



El aprendizaje asociativo: ¿Qué es y cuáles son los procesos básicos involucrados?

Associative learning theory: Associative learning: What is it and what are the basic processes involved?

Wilfrido Octavio Pérez Balderas*, Aron David Macías Pérez*, Marisol Martínez Herculano* y Rodrigo Carranza Jasso*

Universidad Autónoma de Aguascalientes*

Citación

Pérez, W. O., Macías, A. D., Martínez, M. y Carranza, R. (2022). El aprendizaje asociativo: ¿Qué es y cuáles son los procesos básicos involucrados?. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 4(2), 623-635.

DOI: <https://doi.org/10.62364/0x9wnr34>

Artículo recibido, 29-04-2022; aceptado, 25-09-2022; publicado 30-09-2022.

Resumen

El siguiente artículo aborda los principios básicos del aprendizaje asociativo necesarios para su comprensión y estudio. Para ello se realiza un breve recorrido de los investigadores que sentaron las bases de lo que hoy conocemos como aprendizaje pavloviano e instrumental. Permitiendo ofrecer una explicación detallada de los procesos, las contingencias, los tipos de reforzadores implicados en el funcionamiento de cada tipo de condicionamiento, así como sus aplicaciones. Este trabajo aborda los tipos de asociación estímulo-respuesta y estímulo-estímulo (i.e., pavlovianos) hasta las asociaciones estímulo-respuesta y respuesta-consecuencia (i.e., instrumentales), los fenómenos de recuperación de respuesta, las principales contribuciones al estudio de la conducta e investigaciones realizadas que dan sustento tanto a la teoría de aprendizaje asociativo, como a los temas expuestos, dejando en evidencia los motivos por los cuales esta continúa siendo de interés para la psicología contemporánea.”

Palabras clave | aprendizaje asociativo, condicionamiento pavloviano, condicionamiento instrumental, divulgación científica

Abstract

The following article addresses the basic principles of associative learning necessary for its understanding and study. For this purpose, a brief review of the researchers who set the bases of what we know today as pavlovian and instrumental learning is made. This allows to offer a detailed explanation of the processes, the contingencies, the types of reinforcers involved in the functioning of each type of conditioning, as well as their applications. This work deals with the types of stimulus-response and stimulus-stimulus associations (i.e., Pavlovian) up to the stimulus-response and

Correspondencia:

Universidad Autónoma de Aguascalientes, wilfrido.perez@edu.uaa.mx, 449-910-74-00 Ext. 57455
Universidad Autónoma de Aguascalientes, aron.d.macias@gmail.com, 449-910-74-00 Ext. 57455
Universidad Autónoma de Aguascalientes, marisol.martinez@edu.uaa.mx, 449-910-74-00 Ext. 57455
Universidad Autónoma de Aguascalientes, rodrigo.carranza@edu.uaa.mx, 449-910-74-00 Ext. 57455

response-outcome associations (i.e., instrumental), the phenomena of response recovery, the main contributions to the study of behavior and research carried out that support both the theory of associative learning and the previously discussed topics, highlighting the reasons why it continues to be of interest for contemporary psychology.

Keywords | associative learning, instrumental conditioning, pavlovian conditioning, scientific divulgation

La investigación tradicional se ha enfocado en el aprendizaje animal no humano antes que en el aprendizaje humano, resultando de este enfoque formas simples de aprendizaje (Shuell, 1986). Antes de iniciar a hablar sobre lo que involucra el termino asociativo, conviene hacer referencia a la definición de aprendizaje. Como muchos constructos en la ciencia, no siempre hay un acuerdo en una definición que se pueda aceptar de manera universal por los teóricos, investigadores y profesionales.

El concepto de aprendizaje ha sido fundamental para la investigación en Psicología desde que se declaró como una ciencia independiente de las ciencias sociales (De Houwer, Barnes-Holmes, y Moors, 2013). Lachman (1997) refiere que la mayoría de las definiciones de aprendizaje mencionan que es un cambio en el comportamiento debido a la experiencia. Al respecto Shuell (1986) menciona que “Aprender es un cambio perdurable de la conducta o en la capacidad de conducirse de manera dada como resultado de la práctica o de otras formas de experiencia”. El aprendizaje surge como producto de la experiencia en el comportamiento y es similar a lo que se encontró en los primeros trabajos de Pavlov (1927), Thorndike (1898) y Skinner (1930).

