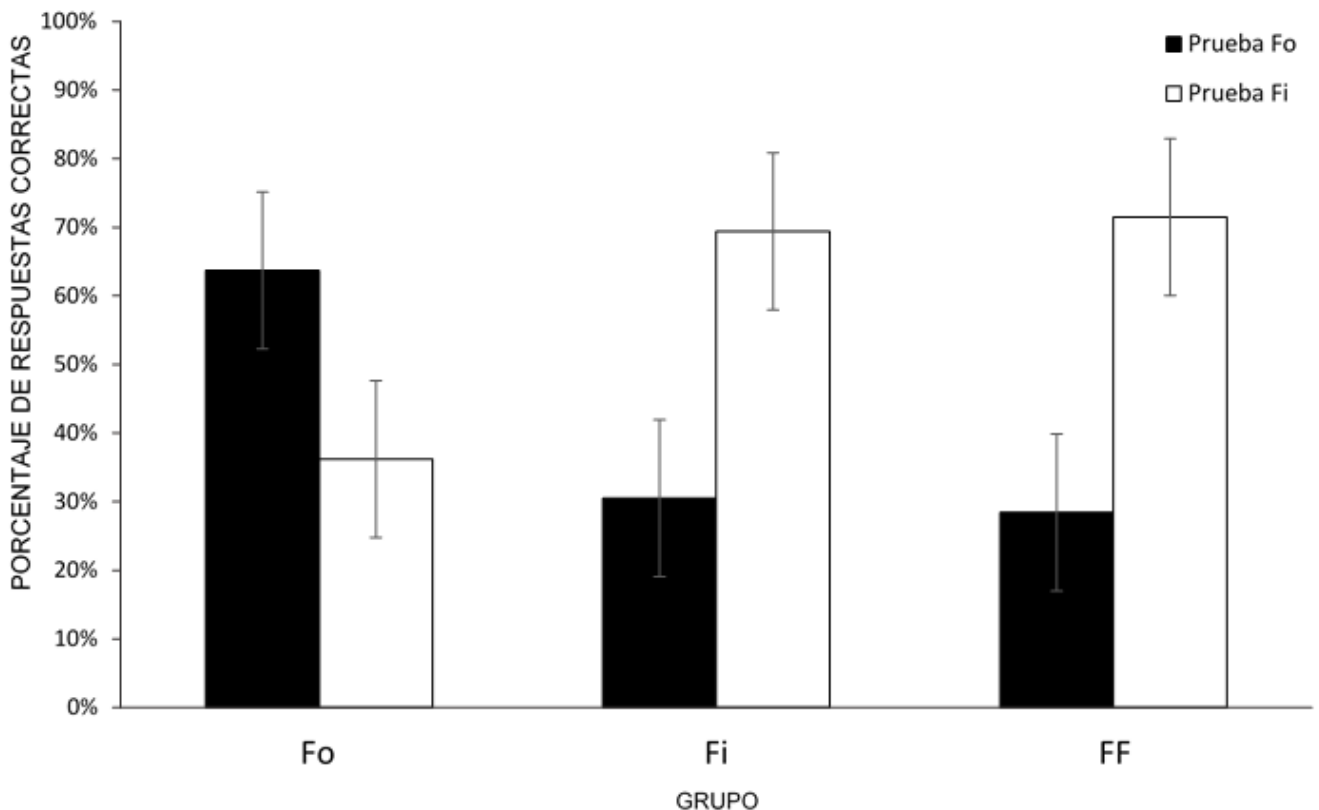


Figura 5. Muestra la porción de respuestas correctas por grupo (Fondo, Figura y Fondo-Figura) en las distintas condiciones de prueba (Figura (Fi) y Fondo (Fo)). La barra de error indica el error estándar de la media; Así mismo * representa las diferencias significativas los desempeños de los grupos $p < .034$

pruebas y reveló que los grupos son significativamente diferentes $F(2, 71) = 2.781$, $p < .034$, y una prueba *post hoc* (Tukey) mostró que las diferencias ocurren entre los grupos Fo y Fi, FF ($p < 0.5$). El tamaño del efecto fue calculado a través un análisis de la proporción de varianza explicada: clave entrenada y prueba (3x2), observándose un efecto pequeño ($\eta^2 = 0.5882$).

Se observó que todos los grupos aprendieron la tarea de manera similar y que durante la prueba los grupos con estímulos muestra de entrenamiento simple (e.i. Fi y Fo) mostraron un mayor número de respuestas correctas al elemento entrenado. Pero que, cuando el estímulo muestra fue compuesto (e.i. FG) la clave Fi (la cual era uno de sus componentes) presentó un mayor número de respuestas correctas, en comparación a la clave Fo (el otro componente del estímulo muestra), en cuyo caso la adquisición del control por parte de la clave más débil (Fo) puede ser impedida por la presencia de la clave más eficaz (Fi), dando cuenta del ensombrecimiento. Debido a que una clave interfiere en el condicionamiento de la otra con la que forma un compuesto (Mackintosh, 1975). De esta manera los datos obtenidos durante la prueba son congruentes con lo dicho por Blaisdell, Savastano y Miller (1999) que refieren que la evidencia del ensombrecimiento se obtiene al momento de la prueba, (cuando la respuesta al estímulo B solo, es considerablemente menor que la respuesta al estímulo A solo). Por lo que se podría suponer que el ensombrecimiento encontrado puede ser sensible a variables atencionales, tal y como lo proponen modelos asociativos como los de Mackintosh (1975), Craddock y Miller (2014).

