

## El efecto de un intervalo de retención sobre la atención a un E<sup>d</sup> compuesto en una tarea de escape en humanos <sup>1,2</sup>

Javier Vila <sup>3</sup>

División de Investigación y Posgrado  
Facultad de Estudios Superiores Iztacala  
UNAM (México)

### Resumen

Se presenta un estudio con participantes humanos que evaluó el efecto de dos valores de un intervalo de retención (0 y 24 h), posteriores al entrenamiento en una tarea de escape discriminado con un E<sup>d</sup> compuesto. Se entrenó una respuesta de escape en una tarea virtual donde los participantes aprendían a buscar una meta de salida en un tiempo límite, en presencia de un E<sup>d</sup> compuesto por dos componentes simultáneos (geométrico, CG y forma, CF). Posteriormente al entrenamiento se realizó una prueba a las 0 o 24 h, con el CF solo. Los resultados mostraron que todos los participantes aprendieron la tarea. Durante la prueba, el grupo que recibió entrenamiento con el E<sup>d</sup> compuesto y la prueba a las 0 h presentó un menor número de respuestas al CF que un grupo que recibió la prueba a las 24 h. Lo que muestra una recuperación de las respuestas de escape al CF después de un intervalo de retención. Los resultados son analizados en el marco teórico del ensombrecimiento Pavloviano y su similitud con los datos de originales obtenidos por Reynolds (1961).

Palabras clave: *atención, control de estímulo, ensombrecimiento, escape, humanos.*

### Abstract

A study with human participants is presented, where the effect of two retention interval values (0 and 24 h) after a discriminated escape task was evaluated. An escape response was learned using a virtual task where participants located a hidden goal within a time limit with a compound Ed, with two components presented simultaneously (geometric, CG and form, CF). At the end of training, a test with the CF alone was presented at 0 or 24h. The results showed that all participants learned the task. During the test, the group that received training with the compound Ed and was tested at 0h presents a smaller number of responses to CF, while a group training with the compound Ed and tested at 24h test showed a greater number of responses. These data showed a recovery of the escape responses to the CF after a retention interval. Results were analyzed in the theoretical framework of Pavlovian overshadowing and its similarity to the original data obtained by Reynolds (1961).

Keywords: *attention, stimulus control, overshadowing, escape, humans.*

En uno de los primeros estudios conductuales de la atención Lashley (1938) fue el primero en señalar que en una discriminación los animales no atienden a todos los estímulos presentes en la situación.

<sup>1</sup> La referencia de este artículo en la web es: <http://conductual.com/Recuperacion-del-ensombrecimiento>

<sup>2</sup> Agradecimientos: El autor agradece a Alberto Monroy y Fátima Rojas su colaboración en la obtención y análisis de datos. Esta investigación fue realizada con el apoyo del proyecto PAPIIT IN301315 de la DGAPA de la UNAM.

<sup>3</sup> Correspondencia a: Dr. Javier Vila Carranza, División de Investigación y Posgrado, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. Tlalnepantla, Edo. Mex. 54096, México, email; [javila@campus.iztacala.unam.mx](mailto:javila@campus.iztacala.unam.mx).

Ello permitió suponer que existe una correlación entre responder ante dos estímulos, en la que mientras más se responde ante uno de ellos menos respuestas ocurrirán ante el otro (Krechevsky, 1932). A partir de estas ideas Skinner (1953), definió la atención conductualmente al considerar que un organismo atiende a un aspecto particular del estímulo si un cambio en ese aspecto produce cambios sistemáticos en su conducta. Considerando la atención como una forma de control de estímulo, donde la atención a un estímulo estará ausente si la variación del mismo no produce un responder diferencial.

El término control de estímulos ha sido entendido como la relación observada entre los cambios en los estímulos externos y los cambios en la conducta observada que reflejara diferencias en la adquisición (Mackintosh, 1977), y es medido como un cambio en la probabilidad de la respuesta resultante de los cambios en un estímulo (Terrace, 1966). Este control requiere de la adquisición de una respuesta en presencia de uno o más estímulos que resulta en el aumento o decremento de la respuesta debido a manipulaciones experimentales como la generalización (Honig, 1970).

Desde el punto de vista del condicionamiento Pavloviano, la atención ha sido estudiada como un problema de atención selectiva (Mackintosh, 1965; Sutherland & Mackintosh, 1971) y ha sido entendida como un constructo que se desarrolla con la experiencia cuando algunos aspectos de un estímulo se refuerzan diferencialmente y se convierten en predictores de reforzamiento (Mackintosh, 1975; Mitchell & Le Pelley, 2010). Adicionalmente, desde una perspectiva operante la ocurrencia de la atención puede ser entendida como el control de estímulo selectivo de los elementos de un  $E^d$  compuesto sobre una respuesta (ver Shahan, 2013).