Domjan (2016, p. 14), lo define de la siguiente manera: “El aprendizaje es un cambio duradero en los mecanismos de conducta que implica estímulos y/o respuestas específicas que resultan de la experiencia previa con estas”. Tanto Lachman como Domjan (2016), hacen hincapié en que estas definiciones son insuficientes, dado que el aprendizaje puede ocurrir aún sin cambios en el comportamiento. Se puede decir que un aprendizaje puede que no se vea de manera fehaciente o cuando se presenta la experiencia en un primer momento, sino que puede presentarse tiempo después, a esto se le conoce como aprendizaje silencioso (De Houwer et al., 2013).

Existen tres criterios importantes para determinar el aprendizaje: El primero es que el aprendizaje se da aun cuando el comportamiento no sea observable de manera inmediata al presentarse el estímulo (momento 1), y este puede presentar un cambio en el comportamiento en un segundo estímulo (momento 2); en segundo lugar, está capacidad para el cambio perdura a través de un periodo de tiempo relativamente largo; finalmente, el aprendizaje ocurre por las experiencias previas del organismo respecto a los estímulos y respuestas experimentados. Estos cambios que surgen en el organismo serán relativamente estables a través del tiempo y sirven para ayudarle a facilitar la interacción con el medio ambiente circundante (Domjan, 2016, p. 15)

Tipos de aprendizaje asociativo

Existen dos vertientes, delineadas por el tipo de asociación al que hacen referencia, que tienen rasgos en común, el primero de ellos es el condicionamiento clásico, llamado también Pavloviano; el segundo el condicionamiento operante o instrumental. En ambas formas de aprendizaje hay intercambio de información entre el ambiente y el organismo. La diferencia es la manera en que las contingencias, entre elementos de cada una, ayudan a mediar la conducta ante contextos distintos, entendiéndose como contexto las condiciones o circunstancias estimulantes en las que ocurre un fenómeno (American Psychological Association, 2020).

Lo que sucede de manera común en el mundo es que hay una secuencia de situaciones que son precedidos por uno o varios eventos, así como de estímulos provenientes del medio ambiente que están organizados para que se perciba el mundo de la manera en que lo hacemos. Por ejemplo, el sentir calor está precedido por estar bajo el sol por un periodo prolongado de tiempo. De esta manera se puede decir que las relaciones causa-efecto están presentes en una vasta cantidad de eventos que suceden en el continuo del día a día (Aguado-Aguilar, 2001). Estas contingencias ayudan a los organismos a estar atentos a las señales que puedan existir en el medio circundante para anticipar un evento que puede poner o no en peligro su supervivencia.

Algunos autores mencionan una clase más, el condicionamiento temporal. Este se da cuando el EI se presenta a intervalos regulares pero sin la presencia del EC y el organismo se condiciona al intervalo temporal, un ejemplo de ello es la alarma con la que despertamos (EC) suena a determinada hora cada día y con el paso del tiempo (i.e., intervalo temporal) despertamos antes o en el momento de que empieza a sonar (EC) (Domjan, 2016, p. 84; Palmero et al., 2011, p. 85).

Condicionamiento Clásico

En el aprendizaje asociativo, el mecanismo que facilita el aprendizaje de una contingencia, es el condicionamiento clásico o pavloviano en honor a Ivan Pavlov (1927) quien lo describió y estudió. Los experimentos que realizó con perros mientras estudiaba la conducta refleja de salivación, en los que se emitía un estímulo, que podría ser una luz o un sonido, antes de presentar la comida. Con el paso de los ensayos se creó una asociación entre el estímulo y la comida, lo que propicio que el perro ante la presencia solamente del estímulo al que se asoció comenzara a salivar, aun cuando el plato de comida no se presentara, a este fenómeno se le llamo reflejo condicionado y se refiere a aquellos que están relacionados con actividades del día a día, estos se activan por un estímulo que puede ser interno o externo y que provocan reacciones en el sistema nervioso del organismo (Catania y Laties, 1999, p. 458).

