

La atención en el pichón después de 50 años: Reynolds (1961) recargado ^{1, 2}

Javier Vila ³

Alberto Monroy

División de Investigación y Posgrado

Facultad de Estudios Superiores Iztacala (UNAM) (México)

Resumen

Se presenta una replicación sistemática con humanos del trabajo original de Reynolds "La atención en la paloma" de 1961, con la finalidad de aumentar la validez interna y externa de los resultados originales. En dos experimentos con un entrenamiento en escape discriminado se empleó una tarea virtual, donde participantes humanos aprendían a buscar una meta escondida en un tiempo límite señalada por un ED compuesto por dos componentes; forma y geometría presentados simultáneamente durante el entrenamiento. Posteriormente se realizaron pruebas con cada componente del ED presentado por separado. El Experimento 1 fue una replicación sistemática del estudio de Reynolds (1961) obteniendo resultados similares a los datos observados en palomas con humanos, al observar que el componente forma del ED adquiría un mayor control de estímulo que el componente geométrico en una respuesta de escape discriminado. El segundo experimento replicó el procedimiento del Experimento 1, variando una propiedad física del componente forma durante el entrenamiento y prueba. Los resultados muestran un mayor control de estímulo del componente geométrico que de la forma. Los resultados son analizados en el marco teórico propuesto por Reynolds para el estudio experimental de la atención.

Palabras clave: *atención, escape, control de estímulo, replicación sistemática, humanos*

Abstract

A systematic replication of the original study made by Reynolds "Attention in the pigeon" in 1961 is presented employing human participants, with the purpose to increase the external and internal validity. In two experiments in a discriminative escape situation participants learned a response in a virtual task to find a hidden goal in a time limit, signaled by a compound ED with two components presented simultaneously during training; form and geometry. Final Tests in which each component was separately presented. Experiment 1 was a systematic replication of the original data observed with pigeons by Reynolds (1961) in human participants. Results showed that one of ED components acquired more stimulus control than the other. For all participants stimulus control of form was superior to geometric component. Second experiment used the same procedure as Experiment 1, but one of the physical properties of shape ED component changed during training and final tests. Results showed a greater stimulus control for the geometric component than form when it was presented separately. The results of both experiments were analyzed in the theoretical account proposed by Reynolds for the experimental study of attention.

Key words: *attention, humans, stimulus control, generalization, systematic replication*

¹ La referencia de este artículo en la Web es: <http://conductual.com/content/atencion-pichon-reynolds-recargado>

² Esta investigación fue realizada con el apoyo del proyecto PAPIIT IN301315 de la DGAPA de la UNAM.

³ Correspondencia : 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; <mailto:mjavila@campus.iztacala.unam.mx>.

En 1961, George S. Reynolds (1936-1987) publicó en el *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, el artículo "La atención en la paloma". Este trabajo ha sido de gran importancia para los analistas de la conducta, debido a su valor teórico y empírico en el estudio conductual de la atención. Y quizá también en parte debido a su presencia didáctica en los programas de enseñanza del Análisis Experimental de la Conducta (AEC). Sin embargo, a pesar de ser uno de los artículos clásicos dentro de su área y de ser citado formal e informalmente en múltiples ocasiones, es un estudio con pocas repeticiones directas y sin ninguna replicación sistemática al presente (Sidman, 1960). Lo que cuestiona la validez interna y externa del estudio original.

La importancia teórica del experimento de Reynolds para el AEC reside en su coherencia con los argumentos planteados por Skinner (1953), quién define la atención conductualmente: un organismo atiende a un aspecto particular del estímulo si un cambio en ese aspecto produce cambios sistemáticos en su conducta. Por lo que la atención es una forma de control de estímulo, siguiendo esta idea, la atención a un estímulo estará ausente si la variación del mismo no produce un responder diferencial. En esencia, Reynolds (1961) observó que la variación de una dimensión física de un estímulo discriminativo (ED) producía que sus sujetos respondiesen o dejarasen de hacerlo, lo que demostró conductualmente el argumento de Skinner.

Otra área en la que se han estudiado fenómenos relacionados con la atención definida conductualmente es la discriminación condicional. Por ejemplo Maki y Leight (1973) usaron estímulos simples y compuestos para estudiar la "atención dividida" (ver también; Leight & Maki, 1975). Sin embargo, es necesario señalar que aún a pesar de la importancia teórica del trabajo de Reynolds, ha dejado de ser citado en revisiones teóricas recientes del análisis de la conducta sobre atención (Shahan, 2013).

En su estudio, Reynolds (1961) entrenó dos pichones en una discriminación sucesiva operante (programa múltiple) en la que el ED fue un triángulo blanco en un fondo rojo reforzado en un programa de intervalo variable (IV), y el estímulo delta (EΔ) fue un círculo blanco en un fondo verde proyectados detrás de la tecla de respuesta que nunca fue reforzado, cada componente del programa múltiple duraba 3 m. Para determinar cuál de las dos dimensiones de cada ED controlaba el picoteo, Reynolds realizó una prueba 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 ED controlaba la conducta de discriminación. Así en una fase inicial en el programa múltiple IV3 Ext, el triángulo blanco sobre fondo rojo fue reforzado bajo un programa de reforzamiento de IV 3 m y el círculo blanco en fondo verde no fue reforzado bajo extinción durante 3 m. Finalmente después de seis sesiones de entrenamiento en la discriminación, se realizó una prueba en extinción en la cual cada figura de los estímulos de entrenamiento fue presentada en un fondo negro por periodos fijos de tiempo y los colores sin las figuras fueron presentados de manera similar.

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 mejor 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.

En un segundo experimento Reynolds entrenó dos triángulos y dos círculos sobre fondo rojo y sobre fondo blanco. La entrega del reforzador dependía de la presencia de una luz lateral verde ante la cual el triángulo era reforzado bajo un programa IF 3m y ante una luz lateral amarilla se reforzó el color rojo. Finalmente se realizaron pruebas en extinción con ambas luces laterales apagadas o con cada una de ellas encendida por separado y una prueba con la intensidad de cada luz disminuida. Los resultados mostraron

que solamente la presencia de la luz lateral amarilla controló las respuestas al color, ya que el control de estímulo del picoteo a cada componente del ED, figura o color, dependía de la presencia de la luz lateral amarilla y su intensidad relativa. La respuesta de cada pichón fue controlada solo por un componente del ED ya que la otra dimensión del estímulo había adquirido la función de control sobre el no responder. A partir de estos resultados Reynolds concluye lo siguiente;

Los pichones pueden atender solo a uno de varios aspectos de un ED. Cada parte del ambiente presente cuando ocurre una respuesta reforzada puede no ser una ocasión para la emisión de esa respuesta (...) Dentro del presente contexto la atención se refiere a una relación de control entre un estímulo y el responder. Un organismo atiende a un estímulo cuando su respuesta está bajo el control de ese estímulo. (Reynolds, 1961: 208)

Sin embargo, a pesar de la importancia teórica y empírica del trabajo de Reynolds para el estudio de la atención como una forma efectiva de control de estímulo, las repeticiones directas del trabajo original han sido pocas desde su publicación (Farthing & Hearts, 1970; Wilkie & Mason, 1976; Kendall & Mills, 1979), quizá debido a que el primer experimento de Reynolds es más citado por sus implicaciones teóricas, que por sus resultados empíricos. Es notorio que los estudios que han replicado el trabajo original de Reynolds (1961) muestren datos que discrepan con los resultados originales.