Reynolds (1961), ha mostrado evidencia experimental clara de una definición conductual de la atención en un artículo clásico. En su estudio, entrenó dos palomas en una discriminación sucesiva operante (programa múltiple) en la que el  $E^d$  fue un triángulo blanco en un fondo rojo reforzado en un programa de intervalo variable (IV), y el estímulo delta ( $E^A$ ) fue un círculo blanco en un fondo verde proyectados detrás de la tecla de respuesta que nunca fue reforzado. Para determinar cuál de las dos dimensiones de cada estímulo controlaba el picoteo, Reynolds realizó una prueba en extinción en la cual presentó de manera separada cada uno de los 4 componentes de los estímulos compuestos presentados (triángulo, círculo, fondo rojo o verde) para observar así cuál componente del  $E^d$  controlaba la conducta de discriminación.

La idea de Reynolds fue la de determinar cuál de los cuatro componentes de los estímulos después del entrenamiento había adquirido la función de señalar la ocasión de reforzamiento y por tanto controlar la emisión del picoteo de las palomas. Los resultados mostraron que un ave respondió más ante el triángulo y la otra respondió más en la prueba con el color rojo y ambos sujetos presentaron una tasa de picoteo baja a los componentes (círculo blanco, fondo verde) presentados durante la extinción. Los resultados de Reynolds (1961), permitieron comprobar una definición funcional de la atención como una forma de control de estímulo, comprobando así las ideas originales de Skinner (1953).

Recientemente, estos hallazgos han sido ampliados con palomas (Shahan, 2013; Vyazovska, Teng & Wasserman, 2014) y replicados con humanos (Vila & Monroy, 2015). En su estudio, Vila y Monroy (2015), mostraron en un primer experimento empleando una tarea de escape discriminado virtual, donde participantes humanos aprendían a escapar en presencia de un  $E^d$  compuesto por dos componentes simultáneos; forma y geometría. Se observó un mayor control de estímulo de la respuesta de escape de los participantes ante el componente forma (CF), que ante el componente geométrico (CG) del  $E^d$ . En un segundo experimento al retirar la dimensión color del CF se observó que la respuesta de escape tuvo un control de estímulos mayor ante el CG que no fue alterado. Estos resultados replican sistemáticamente (Sidman, 1960) los hallazgos de Reynolds (1961), al obtener resultados similares a los observados en

palomas con participantes humanos empleando una tarea de escape discriminado, mostrando adicionalmente la reversibilidad de la atención como control de estímulo de la respuesta de escape.

Por otro lado, al considerar el procedimiento del ensombrecimiento, en el condicionamiento Pavloviano (Pavlov, 1927), en el que un estímulo condicionado (EC) compuesto (AB) es seguido por un estímulo incondicionado (EI) durante el entrenamiento, y al probar cada componente del compuesto por separado, uno de ellos (A) provoca una respuesta condicionada (RC) de mayor intensidad respecto al otro (B). Los resultados conductuales de este procedimiento tienen gran similitud con los del procedimiento original de Reynolds (1961) donde un E<sup>d</sup> compuesto por los componentes figura y color controla selectivamente la conducta de picoteo, mostrando al final del entrenamiento que uno de los componentes tiene un mejor control de estímulo que el otro. Así en ambos procedimientos los componentes de un estímulo compuesto (E<sup>d</sup> o EC) ganan de forma diferencial control sobre la conducta de un organismo. Lo que tradicionalmente ha sido considerado como un fenómeno atencional (Mackintosh, 1977).

Sin embargo, aún a pesar de la similitud entre ambos procedimientos en cuanto a sus resultados, el ensombrecimiento descubierto por Pavlov (1927) fue relativamente ignorado posteriormente a su descubrimiento, pero actualmente ha influenciado ampliamente el desarrollo de teorías asociativas (Dickinson, 1980). Siendo uno de los fenómenos más robustos y de mayor generalidad en el estudio del condicionamiento Pavloviano, ya que se ha demostrado en diversas especies empleando diferentes preparaciones de condicionamiento Pavloviano como la supresión condicionada (Mackintosh, 1976), la aversión condicionada al sabor (Kreamer, Lariviere & Spear, 1988), el condicionamiento palpebral en conejos (Wagner, 1969), así como en el aprendizaje espacial (Prados 2011) por mencionar algunas (ver: Vila, Bernal & Monroy, 2016). Lo que contrasta con los trabajos derivados de la aproximación operante, en la cual el estudio de Reynolds (1961) solo ha sido replicado directamente con palomas en pocas ocasiones (Farthing & Hearts, 1970; Wilkie & Mason, 1976; Kendall & Mills, 1979; Vyazovska et al., 2014) y en un solo estudio con participantes humanos empleando una respuesta de escape discriminado (Vila & Monroy, 2015).

Ambas perspectivas han considerado la importancia de la atención en la explicación de los resultados observados. Sin embargo, la aproximación al estudio de la atención ha sido distinta en cada caso, siendo más descriptiva y funcional en el caso operante (Shahan, 2013), y más teórica y cognitiva en el caso asociativo o del condicionamiento Pavloviano donde los modelos cuantitativos han sido predominantes (Mackintosh 1975). Así mientras que en la aproximación operante la atención está basada en el control de estímulo de un E<sup>d</sup> compuesto, en los modelos asociativos la atención es considerada como un constructo con una participación más compleja en la determinación de la ocurrencia de una RC (ver; Mitchell & Le Pelley, 2010).