Los presentes resultados aportan evidencia empírica del ensombrecimiento en humanos en una tarea de igualdad empujando un estímulo muestra compuesto por los elementos Fi y Fo. Lo que es consistente con lo dicho por Cumming y Berryman (1965) acerca de la utilidad de una preparación de esta naturaleza en el estudio del ensombrecimiento, así mismo, los datos se suman a las demostraciones de este efecto en procedimientos operacionales con participantes humanos (e.j Vila, Bernal-Gamboa & Monroy, 2017).

5

EXPERIMENTO II

Los resultados del Experimento 1 mostraron la comprobación empírica del ensombrecimiento de claves F_o por claves F_i de un estímulo muestra compuesto en una tarea de igualación con participantes humanos. Frente a lo anterior y con la finalidad de cumplir con el objetivo general, se planteó, una vez observado el efecto del ensombrecimiento, evaluar el papel del entrenamiento en dicho fenómeno. Ya que los hallazgos sobre el ensombrecimiento han sido un desafío para los modelos y teorías, debido a la diversidad de manipulaciones y evidencia reportada a lo largo de los años.

Así las teorías de aprendizaje asociativo han desarrollado diversos marcos explicativos para este fenómeno, discrepando en si éste se debe a un déficit en la adquisición de la asociación EC-EI durante el entrenamiento, o a una asociación bien aprendida pero que no se expresa al momento de la prueba, es decir, un déficit en la ejecución, o bien como producto del entrenamiento al atender al elemento que predice mejor al EI, ignorando aquellos estímulos que no son relevantes. Existe evidencia que aporta datos tanto para explicar el ensombrecimiento como un déficit de la adquisición (Rescorla & Wagner, 1972) o como un déficit de expresión (Miller & Matzel, 1998). Sin embargo, las teorías y modelos difieren en las predicciones que hacen a cerca del ensombrecimiento respecto al paso de los ensayos de entrenamiento.

Mackintosh (1975) propone que al pasar los ensayos el organismo deja de atender algunos de los estímulos para atender más aquel que brinda una mayor información sobre la situación, siendo la experiencia con los estímulos la responsable del ensombrecimiento. Dicha premisa ha sido replanteada también en la TAPC (Rosas & Callejas-Aguilera, 2006), la cual ha sido comprobada en tareas de condicionamiento contextual, estableciendo al contexto como un estímulo definido que es emparejado con una consecuencia, y que entra en competición con otro estímulo o clave, la cual, al paso de un mayor número de ensayos de entrenamiento gana mayor fuerza asociativa que el contexto, observándose que la

información de una situación es dependiente del contexto sólo en los primeros ensayos de entrenamiento, o cuando este rompe con la ambigüedad de la misma.

El Experimento 2 buscó aportar evidencia empírica del papel que juegan el número de ensayos de entrenamiento en la ocurrencia del ensombrecimiento en humanos en una preparación de igualación a la muestra. De modo que sí el ensombrecimiento entre los elementos (Fi, Fo) se presenta en grupos con entrenamiento largo, entonces el ensombrecimiento puede ser explicado como un efecto del entrenamiento, siendo congruente con los modelos explicativos de atención (ej. Mackintosh, 1975; Rosas & Callejas-Aguilera, 2006).

MÉTODO

Participantes

De forma voluntaria participaron 60 estudiantes universitarios inscritos en la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, de entre 18 y 25 años de edad, de género indistinto, sin previa experiencia con la tarea experimental. Los participantes fueron asignados de forma aleatoria a cinco grupos experimentales de 12 integrantes cada uno. Su participación se basó en los lineamientos éticos y legales de investigación con humanos, postulados por la FESI.

Procedimiento

Mediante un muestreo no probabilístico, se solicitó la participación voluntaria de 36 estudiantes de la FESI. Los experimentos se realizaron de manera individual en tres cubículos de 2 x 2m., en cada cubículo se encontró una silla, un escritorio y una computadora de escritorio de 15 pulgadas. Se utilizó el programa informático Super Lab Pro for Windows v 4.0.4 (Cedrus Co.) para la programación de la tarea experimental y, el registro de las respuestas.