Pavlov (1927) documentó que al poner alimento directamente en la boca de los perros estos segregaban saliva que procedían de las glándulas especializadas, a esto le nombró reflejo de salivación. Después de realizar el experimento de manera continua y reiterada, el investigador notó que, su sola presencia o en ocasiones los pasos de aquel que servía la comida, el perro salivaba. Para indagar lo que estaba sucediendo instaló un cubículo en el que el perro quedaba en el centro y por medio de una compuerta recibía el alimento. Realizó nuevos ensayos en los que ahora, previamente a la entrega del alimento, se emitían estímulos, visuales o auditivos, como el encender de una luz o un sonido, a estos se les llamó estímulos neutros (EN). Después de varios ensayos, los resultados mostraron que el perro podía segregar saliva en presencia del estímulo que era emitido previamente a la entrega. Pavlov llegó a la conclusión de que dichos estímulos se asociaron con la entrega del alimento y que esto era una clase de aprendizaje.

En experimentos posteriores se utilizó como EN una luz, un zumbido o un círculo o elipse dibujado y con todos ellos se tenía el mismo resultado, es decir, la salivación ante el estímulo que antes era neutro y que ahora se le pasó a llamar estímulo condicionado (EC) (Gantt, 1927; Windholz, 1990).

La contingencia pavloviana

El estímulo que inicia el proceso se le llama estímulo condicionado y se le define como aquel que de manera temporal se asocia con un estímulo incondicionado (EI) que antes de la asociación era un EN, es decir que no emitía ninguna clase de respuesta (R) en el organismo. Una vez que se ha cambiado de neutro a condicionado, será capaz de evocar la respuesta que provocaba el estímulo incondicionado (EI) (García, 2007). El EI es aquel que de manera automática provoca una respuesta en el organismo a la que se le llama respuesta incondicionada (RI). Por el contrario, la respuesta condicionada es aquella que da el organismo cuando se hace presente sólo el EC. Considerando los experimentos de Pavlov podemos decir que el EI (comida) provocaba la RI (la salivación). La luz era el EN que en los primeros ensayos no evocaba respuesta. En la fase de condicionamiento se presentan de manera contigua el EN y el EI, lo cual hace que el EN se convierta en un EC. Después del condicionamiento, se puede presentar el EC que es el sonido de la campana y provocará la respuesta condicionada, que en este caso es la salivación (Domjan, 2016; Pashler, 2004; Pavlov, 1927; Todes, 2000; Von Foerster, 2007).

Las variaciones de las contingencias pavloviana son nombradas con base en el momento que se hace presente el estímulo: 1) El condicionamiento de demora corta, donde se retrasa algunos segundos la presencia del EI una vez que se ha presentado el EC, la duración del EC puede terminar antes de presentarse el EI o seguir cuando inicia este último; 2) Condicionamiento de huella, la diferencia con el anterior es que el EC termina su duración y tiempo después (i.e., menos de un minuto por lo general), se hace presente el EI, así se crea un rango entre ambos estímulos a lo que se le conoce como intervalo de huella; 3) Condicionamiento de demora larga, al igual que los dos anteriores, el EC se presenta antes que el EI, con la diferencia de que su duración es larga, de ahí su nombre, comúnmente el intervalo varía entre 5 y 10 minutos, el EC se mantiene durante ese periodo de tiempo y una vez que finaliza la presentación de dicho estímulo, entonces se presenta el EI; 4) Condicionamiento simultáneo que es cuando se presentan ambos estímulos a la vez; 5) Condicionamiento retroactivo o retrógrada, la presentación de los estímulos se invierte, presentando el EI poco tiempo antes que el EC (Domjan, 2016).

La contingencia pavloviana es dada en las respuestas que son automáticas y que estas emergen de manera mecánica por los estímulos del medio ambiente circundante inmediato y/o local y que son significativos para el organismo (Skinner, 1938; Utria, 2008). Por otro lado, Skinner (1938) define a esta contingencia como la correlación de un reforzador con un estímulo que antes era neutral, en otras palabras, “es la presentación de un estímulo reforzador y otro estímulo” (p. 19).

Cuando un organismo se encuentra expuesto a una contingencia de dos estímulos, como el destello de una luz y la salivación, entonces se da el aprendizaje asociativo de tipo pavloviano. Este tipo de aprendizaje permite que los organismos puedan observar de manera directa respuestas condicionadas ante la contingencia de EC con EI, lo que les permite adaptarse al medio donde se desenvuelven. La ventaja que se ha encontrado cuando se han llevado a cabo experimentos en animales humanos es que, por lo general, pueden hacer el reporte de dicha contingencia de manera verbal, lo que proporciona un margen más amplio para entender el cómo se genera el aprendizaje (Lovibond y Shanks, 2002). Por otro lado, Rescorla (1968) menciona que es razonable asumir que, si dos estímulos estaban apareados, entonces se podría dar un condicionamiento, pero que esto podría sólo ser la mitad del camino dado que los organismos también aprenden cuando hay ausencia de alguno de dichos estímulos, y esto da pie a