Dentro del estudio del ensombrecimiento, algunos estudios, han observado que el control del componente más débil aumenta después de un intervalo de retención posterior al entrenamiento, mostrando que la respuesta al EC “ensombrecido” aumenta (Kreamer, Lariviere & Spear, 1988; Miller, Jagielo & Spear, 1990; Batsell & Best, 1993). Esta recuperación de la respuesta al estímulo ensombrecido, sugiere que al aprender a responder ante un EC compuesto por dos componentes simultáneos, 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). En el caso del ensombrecimiento aún y cuando el componente más débil del EC no ha sido extinguido, este efecto es referido en la literatura como recuperación del ensombrecimiento. Quizá porque en ambos casos la respuesta al EC solo

ocurre cuando las condiciones de prueba son las adecuadas (Miller & Matzel, 1988; Miller & Escobar, 2001).

Dada la similitud de los resultados observados en los procedimientos del ensombrecimiento Pavloviano y el procedimiento de Reynolds (1961), tiene sentido suponer que el aumento de la RC al componente más débil, debida al paso del tiempo observada en el ensombrecimiento (Kreamer, Lariviere & Spear, 1988; Miller, Jagielo & Spear, 1990; Batsell & Best, 1993), puede ocurrir en procedimientos de condicionamiento operante similares al de Reynolds (ver, Miles & Jenkins, 1973).

Dado que en la replicación sistemática del experimento original de Reynolds (Vila & Monroy, 2015), se obtuvieron resultados análogos a los observados en el ensombrecimiento, en los cuales se observó un control de estímulo diferencial a los componentes (CG y CF) de un E<sup>d</sup> compuesto sobre una respuesta de escape de los participantes, es posible suponer que un intervalo de retención posterior al entrenamiento con el E<sup>d</sup> compuesto puede aumentar la respuesta de escape ante el componente del E<sup>d</sup> más débil.

En un estudio anterior Miles y Jenkins (1973), observaron el efecto de ensombrecimiento empleando una respuesta operante de picoteo con palomas. Por lo que el realizar una manipulación proveniente de estudios del ensombrecimiento en un procedimiento de escape discriminado empleado por Vila y Monroy (2015) es factible para el estudio de los efectos de un intervalo de retención sobre la atención de participantes humanos en esta situación. Así, el propósito del presente trabajo fue estudiar el incremento de una respuesta de escape discriminado ante uno de los componentes del E<sup>d</sup> después de un intervalo de retención.

Se presenta un experimento con la tarea de escape empleada por Vila & Monroy, (2015, 2016) con participantes humanos en la cual los participantes aprendían a buscar una meta en un tiempo límite ante un E<sup>d</sup> compuesto por dos componentes (CF y CG), para escapar de la situación experimental. Durante el entrenamiento solo se presentó el Ed compuesto (CG-CF) y después una prueba solo con el componente forma CF, la cual se realizó inmediatamente después del entrenamiento o 24 h después. Esta modificación de la tarea original se realizó buscando que la tarea empleada fuese más similar a los procedimientos empleados en el condicionamiento Pavloviano para el estudio del ensombrecimiento (Kreamer, Lariviere & Spear, 1988; Miller, Jagielo & Spear, 1990; Batsell & Best, 1993), en los cuales se presenta una sola prueba al final con el componente más débil del EC compuesto. De acuerdo con los resultados previos (Vila & Monroy, 2015), se espera que la respuesta al CF cambie en función del valor del intervalo de retención. Se empleó un diseño de grupos de acuerdo con la tradición metodológica Pavloviana del estudio del ensombrecimiento.

## Método

### Participantes

Participaron de manera voluntaria e informada 60 estudiantes de la carrera de psicología de la FES-Iztacala, con un rango de edad entre 17 y 26 años, 28 hombres y 32 mujeres sin experiencia previa con la tarea experimental, y que participaron con consentimiento informado de acuerdo con los criterios éticos para la investigación con humanos de la FES Iztacala, UNAM. ([http://psicologia.iztacala.unam.mx/psi\\_bioetica\\_codigoeti.php](http://psicologia.iztacala.unam.mx/psi_bioetica_codigoeti.php)).

### Aparatos


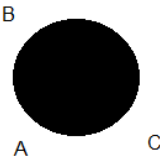

Se utilizaron dos computadoras portátiles (IBM compatibles) con un monitor de 24 cm con un ratón óptico cada una. Para la presentación de la tarea experimental se empleó el programa informático Super Lab Pro for Windows v4 (Cedrus, Co.).

### Situación experimental

El experimento se llevó a cabo en cubículos individuales de aproximadamente 2 m<sup>2</sup>, amueblados con una silla y una mesa. Una vez sentados, la vista de los participantes estaba en línea recta al monitor de una computadora a una distancia aproximada de 60 cm.

### Tarea experimental

Se utilizó una tarea de escape de aprendizaje espacial en 2 dimensiones basada en la empleada por (Vila & Monroy, 2015), en la que los participantes tenían que encontrar un área meta oculta dentro de una figura geométrica para escapar de la situación. Para ello se diseñaron ambientes virtuales diferentes en dos dimensiones utilizados dentro del pre-entrenamiento, el entrenamiento, y la prueba en la tarea. En la cobertura de la tarea experimental, los participantes fueron entrenados a escapar del interior de un templo maya a punto de derrumbarse pulsando un área meta localizada en el ángulo recto del interior de un triángulo rectángulo que tenía en el exterior de la figura un glifo maya (símbolo pictográfico común en las ruinas de la cultura maya) de color blanco. Los participantes debían escapar durante los 30 s anteriores a que el templo se derrumbase.