Uno de estos estudios (Farthing & Hearts, 1970) mostro una mayor sensibilidad de los pichones al componente color que a la forma para adquirir control discriminativo de la respuesta de picoteo, mostrando que un control de estímulo superior de la forma solo puede ser observado cuando ambos componentes del ED son presentados en un compuesto forma-color. Por su parte Wilkie y Mason (1976) observaron un resultado similar al anterior, llegando a la conclusión de que la ausencia de picoteo diferencial de los pichones atribuido a la atención como una forma de control de estímulo no es la aproximación teórica más adecuada. Ya que sus resultados muestran que ambos elementos durante el entrenamiento, son capaces de controlar la respuesta cuando se emplea una prueba de resistencia al reforzamiento (Hearst, 1972), en la cual se compara la velocidad de adquisición de la discriminación de cada compuesto por separado, después del entrenamiento con el compuesto forma-color. Finalmente, Kendall y Mills (1979) observaron que en una prueba de resistencia al reforzamiento con un ED compuesto de forma-color, sus sujetos picotearon más al componente color y menos a la forma. Adicionalmente mostraron que, el sobre imponer un EΔ forma a un ED color disminuye la respuesta de picoteo a la tecla, demostrando un control inhibitorio del EΔ adquirido durante el entrenamiento. El cuál no podría ser explicado, si las aves no atendiesen al EΔ como lo sugiere el estudio original, ya que si este fuese el caso el componente forma no ejercería ningún control discriminativo sobre la respuesta.

En el procedimiento de Reynolds (1961), el triángulo y el color rojo estuvieron presentes simultáneamente durante el componente IV 3m del programa múltiple, así como el círculo y el color verde identificaron el componente de extinción. Sin embargo, las respuestas de cada ave fueron selectivamente controladas por cada componente de los estímulos discriminativos. Estos resultados plantean varios problemas, por ejemplo: si el ave cuyas respuestas fueron controladas por el color hizo una discriminación entre el ED y el EΔ, en base a esa dimensión, se puede suponer que para ese sujeto la tasa de respuestas ante el componente figura debió ser igual para ambos estímulos discriminativos. Pero como la tasa observada para la dimensión figura del ED y para el EΔ fue de cero, no se observan diferencias en la prueba para ambos estímulos. Lo que no permite comparar el control de estímulo del no responder entre un EΔ y un ED no atendido (Rodewald, 1979).

Si bien el estudio de Reynolds (1961) ha permitido definir funcionalmente la atención como una forma de control de estímulo comprobando las ideas de Skinner (1953), no hace ninguna mención de las condiciones necesarias y suficientes para que en un ED compuesto, uno de sus componentes desarrolle un

mayor control de estímulo. En el primer experimento de Reynolds el picoteo de uno de los sujetos es controlado por el color y el de un segundo sujeto por la forma, sin que se dé ninguna razón experimental para esta diferencia entre sujetos. El segundo experimento muestra que el atender a la forma puede ser condicionado a la presencia o intensidad de un tercer ED (luz lateral). Argumentando que la ausencia de la luz lateral puede controlar el no responder, lo que es confuso si se consideran las diferencias o semejanzas funcionales entre el componente del ED que no es atendido y un EΔ.

Las replicaciones directas del trabajo de Reynolds (1961), han obtenido resultados empíricos controvertidos (Farthing & Hearts, 1970; Wilkie & Mason, 1976; Kendall & Mills, 1979). Y dado que sus resultados aún no han sido replicados en otras especies, ni en otras condiciones experimentales, no existe por tanto una replicación sistemática de los mismos. De acuerdo con Branch y Pennypacker, (2013), una replicación directa aumenta la confiabilidad de un estudio y por tanto su validez interna, al repetir el experimento en las mismas condiciones empleando sujetos con características similares y obteniendo los mismos resultados. Actualmente las replicaciones hechas al trabajo de Reynolds han obtenido resultados empíricos diferentes en los trabajos ya descritos. Por lo que, una replicación sistemática aumentaría la validez externa de los resultados obtenidos, al realizar el experimento cambiando algunas condiciones experimentales, bien sea el contexto experimental, o las características del sujeto como la especie, etc. Lo que permitiría una mayor generalización de los resultados del estudio original. Sin embargo, actualmente no existe en la literatura ninguna replicación sistemática del trabajo original de Reynolds.

Dada la importancia teórica del trabajo de Reynolds (1961) es necesario el estudio de sus condiciones metodológicas originales en condiciones distintas. Por lo que el presente trabajo realizó una replicación sistemática del experimento de la atención en el pichón con participantes humanos en una situación de escape discriminado (Wagman & Allen, 1964; Dinsmoor & Clayton, 1963). Empleando una tarea virtual de búsqueda espacial en la que los participantes aprenden una respuesta de escape para terminar con una situación aversiva (Skinner, 1953), escapando de un templo maya a punto de derrumbarse en un tiempo límite, al encontrar un área meta señalada por un ED compuesto de los elementos forma y geometría (ver Luna, Vila & Monroy, 2014). Adicionalmente un segundo experimento estudio una de las condiciones experimentales responsables de que los componentes o dimensiones de un ED muestren un control de estímulos diferencial.

El primer experimento realizó una replicación sistemática del trabajo de Reynolds (1961) empleando una tarea de búsqueda espacial virtual diseñada para humanos, con dos ED y EΔ compuestos, cada uno con un componente geométrico y de forma. En la cual se varió la condición original de apetitiva a aversiva, así como, la especie y la metodología al adaptar una tarea de búsqueda virtual con humanos al procedimiento original. Un segundo experimento empleando esta situación experimental, estudió la variación de la dimensión color del ED compuesto, con la finalidad de observar un cambio del control de estímulo ejercido por esa dimensión sobre la respuesta de escape de los participantes.