hablar de la contingencia entre eventos no apareados. Lo ejemplifica con formula de la siguiente manera:

$$P(EI / EC); P(EI / noEC)$$

Rescorla (1968) hace la sugerencia de que el condicionamiento sólo puede estar, sí y sólo sí ambas probabilidades difieren:

$$P(EI / EC) \neq P(EI / noEC)$$

Un ejemplo de este tipo de contingencia es el experimento llevado a cabo por Overmier y Seligman (1967) en donde se presentaba un tono y después una descarga eléctrica de la que no podía escapar, esto provocaba lo que se conoce como condicionamiento pavloviano del miedo. En una segunda fase de prueba los resultados mostraron la relación de contingencias entre estos estímulos interfería con la adquisición de las respuestas de aprendizaje de escape/evitación. En la primera fase del experimento uno de los estímulos es altamente significativo para el organismo dado que pone en peligro su bienestar y en la segunda este aprendizaje entre asociaciones interfería con el lograr una respuesta tal que pudiera serle benéfica a dicho organismo. En esta serie de experimentos dio pie a encontrar un fenómeno que no se había documentados hasta ese momento llamado indefensión. En este fenómeno del aprendizaje no importa lo que el organismo haga, es decir no importa la conducta emitida, la asociación entre estímulos, un condicionado con uno inescapable y aversivo, le lleva al aprendizaje de que no puede hacer nada por evitarlos o escapar de dichos estímulos.

Asociaciones Estímulo-Estímulo (E-E)

Uno de los autores que menos atención ha recibido es Konorski (1967) quien en su libro *Integrative activity of the brain; an interdisciplinary approach* menciona que los estímulos neutros tienen la capacidad de asociarse, hace hincapié en otro tipo de asociaciones que pueden llegar a darse como el preconditionamiento sensorial, estos experimentos fueron coherentes con lo que concebía como condicionamiento pavloviano. El preconditionamiento sensorial adquiere su nombre cuando dos estímulos están en asociación, pero no hay una conducta observable de manera inmediata. El primero en investigarlo fue Brogden (1939), en donde la pregunta base fue:

“Sí a un organismo se le dan experiencias sucesivas de dos estímulos temporales simultáneos y excitando dos modalidades sensoriales, sin evocar alguna respuesta observable, y sí después de esta experiencia sensorial contigua, uno de los estímulos se hace una señal condicionada para una actividad de un sistema de comportamiento dado por entrenamiento apropiado, ¿podría el otro elicitar una respuesta condicionada sin el entrenamiento usual?” (p. 323).

Para contestar esto se realizó un experimento con ocho perros ingenuos experimentalmente, los cuales fueron colocados en una cámara de experimentación y se les presentó en combinación dos estímulos por dos segundos: el destello de una luz y el sonido de una campana. Por 10 días se hizo esta combinación de estímulos. Los ocho animales fueron divididos de manera arbitraria en dos grupos. A uno de los grupos se le entrenó para flexionar la pata delantera izquierda al recibir un EI, en este caso una descarga al momento de sonar la campana. Al otro grupo se le condicionó de manera similar, pero con un destello de luz. Después entrenó a ocho perros más, los cuales también dividió en dos grupos, estos sirvieron de grupos control y se les condicionó de la siguiente manera: a un grupo con el destello de luz y al otro con el sonido de la campana, pero a ninguno con ambos.

El procedimiento para los grupos control fue de 20 ensayos por día. Los resultados obtenidos con los grupos experimentales fue que mostraron que los estímulos asociados hicieron efectivo al otro estímulo al momento de la fase de prueba, es decir, el estiramiento de la pata de los perros se producía en el grupo del destello de luz tanto con este como con el sonido de la campana, y viceversa con el otro grupo experimental (Paramo et al., 1993). Rescorla (1973), hizo una réplica junto a variaciones en los cuatro experimentos diferentes que presentó en los que encontró resultados similares al expuesto por Brogden.