Grupo	Entrenamiento	IR	Prueba
Experimental 0h		0h	
Experimental 24h		24h	
Control 0h		0h	
Control 24h		24h	

**Tabla 1.** En todos los grupos se empleó una n = 15. Las letras capitales representan el CF empleado durante el entrenamiento y la prueba. El área resaltada al interior de las figuras indica la localización de la meta oculta. El triángulo muestra el entrenamiento con el Ed compuesto CF-CG y el círculo el Ed simple sin el CF

El ambiente de pre-entrenamiento consto de un círculo de 11.5 cm de diámetro y en la parte externa del círculo, en cada esquina de la pantalla, se presentaron un glifo maya blanco como componente no geométrico de forma. En este caso la meta oculta se localizó en el centro del círculo. Para el entrenamiento se diseñó un ambiente con un E<sup>d</sup> compuesto donde la meta oculta estuvo señalada por un componente geométrico (CG) y un componente no geométrico (CF). El CG consistió en un triángulo rectángulo con 11 cm de base y 8 cm de altura, con ángulos internos de 30°, 60°, y 90°. Adyacente a la parte externa de cada uno de los tres vértices se localizaron tres glifos mayas de color blanco de 3.05 cm.

La meta oculta estaba ubicada contigua al ángulo recto del triángulo (CG) y al CF colindante en forma de glifo maya de 3.05 cm de color blanco. Finalmente, se diseñó un ambiente más de prueba que consistió en presentar el CF, el cual no tenía un área meta y constaba de un círculo similar al del pre-entrenamiento presentado con los 3 glifos blancos empleados en el entrenamiento, mismos que eran colindantes al cuadrante superior izquierdo de cada figura y que rotaban azarosamente para cada participante. En la Tabla 1 se muestran los ambientes experimentales para las fases de entrenamiento y prueba de cada grupo empleado.

### Procedimiento

Todos los participantes fueron asignados aleatoriamente a dos grupos de 30 participantes cada uno (Experimental y Control) y fueron expuestos a las fases de pre-entrenamiento, entrenamiento y prueba. Durante la fase de pre-entrenamiento cada participante de ambos grupos recibió las siguientes instrucciones en la pantalla del monitor de la computadora:

“Eres un explorador que se encuentra en un viejo templo Maya que está a punto de derrumbarse. Para salir ileso deberás presionar en un punto específico dentro de la figura que se encuentra en la pared que está frente a ti. Antes de iniciar tu búsqueda queremos que te familiarices un poco con la tarea, así que te presentaremos algunos ensayos donde podrás practicar el escape del templo. Para lograr escapar lo único que debes hacer es colocar el puntero del ratón sobre el área resaltada y dar clic con el botón izquierdo. Si lo haces bien aparecerá una imagen que te lo notificará”

Después de presentar las instrucciones, todos los participantes pasaron por un pre-entrenamiento, de tres ensayos. Cada participante tenía que encontrar un área meta, dando clic con el ratón al colocar el puntero en el centro de un círculo rodeado por cuatro glifos mayas blancos, que estaban en cada una de las esquinas de la pantalla. Al finalizar el pre-entrenamiento se presentó una pantalla con las siguientes instrucciones:

“Ahora ya que conoces la tarea, las cosas se pondrán un poco más difíciles, ya que no se te señalará el área donde debes dar clic para lograr salir del templo. Ten por seguro que el área que deberás presionar siempre será la misma en relación con las inscripciones de la pared. Por último, toma en cuenta que habrá habitaciones en las que la puerta este atorada, por lo que tendrás que dar más clics. ¡Suerte en tu escape!”

Posteriormente durante la fase de entrenamiento para el grupo Experimental se presentaron 2 ensayos en un programa de Razón Fija uno (RF1). Después de los dos ensayos de RF1, daba inicio un programa de Intervalo Variable de cuatro s (IV4: valores, 4, 3, 2 y 7 s) durante ocho ensayos con la finalidad de que la respuesta fuese resistente a la extinción en la fase de prueba. En estos ensayos se presentaba el E<sup>d</sup> compuesto por un triángulo rectángulo y los 3 glifos. Los ensayos tenían una duración máxima de 30 s cada uno, los participantes tenían que encontrar el área meta dando clic dentro de la figura para poder escapar del ambiente y obtener la retroalimentación positiva. Para evitar que los participantes aprendieran a responder a la posición del E<sup>d</sup> en la pantalla el ambiente de entrenamiento rotaba aleatoriamente ensayo a ensayo presentándose una de cuatro posibles posiciones, 0°, 90°, 180° o 270°. Cuando el participante encontraba el área meta se reforzaba con retroalimentación positiva que consistía en la presentación durante 1.5s de una imagen con la leyenda: “¡Excelente, lograste escapar!” acompañada de una ilustración de un explorador feliz. Si el participante no encontraba el área meta en un periodo de 30 s que era el tiempo máximo de duración de cada ensayo, aparecía la retroalimentación negativa que consistía en la presentación por 1.5 s de una imagen con la leyenda: “¡Lo siento, no lograste escapar!” acompañada de una ilustración de un templo maya destruido. Para el grupo Control el entrenamiento fue similar al del grupo anterior, pero en los 8 ensayos de entrenamiento solo se presentó