Tarea experimental

Se empleó la tarea de igualación a la muestra descrita en el Método General (Ver pág.XX). La tarea estaba compuesta por una fase de entrenamiento y una fase de prueba, las cuales se corrían en una sola sesión experimental. Durante el entrenamiento, al centro de la pantalla se presentó un estímulo muestra compuesto; por un rectángulo (4.17cm x 5.95cm) con una trama como clave (Fo), y una figura geométrica irregular (2.5cm x 2.5cm) como clave (Fi), dicho estímulo iba seguido por tres estímulos comparativos constituidos por glifos aztecas, y una retroalimentación (“lograste escapar” o “no lograste escapar”); La presentación de ambos estímulos (muestra y comparación) tuvieron una duración de 30 segundos, cabe señalar que los grupos diferían en el número de ensayos de entrenamiento entre 12, 16, 52. En la fase prueba se presentaba un estímulo muestra simple, es decir, solo la clave Fi ó la clave Fo; y los estímulos comparativos (glifos azteca), constituyendo dos ensayos de prueba uno Fondo y uno Figura, de 30 segundos cada uno. La presentación de la pruebas fue contrabalanceada en cada grupo.

Diseño Experimental

Se empleó el diseño experimental expuesto en la tabla 2, el cual constó de tres grupos experimentales FF (2), FF (4), FF (16). El entrenamiento constó de dos, cuatro y dieciséis ensayos por arreglo, respectivamente (Ver en Tabla 2), en donde los arreglos se componían de un estímulo muestra compuesto (Ad, Be) asociado con un estímulo comparativo reforzado (+) (ej. α , β) y dos ensayos únicos en la fase prueba, en donde se presentaban las claves Fo o Fi de manera independiente y no se presentaba retroalimentación (Ver en Tabla 2), la presentación de los arreglos y las pruebas fueron aleatorias para todos los grupos. Cabe señalar que el arreglo (CF- λ), no fue reforzado en ninguna ocasión a lo largo del entrenamiento, y el número de ensayos (4 ensayos) durante el entrenamiento fue el mismo para todos los grupos.

Grupo (N=12)	Entrenamiento			Prueba	
				Geométrico	Fondo
FF(2)	2 ensayos		4 ensayos	d α β λ	A α β λ
	Ad	Be	Cf		
	α+ β- λ-	α- β+ λ-	α- β- λ-		
FF(4)	4 ensayos			e α β λ	B α β λ
	Ad	Be	Cf		
	α+ β- λ-	α- β+ λ-	α- β- λ-		
FF(16)	16 ensayos		4 ensayos	α β λ	α β λ
	Ad	Be	Cf		
	α+ β- λ-	α- β+ λ-	α- β- λ-		

NOTA: **Ad, Be, Cf**, estímulos muestra compuestos; **A, B, C** claves Fondo; **d, e, f** claves Geométricas; **α, β, λ**, estímulos de comparación; + reforzamiento; - no reforzamiento.

Tabla 2. Diseño experimental Experimento 2

Análisis de datos

Se estableció como variable dependiente al ensombrecimiento como “un mayor número de respuestas a la clave figura que a la clave fondo durante las pruebas”. Se utilizó el programa Superlab para la recolección de datos, los cuales eran observados en el programa Microsoft Excel y analizados en el programa STATISTICA 7. Se emplearon análisis de varianza (ANOVA) de medidas repetidas 3 (Grupos Fi, Fo y FF) x 4 (bloques de dos ensayos de adquisición (E2, E4, E6, E8); ANOVA de medidas repetidas 3 (Grupos Fi, Fo y FF) x 2 (Prueba Fi y Prueba Fo); y ANOVA de medidas repetidas 3 (número de ensayos de entrenamiento) x 2 (Prueba Fi y Prueba Fo). Para las comparaciones planteadas se utilizará una prueba pos hoc tipo Tukey para evaluar las interacciones en cada uno de los factores antes señalados. Asimismo para calcular la magnitud del efecto se empleó Eta-cuadrado (η^2).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados del Experimento 2 muestran durante la fase de prueba el efecto de ensombrecimiento, considerado como un mayor número de respuestas al componente figura que al componente fondo, solo en los grupos con un mayor número de ensayos de entrenamiento (FF 4 y FF16).

Los datos de la fase de entrenamiento muestran que todos los grupos aprendieron de forma semejante sin importar el número de ensayos de entrenamiento al que estuvieron expuestos durante la adquisición, ya que un ANOVA de medidas repetidas que comparó el ensayo inicial y final de la fase de adquisición, mostró efecto en el factor ensayo $F(3, 72) = 1.219, p < .05$, no mostrando diferencias significativas en el factor Grupo. El tamaño del efecto fue calculado entre las interacciones entre el grupo y el ensayo inicial y el ensayo final, a través un análisis de la proporción de varianza explicada observándose un efecto pequeño ($\eta^2 = .5717$).

Al momento de la prueba en los grupos FF4 y FF16 se observaron diferencias en el porcentaje de respuestas correctas entre claves que componen al estímulo muestra compuesto, la clave fondo (28.40%; 44.20% respectivamente) y clave figura (71.50%; 66.80% respectivamente). Sin embargo, en el Grupo FF2 no se observaron dichas diferencias. Un ANOVA 3 x 2, mostró un efecto principal de Grupo $F(3,72) = 53.43, p < .01$. Asimismo una prueba *post hoc* (Tukey) mostró interacciones entre el grupo FF (2) y FG (4). El tamaño del efecto fue calculado a través un análisis de la proporción de varianza explicada: clave entrenada y prueba (3x2), observándose un efecto medio ($\eta^2 = .6579$).