A partir de los años 70's las teorías de aprendizaje asociativo se han centrado más en las asociaciones E-E que en las E-R, que estas últimas son las que tuvieron mayor peso desde Thorndike (1898). Uno de estos cambios tuvo que ver con el control que tiene el investigador en los experimentos que lleva a cabo, en el caso de Thorndike, quien sentó las bases del condicionamiento instrumental, es que el animal determinaba cuando la recompensa era entregada, lo que dificultaba poder determinar cuando el aprendizaje ocurría, aunque en la actualidad se tienen protocolos para que esto no sea una variable extraña al momento de llevar a cabo experimentos en condicionamiento instrumental, tales como: dar lo mínimo necesario (i.e., privación de alimento o agua) a los animales no humanos para que no mueran y tengan una motivación interna, realicen la conducta esperada y esta se pueda medir en frecuencia e intensidad. Por otro lado, cuando hablamos de las asociaciones E-E que se dan en el condicionamiento pavloviano hay un mayor control dado que cuando el EN se torna en un EC y este promueve la respuesta (i.e., como la salivación en los perros de los experimentos de Pavlov), esto lo convierte en algo bastante adecuado cuando hay una entrega de eventos significativos para la vida del organismo (Pearce y Bouton, 2001).

Skinner (1938, p. 62) decía que había dos tipos de estímulos que se definían de acuerdo con el tipo de asociación que estaba presente, es decir, si estaba asociado con otro estímulo o con una respuesta. En el caso del condicionamiento pavloviano hablamos de la primera, cuando un EN como un tono está asociado con un EI, ambos después de suficientes contingencias y ensayos quedan asociados, haciendo que puedan evocar una respuesta, como la salivación. El condicionamiento clásico involucra la asociación entre estímulos y se puede llegar a asumir que el aprendizaje resultante depende de qué tan grande es la conexión o contingencia entre estos. Se puede decir que los experimentos han mostrado que el EC puede activar una representación o memoria del EI con el que ha sido asociado (Rescorla, 1973).

La relación entre estímulos expresada por Pavlov, dice:

“El requisito fundamental es que cualquier estímulo externo que convierta la señal en un reflejo condicionado debe superponerse en el tiempo con la acción de un estímulo no condicionado... es igualmente necesario que el estímulo condicionado comience a operar antes de que el incondicionado entre en acción” (Skinner, 1938, p. 64).

Condicionamiento instrumental

La base del condicionamiento instrumental u operante se encuentra en que la conducta está dada por las consecuencias. Conformada por tres elementos: la respuesta instrumental, el reforzador o resultado de la respuesta instrumental y la consecuencia. Este ha sido importante a lo largo de varias décadas porque proporciona un modelo para estudiar las variables que controlan el comportamiento voluntario (Trask et al., 2015).

El condicionamiento instrumental se da cuando el organismo se encuentra en algún evento que requiere que ejecute una conducta para que los estímulos sean producidos por esta y desarrollar un aprendizaje. Las respuestas son controladas por las consecuencias y no por los estímulos que las anteceden.

Edward Thorndike (1898) llamó conexionismo a este tipo de aprendizaje, fue así mismo el primero en desarrollar métodos experimentales basados en el ensayo y error. Esto sentó las bases para las teorías relacionadas al aprendizaje asociativo en la que comparten como base que este se da por la relación entre estímulo-respuesta (Hull, 1943). En su experimento más representativo introdujo gatos hambrientos en lo que él llamó caja problema, los mecanismos que tenían estos dispositivos, al ser accionados por el gato (i.e., que variaba de caja a caja), permitían a los animales no humanos salir y obtener alimento. Los resultados de los primeros intentos por salir fueron: arañazos y mordidas hasta que accionaron la palanca y pudieron salir, con el paso de los ensayos el tiempo que tardaron en escapar de la caja problema fue menor y pasaron de minutos a segundos (Thorndike, 1911). Thorndike dedujo que los animales no humanos no entendían cómo es que podían salir de la caja, sino que aprendían cuáles eran respuestas correctas e incorrectas (Arancibia, 2014).

De estos experimentos formuló la ley del efecto que dice: “De las diferentes respuestas que hay en un evento, aquellas que son acompañadas o seguidas inmediatamente por un satisfactor o una satisfacción para el animal, esta quedará firmemente conectada con el evento, de forma que cuando vuelva a ocurrir, tendrán más posibilidades de repetirse; aquellas que son acompañadas o seguidas inmediatamente por una consecuencia insatisfactoria para el animal, la conexiones con el evento será débil, de tal forma que cuando vuelva a ocurrir, será menos posible que se repita. Cuanto mayor sea la satisfacción o la incomodidad, mayor será el fortalecimiento o debilitamiento del vínculo” (Papini, 2012).