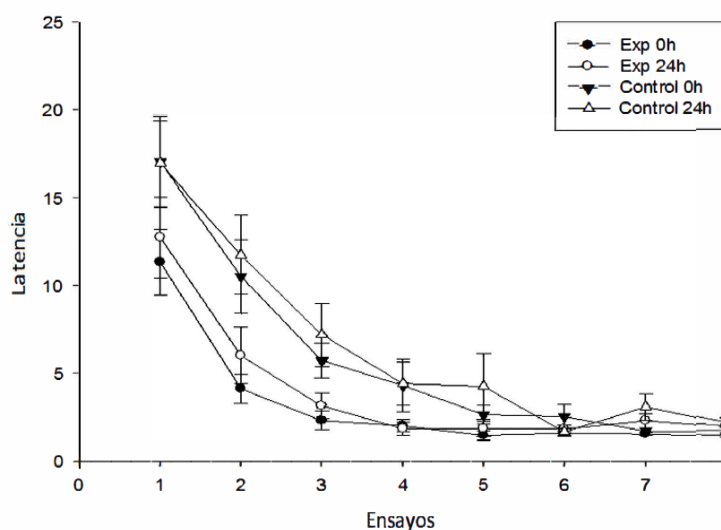
un círculo similar al del pre-entrenamiento con los tres glifos mayas blancos (CF) en la misma posición que tenían en el E<sup>d</sup> compuesto (CG-CF) del grupo experimental.

Finalmente, para la fase de prueba ambos grupos Control y Experimental, fueron divididos aleatoriamente cada uno en dos grupos de 15 participantes cada uno (0 y 24 h). La prueba estuvo constituida por un solo ensayo con una duración de 30 s en donde no se presentó ninguna retroalimentación. En la prueba se presentó el círculo con los tres glifos blancos del entrenamiento colocados en la posición del entrenamiento. Para cada grupo (0 y 24 h) Experimental y Control la prueba se presentó inmediatamente después del entrenamiento (0 h) o al día siguiente (24 h). Al término de la fase se daba por concluido el experimento y se daba una breve explicación al participante sobre el objetivo de la investigación. La tabla 1 muestra el diseño experimental empleado.

Las variables dependientes fueron: para el entrenamiento, la latencia en segundos entendida como el tiempo que cada participante requería para encontrar la meta oculta en el ambiente de entrenamiento desde el inicio del ensayo. Para la fase de prueba; el número de respuestas considerado a partir de los clicks dados con el puntero del ratón al área del glifo que se había entrenado como CF del Ed durante el entrenamiento, en relación a los clicks dados al resto del ambiente de prueba, lo que permitió graficar la proporción de respuestas correctas. Los análisis estadísticos se realizaron con el paquete Statistics v7.

## Resultados

Los resultados mostraron que todos participantes de los grupos aprendieron la localización de la meta oculta, ya que las latencias durante el entrenamiento de todos los participantes de los grupos, Experimental (0 y 24 h) y Control (0 y 24 h), disminuyeron desde el primer ensayo hasta el ensayo 8. Un ANOVA mixto 4 (Grupos) x 8 (Ensayos), reveló un efecto principal solo para el factor ensayo,  $F(7, 392) = 61.98, p < .01$ , mostrando así que todos los participantes encontraban la meta oculta en menor tiempo al transcurrir los ensayos. Esta disminución de la latencia se puede observar en la Figura 1.

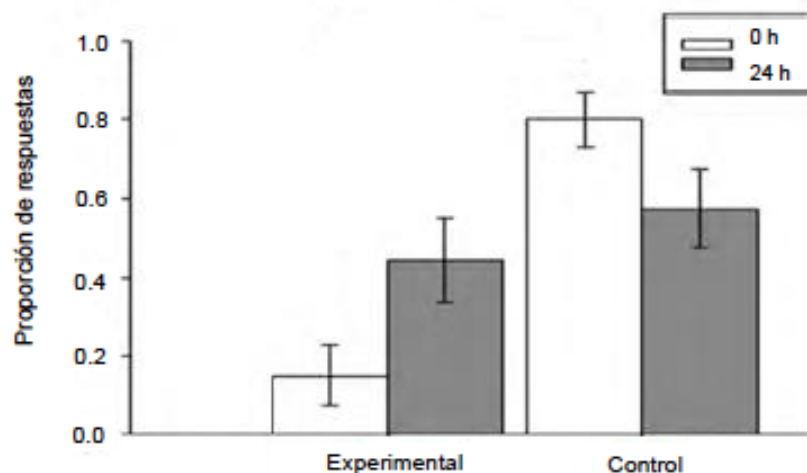


**Figura 1.** Se presentan las latencias de escape para los ensayos de adquisición de los grupos Experimentales y Control (0 y 24 h) para los ensayos de entrenamiento 1 al 8. Se muestra que todos los participantes disminuyeron la latencia para encontrar la meta.