Experimento 1

El primer estudio adaptó el procedimiento del experimento de Reynolds (1961) a una situación de escape discriminado con humanos. Se entrenó a participantes humanos en una tarea de escape con dos EDs compuestos en un ambiente virtual de búsqueda espacial en donde respondían para encontrar una meta bajo un programa múltiple IV4s-Ext, empleando un ED y un EΔ compuestos por ángulos y formas durante una primera fase. Posteriormente al entrenamiento se presentaron cuatro pruebas en extinción con cada uno de los componentes de ambos EDs por separado (dos ángulos y dos formas). De acuerdo a los resultados observados con palomas se espera que las tasa de respuestas de búsqueda de la meta de los participantes sea más alta en presencia de los componentes del ED presentes durante el IV4s, que en los

componentes de $E\Delta$ presentes durante la extinción. De acuerdo con la idea de la atención como una forma de control de estímulo, la tasa de respuestas de los participantes será diferente ante cada uno de los componentes del ED compuesto ángulo-forma. Mostrando un control de estímulo diferencial ante cada uno de ellos.

Método

Participantes

Participaron de manera voluntaria e informada 4 estudiantes de la carrera de psicología de la FES-Iztacala, con un rango de edad entre 17 y 23 años, 2 hombres y 2 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).

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 v4.1 (Cedrus Co.).

Situación experimental

El experimento se llevó a cabo en cubículos individuales de aproximadamente 2 m², 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 diseñada a partir de la utilizada por Prados (2011), en la que los participantes tenían que encontrar un área meta oculta dentro de una figura geométrica. 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 morado. Los participantes debían escapar durante los 30 s anteriores a que el templo se derrumbase.

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 estímulo no geométrico. En este caso la meta oculta se localizó en el centro del círculo. Para el entrenamiento se diseñaron dos ambientes diferentes: un ED y $E\Delta$ compuestos. En el primero de ellos la meta oculta estuvo señalada por un componente geométrico (ED-G) y un componente no geométrico (ED-NG). El ED-G 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 azul, rosa y morado de 3.05 cm. La meta oculta estaba ubicada contigua al ángulo recto del triángulo (ED-G) y al ED-NG colindante en forma de glifo maya de 3.05 cm de color morado. Para el ambiente del compuesto $E\Delta$ se presentó un triángulo equilátero con una superficie equivalente al triángulo rectángulo (ED-G), y de igual forma adyacente a la parte externa de cada vértice se localizaron tres glifos mayas de color blanco de 3.05 cm (ED-NG), que eran iguales para los tres vértices.

Por último, se diseñaron cuatro ambientes más para las pruebas: Dos pruebas G y dos pruebas NG, las cuáles no tenían un área meta. Los dos primeros (Pruebas; ED-G y EΔ-G) estaban constituidos por un triángulo rectángulo o equilátero con las características antes descritas, mientras que los dos restantes (Pruebas; ED-NG y E Δ-NG) constaban de un círculo similar al del pre-entrenamiento presentado con los 3 glifos empleados en el entrenamiento tanto para el ED como para el EΔ, mismos que eran colindantes al cuadrante superior izquierdo de cada figura. En la Tabla 1 se muestran los ambientes experimentales para los ED y EΔ en las fases de pre-entrenamiento, entrenamiento y pruebas.

Tabla 1. Las columnas de la tabla muestran los ED y EΔ compuestos por forma y geometría presentados durante el entrenamiento IV5s. Así como cada uno de los componentes separados ED-G, ED-NG, EΔ-G, EΔ-G, presentados en cada prueba.

Pre-entrenamiento		Entrenamiento	
Prueba ED-G	Prueba ED-NG	Prueba EΔ-G	Prueba EΔ-G

En el ambientes con ED-G, la decisión de colocar el área meta en el ángulo recto proviene de un estudio previo (Luna, Vila & Monroy, 2014), que no reveló diferencias en la dificultad para aprender la localización de la meta cuando se emplean cualquiera de los ángulos en los tres vértices de un triángulo rectángulo. Lo que da evidencia de una equivalencia de los tres ángulos en el control de estímulo que cada uno puede adquirir sobre la conducta de los participantes, así como de cada uno de los glifos presentados fuera del triángulo.

Procedimiento

Cada uno de los cuatro participantes paso por las fases de pre-entrenamiento, entrenamiento y prueba. Durante la fase de pre-entrenamiento el participante 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 a los grupos, todos ellos pasaron por un pre-entrenamiento, de tres ensayos. En los que los participantes tenían 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 se presentaron dos ensayos en un programa de razón fija uno (RF1) en los que se presentaba únicamente el ED compuesto por un triángulo rectángulo y los 3 marcadores. 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 obtener la retroalimentación positiva. Para evitar que los participantes aprendieran a responder al orden y no a los componentes (ED-G y ED-NG) el ambiente de entrenamiento rotaba aleatoriamente ensayo a ensayo presentándose una de cuatro posibles posiciones, 0° ó 90° ó 180° ó 270°. Cuando el participante encontraba el área meta se reforzaba con retroalimentación positiva que consistía en la presentación durante 1.5 s 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. Después de los dos ensayos de RF1, daba inicio un programa múltiple que constó de ocho ensayos de un Intervalo Variable cuatro s (IV4: valores, 4, 3, 2 y 7 s), en los que se presentaron cuatro ensayos entremezclados del ED compuesto con cuatro ensayos del EΔ compuesto. Durante el ED el participante tenía que encontrar un área meta al igual que en los ensayos de RF1 y era reforzado con retroalimentación en base al programa IV4. Mientras que para el EΔ no había área meta y solo se presentaba la retroalimentación negativa al concluir los 30 s del componente de extinción correspondiente.

Por último, la fase de prueba estuvo constituida por cuatro ensayos presentados aleatoriamente con una duración de 30 s en donde no se presentó retroalimentación positiva ni negativa. Entre la presentación de cada uno de los cuatro ensayos de prueba se presentaba un ensayo de IV4 igual a los presentados en el entrenamiento. Para las pruebas de ED-G y EΔ-G se presentó solo el triángulo rectángulo o equilátero del entrenamiento pero sin los glifos mayas. Mientras que para la prueba de ED-NG se presentó un círculo con los tres glifos de colores, en la prueba de EΔ-NG se presentó el círculo con los tres glifos blancos del entrenamiento. Al término de las cuatro pruebas de la fase se daba por concluido el experimento y se daba una breve explicación al participante sobre el objetivo de la investigación.

Las variables dependientes fueron: para la adquisición, la latencia para encontrar la meta oculta en cada ambiente, se midió la tasa de respuestas ante cada componente durante la adquisición y pruebas. Se realizaron análisis estadísticos (Pruebas t y ANOVA) con el paquete statistics v7, así como un análisis descriptivo intrasujeto adicional.