Thorndike en su momento hizo hincapié en las relaciones estímulo-respuesta (E-R) y que para él eran las únicas; en la actualidad se conocen que también hay asociaciones de tipo: estímulo-estímulo (E-E); estímulo-consecuencia (E-C); respuesta-consecuencia (R-C) (Pashler, 2004; Trapold et al., 1972; Wasserman, 1990).

Burrhus Frederick Skinner (1938) es el máximo representante del condicionamiento instrumental. En su libro *The behavior of Organism* hace mención a que este tipo de aprendizaje se le llama operante porque el organismo “opera” en su medio circundante local para generar consecuencias, estas conductas se encuentran ya en el repertorio del organismo y son emitidas de manera libre o espontánea (Palmero et al., 2011, p. 86). La principal diferencia entre el condicionamiento pavloviano y el instrumental, es que en el primero el organismo no tiene control sobre las respuestas, mientras que en el segundo sí.

Su trabajo fue influenciado principalmente por Edward Thorndike y su asociación de E-R.

Los trabajos de este último omitieron por completo las consecuencias. Señaló que hay dos tipos de condicionamiento, el Tipo S (i.e., stimulus en inglés) que se refiere al tipo de estímulo reforzador que está presente junto a otro estímulo es decir, asociaciones de tipo E-E; y el Tipo R (i.e., response en inglés), que se refiere a una asociación entre un E y una R (Hayes et al., 1999; Skinner, 1938). En otras palabras, el aprendizaje asociativo se puede dividir en dos tipos de conductas: automáticas o involuntarias, como el retirar la mano del fuego o salivar

frente a alimento cuando se tiene la sensación de hambre; y aquellas que pueden ser emitidas por el organismo para la obtención de un reforzador agradable, como ir directamente a la tienda y elegir comprar lo más barato para comer lo que nos guste. Estas investigaciones, así como las teorías derivadas del condicionamiento instrumental abrieron la puerta para poder explicar por qué los organismos tendían a repetir acciones, sobre todo aquellas que tienen un costo beneficio alto para los animales tanto humanos como no humanos.

Fundamentos

La premisa básica que tiene el condicionamiento instrumental u operante es que las respuestas emitidas por el organismo pueden ser modificadas en intensidad y frecuencia por la recompensa y el castigo, estos dos buscan indagar en la conducta voluntaria en general y a este tipo de respuesta se le conoce como respuesta operante (Goldberg, 1976).

La base del condicionamiento instrumental es la relación entre un estímulo reforzador (E), una respuesta operante (R) y una consecuencia (C). Se le conoce como respuesta operante a las conductas emitidas por el organismo que no son incondicionadas o condicionadas desde el condicionamiento clásico, que además son emitidas de manera espontánea (Romero, 1995); por otro lado, se le llama estímulo reforzador a aquel que genera un cambio en la frecuencia e intensidad de la respuesta, a esto nos referimos con la presentación de cierto tipo de estímulo en una asociación temporal con una respuesta y que además tiene el poder de cambiar el resultado (Skinner, 1938, p. 62). Finalmente, la consecuencia que es el evento generado por la respuesta (Pashler, 2004). Dicho de otra manera, en el condicionamiento operante hay tres factores esencialmente: un estímulo, una respuesta y una consecuencia (E-R-C). El organismo al obtener un reforzador ayudará a repetir la conducta en un futuro o dejar de emitirla en dado caso de una consecuencia aversiva, es decir que sea castigada.

Refuerzo y castigo

Cuando el organismo tiene la expectativa de que recibirá algo que le guste, hay un aumento en frecuencia, y en ocasiones en intensidad, del comportamiento que le ayudará a obtener una consecuencia satisfactoria. Dentro del condicionamiento instrumental también se puede llevar a cabo acciones para disminuir esa conducta. Esto se puede llevar a cabo eliminando el resultado satisfactorio o haciendo que la consecuencia sea negativa para así disminuir dichos comportamientos, esto puede llegar a incluir las emociones que consideren displacenteras o placenteras (Domjan, 2016).