El resultado más relevante fue el obtenido en las respuestas al área de meta durante la fase de la prueba. Un ANOVA unifactorial reveló diferencias en las respuestas emitidas a la CF entre los grupos,  $F$

(3, 56) = 9.18,  $p < .01$ . En los grupos Experimentales donde la CF fue entrenada en compuesto con la CG el grupo 24 h presentó más respuestas a la CF que el grupo 0 h durante la prueba (*posthoc*, LSD,  $p > 0.05$ ). En los dos grupos Control (0 y 24 h) donde la CF fue entrenada sola no se encontraron diferencias significativas en el número de respuestas.

Estos datos sugieren que la CF es ensombrecida por la CG en el grupo Experimental al presentar un menor número de respuestas al área meta cuando la prueba se realizó a las 0 h, pero no cuando la prueba se presentó a las 24 h. En el grupo Control no existen diferencias en ambos grupos (0 y 24 h) en el número de respuestas al área meta durante la prueba cuando esta se realizó inmediatamente (0 h) o 24 h después. La Figura 2 muestra la proporción del total de respuestas emitidas durante la prueba al área meta del CF para cada uno de los cuatro grupos.



**Figura 2.** Se muestra en los cuatro grupos la proporción de respuestas al cuadrante señalado por el CF durante la prueba para los grupos Experimentales y Control. Las barras blancas indican los grupos que recibieron la prueba a las 0 h, mientras que las barras oscuras muestran los grupos que recibieron la prueba a las 24 h. En cada barra se presenta el error estándar de la media.

En general los resultados muestran que todos los participantes aprenden la tarea, y escapan de la situación experimental más rápidamente a medida que transcurren los ensayos de entrenamiento. En cambio, durante la prueba los participantes de los grupos Experimentales responden significativamente menos al CF cuando este es entrenado en compuesto con una CG si la prueba se realiza inmediatamente (grupo Experimental 0h), pero cuando la prueba se realizó 24 h después, los participantes responden más a la CF. Por otro lado, cuando durante el entrenamiento solo se presenta la CF, los grupos Control (0 y 24 h) responden de manera similar cuando la prueba se realiza a las 0 o 24 h. Lo que sugiere que el efecto de un intervalo de retención después de un entrenamiento con un E<sup>d</sup> compuesto CG-CF en una tarea de escape produce que se emitan respuestas al componente CF que originalmente no las producía.

### Discusión

Los resultados obtenidos son similares al ensombrecimiento Pavloviano, en donde al entrenar un EC compuesto, uno de sus componentes al ser presentado por separado provocará más la RC que el otro (Pavlov, 1927). En el presente estudio los participantes aprenden una respuesta operante de búsqueda para escapar de un ambiente ante un E<sup>d</sup> compuesto por dos componentes; CF y CG. Cuando la fase de prueba con el CF solo se realiza inmediatamente los participantes entrenados con el E<sup>d</sup> compuesto responden menos ante el CF, en comparación con aquellos que recibieron un entrenamiento con un E<sup>d</sup> compuesto



de la CF sola. Estos datos muestran que el entrenamiento simultáneo del componente CF con el CG produce efectos sobre las respuestas de escape similares al ensombrecimiento Pavloviano.

Lo que es coherente y replica los resultados observados por Vila y Monroy (2015; 2016) empleando una tarea similar, por lo que los presentes resultados amplían la validez del efecto observado. El presente estudio empleando una tarea similar con participantes humanos confirma estos hallazgos empleando un diseño entre grupos, al observar que en el grupo Experimental que recibió la prueba a las 0 h, las respuestas emitidas a la CF fueron menores que en los demás grupos.

De manera similar pero empleando un procedimiento Pavloviano, Kreamer, et al., (1988) observaron en un estudio con ratas la recuperación de la respuesta al estímulo “ensombrecido” (ver también: Miller, Jagielo & Spear, 1990; Batsell & Best, 1993). Asimismo, en los presentes resultados el grupo Experimental que tuvo un entrenamiento con el E<sup>d</sup> compuesto y recibió la prueba 24 h después, muestra un mayor número de respuestas al CF que el grupo Experimental que recibió la prueba a las 0 h, aún a pesar de que ambos grupos recibieron un entrenamiento similar con el E<sup>d</sup> compuesto. Por lo que la ocurrencia de una recuperación de las respuestas al CF, en un procedimiento con participantes humanos fue similar a la observada por Kreamer et al. (1988).

La literatura del aprendizaje asociativo ha considerado (Miller & Matzel, 1988; Miller & Escobar, 2002) esta recuperación del ensombrecimiento como similar a la recuperación espontánea observada por Pavlov (1927), en la que la RC a un EC extinguido se recupera después de un intervalo de retención. Se considera al ensombrecimiento como un caso de interferencia simultánea de un componente del EC al otro, y en donde el paso del tiempo permite recuperar las memorias de los estímulos más débiles; así después de un intervalo de retención las memorias de los componentes de un EC compuesto se igualan y producen respuestas similares.