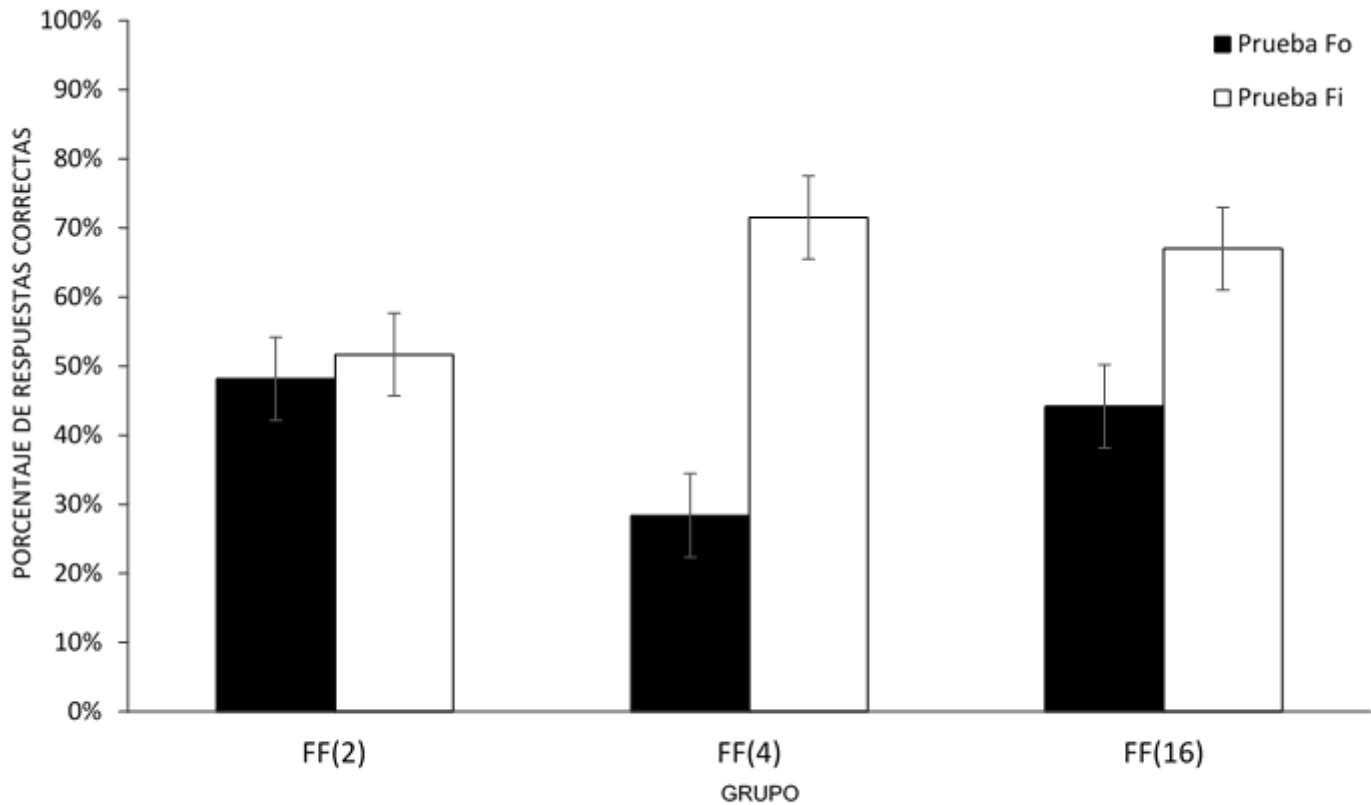


Figura 6. Muestra la porción de respuestas correctas por grupo en las distintas condiciones de prueba (Figura (Fi) y Fondo (Fo)). La barra de error indica el error estándar de la media; Así mismo * representa las diferencias significativas los desempeños de los grupos $p < .01$

Los resultados del este segundo experimento muestran que el ensombrecimiento de claves Fo por claves Fi en la tarea empleada está en función variables atencionales, tal como lo predicen las teorías de Mackintosh (1975) y la TAPC (Rosas & Callejas-Aguilera, 2006; 2007); cuando estos consideran la influencia del entrenamiento y por tanto la experiencia con EC, influyen en la atención prestada a cada componente de la situación. Para el caso particular de este experimento se observó que los grupos con más entrenamiento (FF4 y FF16) presentan el ensombrecimiento de la clave Fi sobre la clave Fo, pero que cuando el entrenamiento es menor el ensombrecimiento no ocurre (como sucede en el grupo FF2); sugiriendo que la experiencia, conceptualizada como el número de ensayos de entrenamiento, es un factor que determina la ocurrencia del ensombrecimiento.