Resultados y discusión

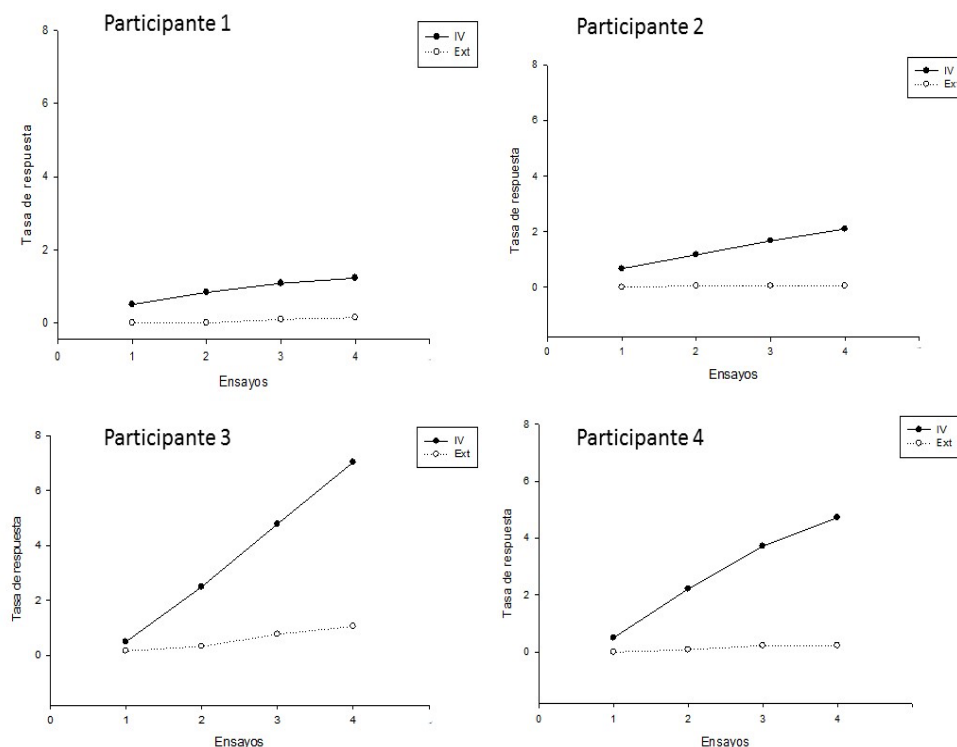
De manera general, los resultados del primer experimento muestran que un ED compuesto por dos dimensiones (ED-G y ED-NG) puede adquirir el control de estímulo de una respuesta de escape en humanos. De acuerdo con Reynolds (1961) un organismo atiende a un aspecto particular del estímulo si un cambio en ese aspecto produce cambios sistemáticos en su conducta. En el presente experimento el control de las respuestas de escape de los participantes ante el ED-NG fue superior al del ED-G durante las pruebas presentadas. Aún y cuando ambos componentes (ED-G y ED-NG) fueron entrenados simultáneamente como un ED compuesto durante el programa múltiple IV4-Ext, mostraron un control diferencial de la respuesta de búsqueda de los participantes. Por lo que los datos obtenidos son coherentes

con el punto de vista que considera la atención como una forma de control de estímulo, acorde con la idea de que la atención a un estímulo estará presente si la variación del mismo produce un responder diferencial (Skinner, 1953). Así los participantes muestran una tasa de respuestas mayor al componente ED-NG glifo y una tasa de respuesta menor ante su ausencia.

Adquisición

Todos los participantes aprendieron la tarea durante el entrenamiento ya que disminuyeron la latencia para encontrar la meta durante el ED mostrando diferencias entre el primer y último ensayo de entrenamiento ($t(6) = 5.95, p < 0.05$). La Figura 1 muestra la tasa de respuestas de escape por s de los cuatro participantes durante los 4 ensayos de entrenamiento, donde se puede observar que los cuatro participantes incrementaron su tasa de respuestas ante el ED a partir de niveles cercanos a cero. Así mismo, aprendieron a no responder durante el EΔ manteniendo una tasa de respuesta cercana a cero. Cada uno de los participantes mostro la ejecución típica observada en un programa de reforzamiento múltiple, en la que un organismo responde más rápidamente en presencia del componente correlacionado con el reforzamiento (Ferster & Skinner, 1957). El Participante 4 incremento su tasa de respuesta ante el ED en cada ensayo hasta 8 respuestas por segundo, mientras que los otros tres participantes incrementaron su tasa de respuestas de menos de 1 respuesta por s a casi 2 respuestas por s. Todos los participantes mostraron tasas cercanas a cero durante el EΔ que señalaba la extinción.

Figura 1. Se muestran las tasas de respuesta individuales para cada uno de los cuatro participantes durante los cuatro ensayos de entrenamiento en el programa múltiple IV4 - extinción, del Experimento 1. La tasa de respuestas para el ED es representada en círculos negros y la tasa para el EΔ se muestra en círculos blancos. Ambos estímulos eran compuestos por forma y geometría presentados simultáneamente ED-(G,NG) y EΔ-(G,NG). En todos los participantes la tasa de respuesta incrementa durante el componente IV

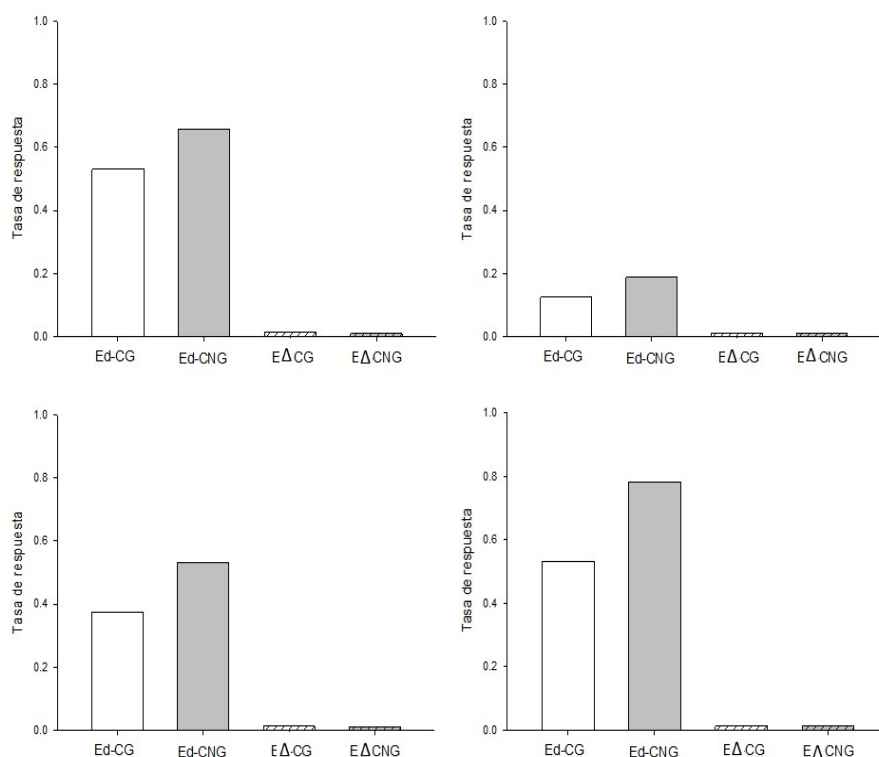


Pruebas

Los cuatro participantes respondieron durante las pruebas solo a los componentes de forma y ángulo del ED (pruebas ED-G y ED-NG) ya que su tasa de respuesta para los componentes del EΔ