Una explicación alterna sería suponer que en el ensombrecimiento, al probar los componentes de un estímulo compuesto ocurra un decremento por generalización. El decremento por generalización se refiere a que cuando un sujeto es entrenado bajo un estímulo compuesto AC y luego evaluado bajo A, debe existir un decremento en la generalización debido a la pérdida de los elementos del compuesto: C, y AC, que están presentes en AC pero no en A. Lo que sugiere que se espera un decremento en la generalización cuando se pierden o cuando se adicionan nuevos elementos de un estímulo (Brandon, Vogel, & Wagner, 2000). Este efecto ha sido observado tanto en condicionamiento Pavloviano (Archer, Sjöden, Nilsson, & Carter, 1979) como operante (Thomas, 1985).

Sin embargo, si bien este argumento explicaría el menor número de respuestas observadas en el grupo Experimental 0h ante el CF en la prueba, no explicaría por qué cuando la prueba se realiza a las 24 h las respuestas al CF se recuperan como ocurre en el grupo Experimental 24 h. Una posibilidad sería suponer que con el paso del tiempo los componentes del E<sup>d</sup> compuesto se generalizan y producen respuestas similares, debido a que estímulos diferentes se vuelven funcionalmente equivalentes al aumentar el intervalo de retención de la prueba (Riccio, Richardson, & Ebner, 1984). De este modo en el grupo experimental con la prueba a las 0 h ocurriría un decremento por generalización al retirar el componente CG en la prueba, produciéndose un menor número de respuestas de escape. Pero en el grupo Experimental 24h después de un intervalo de retención ocurriría una generalización entre ambos componentes CG y CF, lo que produce que se responda más ante el CF. Sin embargo, las razones del porque un aumento del intervalo de retención provoca esta generalización de estímulos aún no son claras (Riccio, Richardson & Ebner, 1999).

El que este efecto de la atención como control de estímulo sea operacionalmente similar al ensombrecimiento, sugiere que la presencia de un estímulo A puede interferir con la expresión del control adquirido por un segundo estímulo B, aunque este control puede ser mostrado en ausencia de B bajo ciertas condiciones (Mackintosh, 1977). Sin embargo, esta similitud operacional y de resultado, entre los estudios de atención a un E<sup>d</sup> compuesto y el ensombrecimiento Pavloviano no ha sido considerada en la literatura.

El presente experimento mostro que el efecto de un intervalo de retención posterior al entrenamiento de una respuesta de escape con un E<sup>d</sup> compuesto produce una recuperación de la respuesta al componente más débil de manera similar a como se ha observado en el condicionamiento Pavloviano (Kreamer, Lariviere & Spear, 1988; Miller, Jagielo & Spear, 1990; Batsell & Best, 1993). Por lo que demuestra la generalidad de los efectos posteriores al entrenamiento con un estímulo compuesto de un intervalo de retención tanto en el condicionamiento Pavloviano como operante.

Si bien recientemente los hallazgos de Reynolds (1961) parecen haber cobrado nueva importancia en la literatura (Shahan, 2013; Vyazovska et al. 2014; Vila & Monroy, 2015), hasta ahora no han sido señaladas claramente las similitudes de estos resultados con otros fenómenos del condicionamiento Pavloviano. Aún a pesar de la similitud operacional entre estos estudios y el ensombrecimiento, lo que da importancia el estudio de variables estudiadas dentro de la tradición Pavloviana que afectan y determinan su ocurrencia.

Así el estudio sistemático de las semejanzas entre ambos procedimientos y sus efectos permitiría un mejor entendimiento del estudio de la atención. El presente trabajo señala y estudia una similitud entre ambos procedimientos en cuanto a los efectos sobre la atención a un E<sup>d</sup> producidos por un intervalo de retención posterior al entrenamiento.

## Referencias

- Archer, T., Sjöden, P.O., Nilsson, L.G. & Carter, N. (1979). Role of exteroceptive background context in taste-aversion conditioning and extinction. *Animal Learning & Behavior*, 7, 17-22. doi: 10.3758/BF03209650
- Batsell, W.R., Jr. & 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, 154-158. doi: 10.3758/BF03213395
- Brandon, S.E., Vogel, E.H., & Wagner, A.R. (2000). A componential view of configural cues in generalization and discrimination in Pavlovian conditioning. *Behavioral Brain Research*, 110, 67-72. doi: 10.1016/S0166-4328(99)00185-0
- Dickinson, A. (1980). *Teorías actuales del aprendizaje animal*. Madrid: Debate.
- Farthing, W.G. & Hearst, E. (1970). Attention in the pigeon: Testing with compounds or elements. *Learning and Motivation*, 1, 65-78. doi: 10.1016/0023-9690(70)90129-3
- Honig, W.K. (1970). Attention and the modulation of stimulus control. En D. I. Mostofsky (Ed.), *Attention: Contemporary theory and analysis* (pp. 193-238). New York: Appleton-Century Crofts