Cabe señalar que originalmente los factores de la TAPC (Rosas & Callejas-Aguilera, 2006), han sido propuestos para explicar la atención que se presta al

contexto en un condicionamiento contextual. Empero el presente trabajo propone que estos factores sean aplicados también a una situación de condicionamiento con estímulos compuestos (e.j. ensombrecimiento). Debido a la similitud teórica del papel del contexto como un EC presente y no definido que compite por ganar fuerza asociativa (Rescorla y Wagner, 1972) y atención (Mackintosh, 1975); y la competición de dos EC definidos en el caso del ensombrecimiento, entonces, es posible suponer que los factores atencionales propuestos en la TAPC (Rosas & Callejas-Aguilera, 2006) pueden también ser aplicados a la ocurrencia del ensombrecimiento.

Aunado a este argumento, se debe recordar que el ensombrecimiento ha sido estudiado y explicado mediante algunos modelos atencionales (Mackintosh, 1975; Craddock & Miller, 2014), y que existe concordancia entre los datos aquí presentados y los encontrados en Renovación Contextual por León, Abad y Rosas en el 2010. Presentando así, apoyo al supuesto de la influencia de la experiencia, definida como el número de ensayos de entrenamiento, al mostrar que manipular la longitud de entrenamiento en la situación de ensombrecimiento con humanos estudiada en el primer experimento produce una variación de las respuestas a la clave ensombrecida.

De esta forma al disminuir el número de ensayos de entrenamiento el ensombrecimiento no se presenta (e.j. grupo FF2), pero al aumentar su longitud el ensombrecimiento ocurre (e.j. grupo FF4 y FF16). Además de mostrar que los factores atencionales propuestos por la TAPC (Rosas & Callejas-Aguilera, 2006) influyen no solo en la atención que se le presta al contexto, sino en otras situaciones de condicionamiento con EC compuestos, como lo es el ensombrecimiento. De modo que, parece necesaria una evaluación experimental más amplia de estos factores en la ocurrencia del ensombrecimiento. Lo que abriría la posibilidad de plantear una sola teoría atencional que comprenda no solo la dependencia contextual sino también el ensombrecimiento y esto permita una mayor comprensión de este fenómeno.

DISCUSIÓN GENERAL Y CONCLUSIÓN

La presente investigación proporciona una demostración del ensombrecimiento en la competición de las claves Fi y Fo que constituyen un estímulo muestra compuesto en una tarea de igualación con participantes humanos, además de brindar evidencia a favor del papel de la longitud de entrenamiento (número de ensayos) en el ensombrecimiento de claves fondo y figura.

En el Experimento 1, el hallazgo principal se observó en el grupo FF (entrenado con un estímulo muestra compuesto) ya que en la fase prueba el componente figura obtuvo un mayor número de respuestas correctas, en comparación al componente fondo, conceptualizándose esta diferencia como la ocurrencia del ensombrecimiento del componente fondo por el componente figura en una tarea de igualación en humanos. Adicionalmente se observó que los sujetos de los grupos Fi y Fo mantuvieron el mayor número de respuestas correctas durante la prueba a las claves entrenadas (figura y fondo, respectivamente) al ser las únicas presentes en la situación experimental, y en consecuencia, las relevantes para la situación.

Asimismo, en el Experimento 2 se observó que el ensombrecimiento considerado como “un mayor número de respuestas correctas a la clave figura que la clave fondo”. Durante la prueba este efecto sólo se presentó en los grupos FF4 y FF16, no así en el grupo con 2 ensayos de entrenamiento. Lo que sugiere que en los ensayos iniciales del entrenamiento en la tarea de igualación con la muestra compuesta, el ensombrecimiento no ocurre.

Estos hallazgos sugieren que en los dos primeros ensayos del entrenamiento los participantes atienden ambos componentes figura-fondo de la muestra compuesta y al avanzar el entrenamiento aprenden a ignorar el componente menos saliente (fondo) y atienden más al componente figura de la muestra, lo cual resulta congruente con los postulados del modelo atencional de Mackintosh (1975). Así mismo brindan evidencia semejante a los resultados obtenidos por Beesley y Le Pelley (2011) en una tarea de bloqueo; en donde se observa que la atención

prestada a cada señal es modulada por la predicción que cada señal hace del EI, observándose diferencias en la atención a las señales, las cuales puede dar lugar a diferencias en la tasa de aprendizaje, donde la atención a una señal disminuye con el paso de los ensayos de entrenamiento, si esta señal es un predictor más pobre en comparación con las otras señales presentadas en el entrenamiento. Sin embargo, los presentes resultados contrastan la teoría de Rescorla y Wagner (1972), la cual establece que los estímulos que forman un EC compuesto durante el condicionamiento se reparten la fuerza asociativa (limitada) que el EI puede aportar, observándose que desde los primeros ensayos de entrenamiento, el elemento más saliente del compuesto gana la mayor parte de dicha fuerza asociativa, mientras que el menos saliente gana muy poca; lo cual no se observa en el grupo FF2, pues no se observan diferencias en la elección de las claves figura y fondo; por lo que no se produce el ensombrecimiento.

Asimismo, el presente estudio plantea a la Teoría Atencional del Procesamiento Contextual (TAPC; Rosas & Callejas-Aguilera, 2006), como una aproximación teórica capaz de explicar los presentes datos, dicha teoría se basa en el estudio de los efectos del cambio de contexto sobre la RC. Dicha teoría asume que el mecanismo que produce el recuerdo (y olvido) de la participación del contexto durante el condicionamiento es atencional. Es decir, si durante la generación de las memorias de la clave y la consecuencia (EC-EI) un organismo presta atención a los estímulos contextuales, para la recuperación posterior de esa memoria será necesario dicho contexto.