(pruebas EΔ-G y EΔ-NG) fue de cero o muy cercana a cero. Un ANOVA (4 participantes x 4 pruebas), muestra diferencias solo entre pruebas pero no entre participantes ($F(3,9) = 14.85, p < 0.05$). Lo que sugiere que todos los participantes aprendieron la discriminación entre el ED y EΔ, respondiendo solo ante los componentes reforzados y dejando de hacerlo ante los no reforzados. La Figura 2 muestra las tasas de respuesta por s para cada participante en las cuatro pruebas realizadas. En las pruebas ED-G y ED-NG la tasa de respuestas para todos los participantes fue mayor ($p < 0.05$) ante el componente forma (prueba ED-NG) que para el componente ángulo (prueba ED-G). Observándose una tasa de respuestas para cada componente; para el Participante 1, de 0.66 para el componente forma y de 0.53 para el componente ángulo, para el Participante 2, de 0.19 para el componente forma y de 0.13 para el componente ángulo, para el Participante 3, de 0.53 para el componente forma y de 0.38 para el componente ángulo, y finalmente para el Participante 4, de 0.78 para el componente forma y de 0.53 para el componente ángulo. Para las pruebas EΔ-G y EΔ-NG todos los participantes tuvieron tasas de repuesta cercanas a cero.

Figura 2. Muestra la tasa de respuesta de cada uno de los cuatro participantes durante las pruebas de cada uno de los componentes del ED y EΔ presentados por separado. Las barras blancas representan el componente geométrico CG, y las barras grises el componente forma CNG, a su vez las barras sólidas corresponden al ED y las grises al EΔ. En todos los participantes la barra de la prueba Ed-CNG presenta una mayor tasa de respuesta que en las demás pruebas.



En general los datos muestran que los participantes aprenden a localizar una meta en una tarea de búsqueda espacial en una situación de escape empleando un ED compuesto por estímulos G y NG. Sin embargo, cuando los componentes G y NG son presentados de manera separada en pruebas posteriores al entrenamiento, el componente forma (ED-NG) tiene un mayor control de estímulo que el componente ángulo (ED-G) ya que todos los participantes presentan una tasa de respuesta más alta en su presencia. Los datos observados son similares a los datos observados con palomas por Reynolds (1961) en los que la variación de una de las dimensiones físicas de un ED compuesto produce que se responda más a un componente que a otro. Así la presencia del componente forma tiene un mejor control de estímulo al presentar una tasa de respuestas mayor que el componente ángulo. Sin embargo en el presente trabajo

todos los participantes atendieron al componente NG a diferencia del Experimento 1 de Reynolds donde uno de sus sujetos atendió a la forma y el otro al color del ED compuesto.

Por tanto en el presente experimento, la atención de los participantes definida como el control de estímulo de sus respuestas de escape fue mayor cuando estuvo presente el componente forma (NG) que cuando estaba ausente. Por lo que se puede decir, que los participantes atendieron más el componente NG. Sin embargo, es necesaria la variación de las dimensiones físicas de los glifos mayas para el estudio de los factores que determinan que un componente cambie su control de estímulo y por tanto la atención.

Experimento 2

Hasta ahora las replicaciones hechas con palomas del trabajo de Reynolds (1961) han obtenido resultados contradictorios a los del experimento original. Farthing & Hearts (1970), cuestionaron la conclusión de Reynolds en un estudio en el que entrenaron a palomas a picar un tecla con un compuesto color-forma y observaron en pruebas con los elementos del compuesto un mayor control de la respuesta por el color que por la forma. Adicionalmente encontraron que las respuestas al componente forma en un compuesto eran mayores cuando se presentaba el componente color en compuesto con la forma original que en compuesto con una forma novedosa. Lo que sugiere que el componente forma tenía un control de estímulo que no se muestra en las pruebas con los componentes separados. Por su parte Wilkie y Masson (1976), observaron también un mayor control de estímulo del color sobre la forma en las pruebas de los componentes separados. Sin embargo, en una prueba de resistencia al reforzamiento observaron que el componente forma no atendido al ser reforzado adquiría control de estímulo más rápido que una forma novedosa, lo que sugiere que el componente forma si fue atendido durante la discriminación original. Resultados similares en los cuales el responder al color es superior a las respuestas a la forma han sido observados posteriormente por Kendall & Mills, (1979).

Quizá uno de los puntos más débiles del trabajo de Reynolds, ha sido el no considerar cuáles son las factores responsables que determinan que un componente de un ED compuesto adquiera un mayor control de estímulo. El estudio original no especifica la variable responsable de que un pichón atienda más la forma y el otro más al color y solo se limita a considerar que la conducta de cada ave es controlada por un aspecto distinto del ED. Por lo que el uso de la palabra atención no agrega nada a la comprensión de los resultados y se convierte en sinónimo de la frase "control de estímulos de la conducta". Podemos suponer entonces que la atención está presente cuando hay un control de estímulos y ausente cuando no lo hay (Rodewald, 1979).

Una estrategia útil para estudiar el predominio del control de estímulo de cada componente del ED es la variación de alguna dimensión del componente y observar los cambios en la respuesta ante ese componente o ante cualquier otro. Tal y como se hace en los estudios de decremento por generalización (Bush & Mostellar, 1951). Por lo que el objetivo del segundo experimento fue variar la dimensión color del componente forma (NG) del ED, ya que es aquella dimensión con mayor control de estímulo en el Experimento 1. La manipulación del color del componente forma del ED en la tarea de búsqueda espacial, supone que el control de estímulo del comportamiento de búsqueda y escape de los participantes cambiara en función de esta dimensión y por tanto también la atención al componente forma (NG). Así en un segundo experimento se realizó una réplica del Experimento 1 empleando la misma tarea de búsqueda en la cual el ED estuvo compuesto por el ángulo recto de un triángulo rectángulo (G) y por 3 glifos mayas, a los cuáles se les quitó la dimensión color del componente forma (NG) siendo todos de color blanco. El ED empleado fue el mismo del experimento anterior. Se espera que al retirar la dimensión color del NG del ED el control de estímulo para ese componente cambie y por tanto la atención al mismo. Lo que cambiará también el control de estímulo del ángulo recto del G.

Método

Participantes

Participaron de manera voluntaria e informada 4 estudiantes de la carrera de psicología de la FES-Iztacala, con un rango de Edad entre 19 y 22 años, 2 hombres y 2 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.

Aparatos

Se emplearon los mismos aparatos del Experimento 1.

Situación experimental

El experimento se llevo a cabo en la misma situación y condiciones que el Experimento 1.