- Kendall, S.B. & Mills, W.A. (1979). Attention in the pigeon: Testing for excitatory and inhibitory control by the weak elements. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 31, 421-431. doi: 10.1901/jeab.1979.31-421
- Kramer, 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*, 16, 164-168. doi: 10.3758/BF03209060
- Krechevsky, I. (1932). "Hypotheses" in rats. *Psychological Review*, 39, (6), 516-532. <http://dx.doi.org/10.1037/h0073500>.
- Lashley, K.S. (1938). Conditional reactions in the rat. *Journal of Psychology: Interdisciplinary and Applied*, 6, 311-324. doi: 10.1080/00223980.1938.9917609
- Mackintosh N.J. (1965). Selective attention in animal discrimination learning. *Psychological Bulletin*, 64, 124-50. <http://dx.doi.org/10.1037/h0022347>
- Mackintosh, N.J. (1975). A theory of attention: Variations in the associability of stimuli reinforcement. *Psychological Review*, 82, 276-298. <http://dx.doi.org/10.1037/h0076778>
- Mackintosh, N.K. (1976). Overshadowing and stimulus intensity. *Animal Learning & Behavior*, 4, 186-192. doi: 10.3758/BF03214033
- Mackintosh, N.J. (1977). Stimulus control: Attentional factors. In W.K. Honig & J.E.R. Staddon (Eds.), *Handbook of operant behavior*. Englewood Cliffs, N.J: Prentice-Hall.
- Miles, C.G. & Jenkins, H.M. (1973) Overshadowing in operant conditioning as a function of discriminability. *Learning and Motivation*, 4, 11-27. doi: 10.1016/0023-9690(73)90036-2
- Miller, R.R., & Escobar, M. (2001). Contrasting acquisition-Focused and Performance-Focused Models of Acquired Behavior. *Current Directions in Psychological Science*, 10, 141-145. doi: 10.1111/1467-8721.00135
- 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, 157-161. doi: 10.3758/BF03205253
- Miller, R.R. & Matzel, L.D. (1988). The comparator hypothesis: A response rule for the expression of associations. En G. H. Bower (Ed.). *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory*, Vol. 22, pp. 51-92). doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0079-7421\(08\)60038-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60038-9)
- Mitchell C.J. & Le Pelley M.E., Eds. (2010). *Attention and associative learning: From brain to behavior*. Oxford University Press. NY.
- Pavlov, I. (1927). *Conditioned reflexes*. England: Oxford University Press.
- Prados, J. (2011). Blocking and overshadowing in human geometry learning. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 37, 121-126. doi: 10.1037/a0020715
- Reynolds, G.S. (1961). Attention in the pigeon. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 4, 203-208. doi: 10.1901/jeab.1961.4-203

- Riccio, D.C., Richardson, R. & Ebner, D.L. (1984). Memory retrieval deficits based upon altered contextual cues: A paradox. *Psychological Bulletin*, *96*, 152-165. doi.org/10.1037/0033-2909.96.1.152
- Riccio, D.C., Richardson, R. & Ebner, D.L. (1999). The contextual change paradox is still unresolved: comment on Bouton, Nelson, and Rosas (1999). *Psychological Bulletin*, *Vol 125*, 187-189. doi.org/10.1037/0033-2909.125.2.187
- Skinner, B.F. (1953). *Science and human behavior*. New York: Macmillan.
- Shahan, T.A. (2013). Attention and conditioned reinforcement. En; Madden, G.J., Dube, W.V., Hackenberg, T.D., Hanley, G.P., & Lattal, K.A. (Eds.), *APA Handbook of Behavior Analysis: Vol. 1. Methods and Principles* (pp. 387-410). Washington, DC, American Psychological Association.
- Sutherland, N.S., & Mackintosh, H.J. (1971). *Mechanisms of animal discrimination learning*. New York, NY: Academic Press.
- Sidman, M. (1960). *Tactics of scientific research: Evaluating experimental data in psychology*. New York, NY: Basic Books. (Reprinted by Authors Cooperative, Boston, MA, 1988).
- Terrace H. (1966). Stimulus control. En Honig W. K (Ed.) *Operant Behavior: Areas of Research and Application*, p. 271–344. Appleton-Century-Crofts, New York (1966).
- Thomas, D.R. (1985). Contextual stimulus control of operant responding in pigeons. En P.D. Balsam & A. Tomie (Eds). *Context and learning*, (pp. 295-321). Hillsdale, New Jersey. Lawrence Erlbaum Associates,
- Vila J., Bernal R. y Monroy A. (2016). Atención y ensombrecimiento Pavloviano. En Nieto J. y Bernal R., *Estudios Contemporáneos en Cognición Comparada*. Cromo Editores, México, *en prensa*.
- Vila, J. y Monroy, A. (2015). La atención en el pichón después de 50 años: Reynolds (1961) recargado. *Conductual*, *3*, 166-186.
- Vila, J. y Monroy, A. (2016). Control contextual del escape discriminado con estímulos sucesivos y simultáneos. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, *42*, 57-74.
- Vyazovska, O.V., Teng, Y. & Wasserman, E.A. (2014). Attentional tradeoffs in the pigeon. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *101*, 337–354. doi: 10.1002/jeab.82
- Wagner, A.R. (1969). Stimulus validity and stimulus selection in associative learning. En N.J., Mackintosh, W.K. Honig, (Eds.), *Fundamental issues in associative learning*. Halifax, Canada: Dalhousie University Press, 1969.
- Wilkie, D.M. & Masson, M.E. (1976). Attention in the pigeon: A reevaluation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. *2*, 207- 212. doi: 10.1901/jeab.1976.26-207