Una de las condiciones que la TAPC (Rosas & Callejas-Aguilera, 2006) propone para que el contexto sea atendido es la longitud del entrenamiento presentado. Así, en un entrenamiento corto con un menor número de ensayos se atenderá tanto la clave como el contexto, mientras que con un entrenamiento largo se atenderá solo la clave y se aprenderá a ignorar el contexto (León, Abad & Rosas, 2010; Bernal *et al*, 2012). Los presentes resultados son coherentes con esta propuesta al mostrar que durante un entrenamiento largo con un mayor número de ensayos los participantes aprenden a ignorar el EC menos saliente de manera similar a como se aprende a ignorar el contexto. Y sugieren la posibilidad de que el

ensombrecimiento pueda ser considerado como un efecto atencional coherente con modelos atencionales como el de Mackintosh (1975) y la TAPC (Rosas et al, 2006). Por lo que nuevas investigaciones sobre ensombrecimiento deban considerar el papel de la atención a los elementos del EC compuesto (Vila, Bernal & Monroy, 2017).

Asimismo, ambas teorías atencionales establecen una generalización inicial, que se rompe al paso de los ensayos del entrenamiento, de modo que los presentes resultados, sugieren que durante el entrenamiento corto los sujetos aprenden a responder ante las claves F_i y F_o que componen al estímulo muestra, como conjunto (ej. grupo FF2), pero que, al cabo de entrenamientos prolongados (ej. grupo FF4 y FF16) esta generalización de los componentes se rompen debido a la elección por la clave más saliente del estímulo compuesto (ej. Clave F_i). Lo anterior resulta congruente con lo observado por Bernal-Gamboa, Alvarado, León, Nieto, Rosas y Vila (2012) que con la finalidad de corroborar empíricamente el postulado de la TAPC (Rosas & Callejas-Aguilera, 2006) referente al papel de la experiencia en la atención a las claves contextuales, observaron que el incremento en la cantidad de ensayos de entrenamiento reduce la especificidad contextual debido a que la atención al contexto se pierde conforme aumenta el entrenamiento. De modo que a mayor entrenamiento se observa una mayor generalización entre contextos distintos, al perderse la atención a estos. Asimismo Bernal-Gamboa et. al. (2012) explican que la generalización de los contextos, en los entrenamientos cortos se explica mediante el decremento por la generalización, el cual refiere, que un cambio de contexto posterior a la adquisición produce un decremento de la respuesta (Bush & Mosteller, 1951).

Por lo que sugiere que en futuras investigaciones se profundice más acerca de papel del decremento por la generalización en las teorías atencionales retomadas en este trabajo. Así, como emplear pruebas de generalización que permitan conclusiones más certeras acerca de los resultados del grupo FF2. De igual manera se sugiere realizar un experimento adicional en donde el número total de ensayos de entrenamiento sea el mismo para los grupos experimentales manipulando solo el número de ensayos reforzados (e.j. 2, 4 y 16).

En conclusión los experimentos presentados muestran que con una tarea de igualación a la muestra es posible replicar con participantes humanos, los hallazgos encontrados en una preparación de igualación a la muestra en animales (Urcuioli & Honig, 1980), presentándose como idónea para estudiar no sólo el ensombrecimiento, sino también otros efectos como el efecto renovación, al definir el contexto como un EC definido que entra en competición con un EC con mayor saliencia (Vila, Alvarado, Rojas-Iturria, 2017). Asimismo, los hallazgos encontrados en la presente investigación son congruentes con los previamente obtenidos por Beesley y Le Pelley (2011) y León et al., (2011, 2012), y parecen mostrar con razonable fiabilidad que el entrenamiento, es un factor que interviene en el efecto de ensombrecimiento, tal y como se sugiere desde la teoría atencional de Mackintosh (1975) y la TAPC (Rosas & Callejas-Aguilera, 2006). No obstante, los resultados de estos experimentos no implican necesariamente que sea éste el único factor implicado en el ensombrecimiento.