Tarea Experimental

Se empleó la misma tarea de escape empleada en el Experimento 1 pero con la modificación del color del componente ED-NG. Dicha modificación consistió en homogenizar el color de los tres diferentes NG que ahora eran de color blanco. De manera tal que los glifos solo difieren en la forma.

Procedimiento

Fue igual al del Experimento 1 con las mismas fases de adquisición y prueba, pero los componentes ED-NG y EA-NG de los glifos mayas, fueron siempre de color blanco durante la adquisición y pruebas de los cuatro participantes. Se registraron las mismas variables dependientes y se realizo un análisis de datos similar al del experimento anterior.

Resultados y discusión

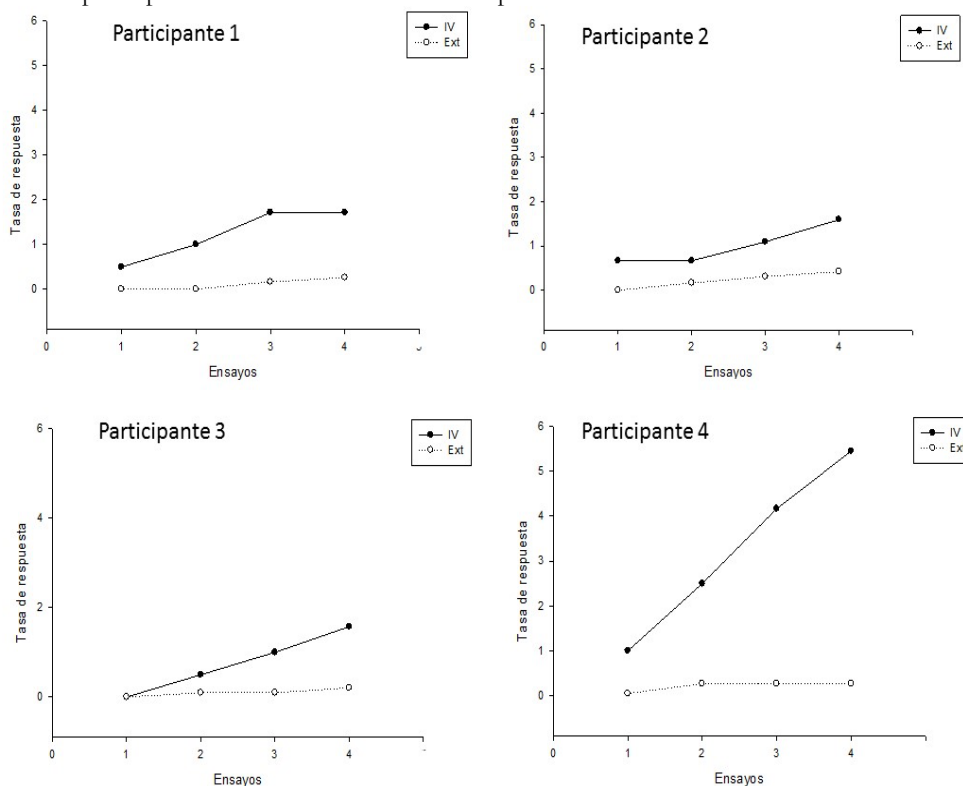
De manera general, los resultados del Experimento 2 replicaron los del primer experimento, donde se observo que un ED compuesto por dos dimensiones (G y NG) puede adquirir el control de estímulo de una respuesta de escape en un ambiente de búsqueda espacial en humanos después de la fase de entrenamiento. Sin embargo, al variar la dimensión de color en la prueba ED-NG, el efecto observado en el Experimento 1 se invierte. Mostrando así que ahora el componente con un mayor control de estímulo de la respuesta de escape de los participantes es el ED-G constituido por el ángulo recto del triángulo rectángulo del ED compuesto y el de menor control es el componente ED-NG que era el glifo blanco ubicado en la cercanía de la meta. Los presentes resultados son también coherentes con el argumento de Reynolds (1961) que considera la ocurrencia de la atención, dependiente de la presencia del componente atendido (Experimento 2). Así la variación una propiedad física del ED al retirar el color del componente NG produce cambios sistemáticos en la conducta al disminuir el control de estímulo de ese componente.

El segundo experimento muestra un control superior de las respuestas de escape de los participantes en la prueba ED-G que en la prueba ED-NG. El remover la dimensión color del glifo del ED-NG produce que el control de la respuesta de escape sea transferido al componente ED-G del ángulo recto. Por lo que el efecto observado en el experimento anterior se invierte.

Adquisición

Los resultados mostraron que los cuatro participantes aprendieron la tarea durante los cuatro ensayos de entrenamiento, ya que la latencia para encontrar la meta durante el ED disminuyó a medida que transcurrían los ensayos mostrando diferencias entre el primer y último ensayo de entrenamiento para los cuatro participantes ($t(6) = 6.91, p < 0.05$). En la Figura 3 se presentan las tasas de respuestas por s de los cuatro participantes durante los 4 ensayos de entrenamiento, donde se observa que los cuatro participantes incrementaron su tasa de respuestas ante el ED a partir de niveles cercanos a cero. Todos los participantes aprendieron a no responder ante el EΔ, manteniendo una tasa de respuestas cercana a cero. Los participantes mostraron la ejecución típica de un programa de reforzamiento múltiple, en la que un organismo responde más rápidamente en presencia del componente correlacionado con el reforzamiento (Ferster & Skinner, 1957). El participante 4 incremento su tasa de respuesta ante el ED en cada ensayo hasta 5 respuestas por s, mientras que el participante 3 incremento su tasa de respuestas de menos de 1 respuesta por s a 7 respuestas por s. Los participantes 2 y 1 incrementaron su tasa de respuestas por s hasta 2 y 1 respectivamente. Todos los participantes mostraron tasas cercanas a cero durante el EΔ compuesto que señalaba la extinción como se presenta en la Figura 3.

Figura 3. Se presentan las tasas de respuesta individuales para cada uno de los cuatro participantes durante los cuatro ensayos de entrenamiento en el programa múltiple IV4 - extinción, del Experimento 2. La tasa de respuestas para el ED es representada en círculos negros y la tasa para el EΔ se muestra en círculos blancos. Ambos estímulos eran compuestos por forma y geometría presentados simultáneamente ED-(G,NG) y EΔ-(G,NG). La tasa de respuesta de los 4 participantes incremento durante el componente IV.