REFERENCIAS

- Abad, M. J. F., Ramos-Álvarez, M. M. y Rosas, J. M. (2009). Partial reinforcement and context-switch effects in human predictive learning. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 62, 174-188.
- Batsell, W. R., & Best, M. R. (1993). One bottle too many? Method of testing determines the detection of overshadowing and retention of taste aversions. *Animal Learning & Behavior*, 21(2), 154-158.
- Blaisdell, A. P., Denniston, J. C., & Miller, R. R. (2001). Recovery from the overexpectation effect: Contrasting performance-focused and acquisition-focused models of retrospective revaluation. *Animal Learning & Behavior*, 29(4), 367-380.
- Blaisdell, A. P., Bristol, A. S., Gunther, L. M., & Miller, R. R. (1998). Overshadowing and latent inhibition counteract each other: Support for the comparator hypothesis. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 24(3), 335.
- Blaisdell, A. P., Denniston, J. C., & Miller, R. R. (1998). Temporal encoding as a determinant of overshadowing. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 24(1), 72.
- Blaisdell, A. P., Savastano, H. I., & Miller, R. R. (1999). Overshadowing of explicitly unpaired conditioned inhibition is disrupted by preexposure to the overshadowed inhibitor. *Animal Learning & Behavior*, 27(3), 346-357.
- Blaisdell, A. P., Savastano, H. I., & Miller, R. R. (1999). Overshadowing of explicitly unpaired conditioned inhibition is disrupted by preexposure to the overshadowed inhibitor. *Animal Learning & Behavior*, 27(3), 346-357.
- Beesley, T., & Le Pelley, M. E. (2011). The influence of blocking on overt attention and associability in human learning. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 114-145. Bernal-Gamboa, R., Alvarado, A., León, S. P., Nieto, J., Rosas, J.

M., & Vila, J. (2012). La Generalización entre contextos como función del entrenamiento en una tarea instrumental con humanos. *Acta de investigación psicológica*, 2(3), 792-807.

Bouton, M. E. (1993). Context, time, and memory retrieval in the interference paradigms of Pavlovian learning. *Psychological bulletin*, 114(1), 80.

Bush, R. R., & Mosteller, F. (2006). A model for stimulus generalization and discrimination. In *Selected Papers of Frederick Mosteller* (pp. 235-250). Springer, New York, NY.

Callejas-Aguilera, J. E., Cubillas, C. P., & Rosas, J. M. (in preparation). Attentional instructions modulate differential context-switch effects after short and long training in human predictive learning

Craddock P. & Miller R. R. (2014). Attention as an acquisition and performance variable. *Learning & Behavior*, 42,105-122.

Cumming, W., & Berryman, R. (1965). The complex discriminated operant: Studies of matching-to-sample and related problems. *Stimulus generalization*, 284-330.

Denniston, J. C., Savastano, H. I., & Miller, R. R. (2001). The extended comparator hypothesis: Learning by contiguity, responding by relative strength. *Handbook of contemporary learning theories*, 3, 65-117.

Dickinson, A. (1980). *teorías actuales del aprendizaje animal*. Madrid: Debate.

Domjan, M. (2015). *principios de aprendizaje y conducta*. México: Cengage Learning.

Elgueta, T., & Vergés, A. (2004). *Las drogas, Fallo en el incremento de la respuesta de una asociación ensombrecida luego de la extinción del estímulo ensombrecedor*. Chile: Universidad de Chile.

- Escobar, M., Matute, H., & Miller, R. R. (2001). Cues trained apart compete for behavioral control in rats: Convergence with the associative interference literature. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130(1), 97.
- Gómez, L. E. (2006). *Análisis de la sumación en automodelamiento con procedimientos simultáneos y seriales*. (Tesis de Doctorado). Universidad de Sevilla . España.
- Kamin, L. J. (1969). Predictability, surprise, attention, and conditioning. En C. &. (eds.), *Punishment and aversive behavior* (págs. 279-296). New York: Appleton-Century-Crofts.
- Kraemer, P. J., Lariviere, N. A., & Spear, N. E. (1988). Expression of a taste aversion conditioned with an odor-taste compound: Overshadowing is relatively weak in weanlings and decreases over a retention interval in adults. *Animal Learning & Behavior*, 164-168.
- León, S. P., Abad, M. J., & Santos, J. M. R. (2010). The effect of context change on simple acquisition disappears with increased training. *Psicológica: Revista de metodología y psicología experimental*, 31(1), 49-63.
- León, S. P., Abad, M. J., & Rosas, J. M. (2011). Context–outcome associations mediate context-switch effects in a human predictive learning task. *Learning and Motivation*, 42(1), 84-98.
- Luna, D., Monroy, A., & Vila, N. J. (2014). El estudio del ensombrecimiento en el aprendizaje espacial. En J. Sánchez-Carrasco & Nieto, *Tendencias actuales en el aprendizaje y memoria* (págs. 83-106). México: Cromos.
- Mackintosh, N. J. (1975). A theory of attention: Variations in the associability of stimuli reinforcement. *Psychological Review*, 82, 276-298.
- Mackintosh, N. J. (1976). Overshadowing and stimulus intensity. *Animal Learning & Behavior*, 186-192.

- Martín-Tamayo, I., Arunau, j., Fuente, E. I., & Iglesias-Parro, S. (2001). *El efecto del ensombrecimiento y la adquisición de juicios contingenciales en humanos*. Chile: Universidad Nacional de Chile.
- Matzel, L. D., Schachtman, T. R., & Miller, R. R. (1985). Recovery of an overshadowed association achieved by extinction of the overshadowing stimulus. *Learning and Motivation*, 16(4), 398-412.
- Miller, G. J. (1969). A study of cuts, grooves, and other marks on recent and fossil bone. I. Animal tooth marks. *Tebiwa*, 12(1), 20-26.
- Miller, R. R., Esposito, J. J., & Grahame, N. J. (1992). Overshadowing-like effects between potential comparator stimuli: Covariation in comparator roles of context and punctate excitator used in inhibitory training as a function of excitator salience. *Learning and Motivation*, 23(1), 1-26.
- Miller, R. R., & Grahame, N. J. (1991). Expression of learning. *Current topics in animal learning: Brain, emotion, and cognition*, 95-117.
- Miller, J. S., Jagielo, J. A., & Spear, N. E. (1990). Changes in the retrievability of associations to elements of the compound CS determine the expression of overshadowing. *Animal Learning & Behavior*, 18(2), 157-161.
- Miller, R. R., & Maztel, L. D. (1988). The comparator hypothesis: A response rule for the expression of associations. En: Bower G. H. (Ed.), *The psychology of learning and motivation*. Vol. 22 (pp. 51–92)
- Pavlov, I. (1927). *Conditioned reflexes*. Inglaterra: Oxford University Press.
- Prados, J. (1998). Lactating an invisible goal in a water maze requires at least two landmarks. *Psychobiology*, 42-48.
- Prados, J. (2011). Blocking and overshadowing in human geometry learning. . *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 121-126.

- Readhed, E. S., Hamilton, D. A., Parker, M. O., Chan, W., & Allison, C. (2012). Overshadowing of geometric cues by a beacon in spatial navigation task. *Learning & Behavior*, 179-191.
- Rescorla, R. A. (1968). Probability of shock in the presence and absence of CS in fear conditioning. *Journal of comparative and physiological psychology*, 66(1), 1.
- Rescorla, R. A. (1970). Reduction in the effectiveness of reinforcement after prior excitatory conditioning. *Learning and Motivation*, 1(4), 372-381.
- Rescorla, R., & Wagner, A. (1972). A theory of pavlovian conditioning: Variations in the effectiveness of reinforment and nonreinforcement. En A. B. Prokasy, *Classical conditioning II: current research and theory* (págs. 64-99). New York: Appleton-Century-Crosfts.
- Rodriguez, C. A., Chamizo, V. D., & Mackintosh, N. J. (2011). Overshadowing and blocking between landmark learning and shape learning: the importance of sex differences. *Learning & Behavior*, 324-335.
- Rosas, J. M., & García-Gutiérrez, A. (2004). Aprendizaje. En J. M. Mestre Navas, & P. C. Francesc, *Procesos Psicológicos Básicos: Una guía académica para los estudios en psicopedagogía, psicología y pedagogía* (págs. 77-102). Madrid: McGraw Hill.
- Rosas, J. M., & Callejas-Aguilera, J. E. (2006). Context switch effects on acquisition and extinction in human predictive learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 32, 461-474.
- Rosas, J. M., & Callejas-Aguilera, J. E. (2007). Acquisition of a conditioned taste aversion becomes context dependent when it is learned after extinction. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 60(1), 9-15.
- Rosas, J. M., Callejas-Aguilera, J. E., Ramos-Álvarez, M. M., & Abad, M. J. F. (2006). Revision of retrieval theory of forgetting: what does make information context-specific? *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 6, 147-166.
- Rosas, S. M. (2002). *teorías asociativas del aprendizaje*. Jaén España : Del Lunar .

- Rübeling, H. (1993). Pavlovian conditioning in human skilled motor behavior. *Integrative Physiological and Behavioral Science*, 29-45.
- Soto, F. A., & Wasserman, E. E. (2012). A category-overshadowing effect in pigeons: Support for the common elements model of object categorization model. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 322-328.
- Spetch, M. L. (1955). Overshadowing in landmark learning: Touch-screen studies with pigeons and humans. *Journal of experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 166-181.
- Urcuioli, P. J., & Honig, W. K. (1980). Control of choice in conditional discriminations by sample-specific behaviors. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 6(3), 251.
- Vadillo, M., & Matute, H. (2005). Nuevas teorías para el estudio de la extinción en juicios de causalidad. Aprendizaje Causal y recuperación de información. En J. Vila, & J. M. Rosas, *Aprendizaje causal y recuperación de información: Perspectivas teóricas* (págs. 31-46). Jaén: Del Lunar.
- Vila, N.J., Alvarado, A., Rojas-Iturria, F. A (2017). Renewal in a compound CS: less salient cue as context. En *Simposio Current topics on renewal*. En presidencia (Bouton M. & Bernal R.) llevado a cabo en Congreso Mexicano de Análisis de la Conducta XXVII, Aguascalientes, México.
- Vila, J., Bernal-Gamboa, R., & Monroy, A. (2017). Atención y Ensombrecimiento Pavloviano. En J. N. Bernal-Gamboa, *Estudios Contemporáneos en Cognición Comparada* (págs. 15-49). México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Vogel, E. H., Soto, F. A., Castro, M. E., & Solar, P. A. (2006). Modelos matemáticos del condicionamiento clásico: evolución y desafíos actuales. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 215-243.
- Wagner, A. R., Logan, F. A., & Haberlandt, K. (1968). Stimulus selection in animal discrimination learning. *Journal of experimental psychology*, 76(2p1), 171.