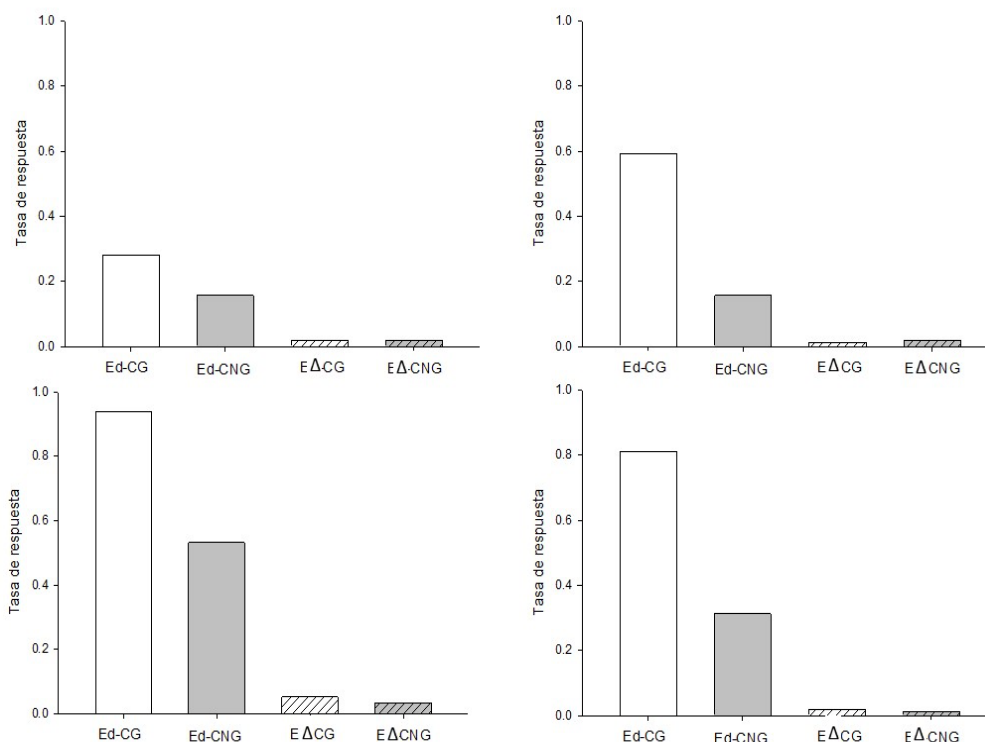
Pruebas

Un ANOVA, (4 participantes x 4 pruebas), mostró diferencias significativas en las tasas de respuesta de los participantes solo entre pruebas pero no entre participantes ($F(3,9) = 12.55, p < 0.05$). Todos los participantes respondieron más durante las pruebas a los componentes de forma y ángulo del ED (pruebas ED-G y ED-NG) ya que a los componentes del EΔ (pruebas EΔ-G y EΔ-NG), presentando

una tasa de respuesta de cero o muy cercana a cero. Lo que muestra que todos los participantes aprendieron la discriminación entre ED y EΔ, al responder solo ante los componentes reforzados y no ante los no reforzados. La Figura 3 muestra las tasas de respuesta por s para cada participante en las cuatro pruebas realizadas. En las pruebas ED-G y ED-NG la tasa de respuestas para todos los participantes fue mayor para el ángulo que para la forma ($p < 0.05$). Observándose una tasa de respuestas por s: para el Participante 1, de 0.66 para el componente forma y de 0.53 para el componente ángulo, para el Participante 2, de 0.19 para el componente forma y de 0.13 para el componente ángulo, para el Participante 3, de 0.53 para el componente forma y de 0.38 para el componente ángulo, y finalmente para el Participante 4, de 0.78 para el componente forma y de 0.53 para el componente ángulo. En las pruebas EΔ-G y EΔ-NG todos los participantes presentaron tasas de respuesta cercanas a cero.

En general, los resultados replican los datos del primer experimento donde los participantes aprenden a localizar una meta en una tarea de búsqueda espacial empleando un ED compuesto por las dimensiones G y NG. En el presente estudio el retirar la dimensión color del componente NG glifo, produce un control de estímulo mayor para el componente G. Por tanto la atención del componente NG es mayor cuando está presente la dimensión color junto a la forma del glifo. Los resultados son coherentes con los datos de Reynolds (1961) donde la variación de las dimensiones físicas de un ED compuesto produce un responder diferencial de los participantes (Experimento 2). Y muestran que el responder de los participantes al variar el color glifo genera una mayor atención al componente ángulo del ED.

Figura 4. Muestra la tasa de respuesta de cada uno de los cuatro participantes durante las pruebas de cada uno de los componentes del ED y EΔ presentados por separado. Las barras blancas representan el componente geométrico CG, y las barras grises el componente forma CNG, a su vez las barras sólidas corresponden al ED y las diagonales al EΔ. La tasa de respuestas de los 4 participantes es mayor en la barra al ED-CG que en las demás pruebas.



Los factores que determinan cuál de los componentes de un ED tendrá un mayor control de estímulo sobre la respuesta después del entrenamiento no son claros. Sin embargo, el que la variación en una dimensión de un componente del ED compuesto haya producido un responder diferencial en los participantes es acorde con una definición conductual de la atención (Skinner, 1953).

Discusión general

Skinner (1953) considero que un organismo atiende un aspecto particular de un estímulo, si algún cambio físico del mismo produce cambios sistemáticos en su conducta. Por lo que la atención estará ausente si la variación del estímulo no produce un responder diferencial. Los experimentos de Lashley (1938) y Reynolds (1961) son considerados como demostraciones de la atención y su ausencia, acordes con esta definición.

Los resultados de los Experimentos 1 y 2 en conjunto son coherentes con esta definición de la atención. Ambos dan evidencia en participantes humanos, de que la variación física de uno de los componentes de un ED compuesto produce un responder diferencial de una respuesta de escape discriminado, cuando se prueba cada componente de manera separada. Así los participantes en una tarea de búsqueda espacial atienden mas el glifo maya circundante a la meta (ED-NG) cuando tiene color en el primer experimento, o al ángulo recto del triangulo rectángulo (ED-G) dependiendo de la ausencia de color del glifo en un segundo experimento. Cuando la dimensión color del ED-NG varia, el efecto observado en el primer experimento se invierte y el ED-G adquiere el control de la respuesta, observándose un cambio en el control de estímulo de las respuestas de los participantes en función de esa dimensión. Por lo que estos resultados replican los resultados de Reynolds empleando una situación de escape en humanos.

Un problema potencial del análisis conductual de la atención, ha sido el no seleccionar una respuesta sensible y concluir erróneamente que la atención no ha ocurrido (Wilkie y Masson, 1976). Sin embargo, la respuesta de escape en el ambiente virtual de búsqueda espacial en humanos del presente trabajo, parece cumplir adecuadamente con la detección de la atención, ya que está respuesta varia inversamente con el cambio de color del componente ED-NG. Pero es necesario considerar adicionalmente realizar una variación física del componente ED-G, que fue menos atendido inicialmente, permitiría una mayor comprensión de aquellos aspectos que hacen que un estímulo sea inicialmente no atendido.

Los presentes experimentos son una replicación sistemática del trabajo de Reynolds (1961) empleando una situación aversiva de escape discriminado (Wagman & Allen, 1964; Dinsmoor & Clayton, 1963) en participantes humanos. Sin embargo, tampoco identifican claramente los factores responsables para que algunos componentes de un ED sean más atendidos que otros. Ya que solo muestran que la variación de las propiedades de un ED determinan su atención pero no en qué grado. Aspecto que al presente ha sido poco estudiado en una aproximación conductual de la atención.

Otras aproximaciones teóricas derivadas del condicionamiento Pavloviano (Rescorla & Wagner, 1972; Mackintosh, 1975; Pearce & Hall, 1980) han estudiado algunas de las propiedades de los estímulos que hacen que estos sean más atendidos, como la saliencia o la asociabilidad. La saliencia ha sido definida como el grado en el que un estímulo puede atraer la atención y es determinada por la intensidad de ese estímulo, así se esperaría que un ruido fuerte sea más atendido que uno débil. La asociabilidad se refiere a la facilidad o velocidad con la cuál un estímulo puede condicionarse y es determinada por la experiencia con dicho estímulo (Mitchell & Le Pelley, 2010). Por lo que cuando todos los demás parámetros de condicionamiento son constantes un estímulo saliente se condicionara más rápido que uno menos saliente (Kamin & Schaub, 1963). O cuando un estímulo es mejor correlacionado con el reforzador tendrá una mayor asociabilidad y por tanto un mayor condicionamiento (Mackintosh, 1975).

Después de más de 50 años el trabajo de Reynolds sobre la atención ha generado pocas replicas directas y la evidencia experimental observada ha cuestionado el efecto original (Farthing &

Hearts, 1970; Wilkie & Mason, 1976; Kendall & Mills, 1979). Sin embargo, este ha sido teóricamente relevante al ser una demostración empírica de una definición conductual de la atención (Skinner, 1953). Así los resultados observados por Reynolds han sido limitados al no haberse observado solo con palomas en un solo estudio.

Por lo que es necesario iniciar un estudio sistemático de la atención, comprobando, corrigiendo y ampliando los resultados del trabajo original. Así por ejemplo, es notorio que hasta ahora no se haya señalado la gran similitud del efecto observado por Reynolds con el ensombrecimiento Pavloviano (Pavlov, 1927). En el cuál cuando se condiciona un EC compuesto (AB), al probar cada uno de sus elementos por separado uno de ellos (A) produce una RC de mayor intensidad respecto al otro (B). Por lo que sería interesante tratar de buscar similitudes y diferencias de este efecto con el ensombrecimiento.

Es de importancia señalar que aún a pesar de las diferencias entre especies, tanto humanos y palomas, muestran indistintamente el efecto observado por Reynolds (1961). En el cual los componentes de un ED compuesto adquieren diferente control sobre el comportamiento. Lo que señala la validez actual del efecto original y sus implicaciones para el estudio de la atención en el análisis de la conducta.

Finalmente, el presente estudio es una replicación con participantes humanos de los resultados de Reynolds de 1961, que amplía su validez externa y amplía su generalidad a una situación de escape discriminado (Dinsmoor & Clayton, 1963). Por lo que el presente trabajo cumple con los objetivos de una replicación sistemática (Branch & Pennypacker, 2013). Pero al mismo tiempo, sugiere una revisión del procedimiento original, considerando ahora una serie de variables y cuestiones empíricas que hasta ahora han sido estudiadas por otras aproximaciones teóricas (Mitchell & Le Pelley, 2010).

Referencias

- Branch, M. N. & Pennypacker, H. S. (2013). Generality and Generalization of Research Findings. 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. 151-175). Washington, DC, American Psychological Association.
- Bush, R. R., & Mostellar, F. (1951). A mathematical model for simple learning. *Psychological Review*, 58, 313-323. doi: <http://dx.doi.org/10.1037/h0054388>
- Dinsmoor, J. A., & Clayton, M. H. (1963). Chaining and secondary reinforcement based on escape from shock. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 6, 75-80. doi:10.1901/jeab.1963.6-75
- 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
- Ferster, C., B. & Skinner, B., F. (1957). *Schedules of reinforcement*. NY: Appleton Century Crofts.
- Hearst, E. (1972) Some persistent problems in the analysis of conditioned inhibition. En R. A. Boakes and M. S. & Halliday (Eds.), *Inhibition and learning* (pp. 5-39). New York: Academic Press.
- Kamin, L. J., & Schaub, R., E. (1963). Effects of conditioned stimulus intensity on the conditioned emotional response. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 56, 502-507. <http://dx.doi.org/10.1037/h0046616>
- 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

- Lashley, K., S. (1938). Conditional reactions in the rat. *Journal of Psychology: Interdisciplinary and Applied*, 6, 311-324. doi: 10.1080/00223980.1938.9917609
- Leith, C. R., & Maki, W. S. (1975). Attention shifts during matching-to-sample performance in pigeons. *Animal Learning & Behavior*, 3, 85-89. doi: 10.3758/BF03209105
- Luna, D., Monroy, A. & Vila, J. (2014). El estudio del ensombrecimiento en el aprendizaje espacial. En Sánchez-Carrasco & Nieto J. (Eds.), *Tendencias actuales en aprendizaje y memoria* (pp. 83-106). Facultad de Psicología, México: UNAM.
- 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>
- Maki, W. S., & Leith, C. R. (1973). Shared attention in pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 19, 345-349. doi: 10.1901/jeab.1973.19-345
- 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.
- Pearce, J. M., & Hall, G. (1980). A model for Pavlovian learning: Variations in the effectiveness of conditioned but not of unconditioned stimuli. *Psychological Review*, 87, 532-552. <http://dx.doi.org/10.1037//0033-295X.87.6.532>
- Prados, J. (2011). Blocking and overshadowing in human geometry learning. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 37, 121-126. doi: 10.1037/a0020715
- Rescorla, R. A. & Wagner, A. (1972). A theory of Pavlovian conditioning: Variations in the effectiveness of reinforcement and nonreinforcement. En A. Black & W. Prokasy (Eds.), *Classical conditioning II: current research and theory* (pp. 64-99). New York: Appleton-Century-Crofts.
- Reynolds, G. S. (1961). Attention in the pigeon. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 4, 203-208. doi: 10.1901/jeab.1961.4-203
- Rodewald, H. K. (1979). *Stimulus control of behavior*. Baltimore: Maryland.
- 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.
- Sidman, M. (1960). *Tactics of scientific research: Evaluating experimental data in psychology*. New York, NY: Basic Books. (Reprinted by Authors Cooperative, Boston, MA, 1988).
- Skinner, B., F. (1953). *Science and human behavior*. New York: Macmillan.
- Wagman, W., & Allen, H. E. (1964) The development of a conditioned positive reinforcer based upon the termination of shock. *Psychonomic Science*, 1, 363-364. doi:10.3758/BF03342958
- 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