Las consecuencias que son contingentes a una conducta son las referidas a los términos: reforzador y castigo. El primero de ellos se le considera a cualquier estímulo, consecuencia o evento que, cuando es contingente con una respuesta que ha sido emitida previamente, hace que se aumente la probabilidad de que dicha respuesta se presente nuevamente en el futuro. Por otro lado, el castigo se puede considerar como cualquier estímulo, consecuencia o evento que es contingente a una conducta que tiende a disminuir la posibilidad de que una respuesta se vuelva a presentar en el futuro, por lo general el estímulo es de tipo aversivo y se le denomina estímulo punitivo (Palmero et al., 2011, p. 148).

Tanto el castigo como el refuerzo pueden ser de tipo positivo como negativo. Como ya se mencionó, el reforzador tenderá a favorecer la aparición de una respuesta, la diferencia estriba en que cuando es un reforzador de tipo positivo la conducta emitida hace que se obtenga algo que sea agradable para el organismo, mientras que cuando es un reforzador de tipo negativo también aumenta la frecuencia de aparición porque se evita o elimina la aparición de un estímulo, consecuencia o evento que es desagradable para el organismo. La función del castigo es la disminución de una conducta o de la emisión de una respuesta, así el castigo positivo será la presencia de un estímulo, consecuencia o evento desagradable para el organismo de manera contingente; mientras que el castigo negativo tiene que ver con la ausencia o retiro de un estímulo, consecuencia o evento que es agradable para el organismo.

También hay que hacer mención de que los reforzadores se dividen en primarios y secundarios. Los primarios son relativamente fáciles de adquirir, están relacionados con las necesidades básicas de los organismos, como lo es la comida, la bebida, dormir, etcétera. Los secundarios son de más difícil acceso, no satisfacen las necesidades básicas y tienen que ver con las asociaciones hechas con los reforzadores primarios. Como podrían ser las calificaciones en la escuela, la percepción de éxito o el dinero. Cuando en el condicionamiento pavloviano hay un EC o en el condicionamiento instrumental hay una emisión de respuestas y estas se presentan sin una asociación reiterada a un reforzador, entonces ocurre una disminución de las respuestas que se han aprendido con estas asociaciones, a este fenómeno se le conoce como extinción (Seal y Mustaca, 2010).

Actualmente se sabe que el aprendizaje no se “extingue” en cuanto a que se elimine o se borre de la memoria, sino que queda “latente” a través del tiempo, algunos teóricos llaman a esto una competencia entre la conducta anterior y la nueva, lo que hace que el estímulo saliente será el que definirá cual de ambas conductas se presenta (Colwill, 1994; Rescorla, 1979). Lo que se aprendió por primera vez puede ser recuperado a través de las señales que puedan estar presentes en un segundo momento. De esto deriva el estudio de fenómenos de la recuperación de respuestas como: recuperación espontánea, renovación contextual o restablecimiento (Bouton, 2019; Seal y Mustaca, 2010).

La recuperación espontánea ocurre cuando después de iniciar un proceso de extinción, en una siguiente fase se observa la recuperación de la respuesta, es decir, que hay un aumento en la respuesta que se había “eliminado”. Por ejemplo, Pavlov (1927) había realizado varios ensayos con el sonido de un metrónomo y la presentación de alimento en una primera fase, hizo un condicionamiento entre ambos estímulos. En una segunda fase presentó solamente el sonido del metrónomo, pero sin la aparición del alimento hasta que la respuesta condicionada, en este caso la salivación, era técnicamente cero. A dos horas de que esto había ocurrido se le volvió a presentar el sonido del metrónomo y observó un aumento nuevamente de la respuesta de salivación, de esta manera fue Pavlov quien llamó a este fenómeno como recuperación espontánea.

Uno de los fenómenos de recuperación de respuestas que más peso han tenido en los últimos años ha sido el de renovación contextual. Bouton y colaboradores (1979) han sido uno de los que más han investigado sobre tema. De aquí surgen los modelos de experimentación ABC, es decir, un contexto A, un contexto B y un contexto C. En los que en el primero se hace la fase de condicionamiento, en la segunda la de extinción y en la tercera la de prueba. De esta manera surgen algunas variaciones del modelo para poder probar lo que ocurre si se hace el condicionamiento y la extinción en un mismo contexto, y la prueba en un contexto diferente (AAB), si se hace el condicionamiento y la prueba en el mismo contexto y la extinción en uno diferente (ABA), si se realiza la extinción y la prueba en un mismo contexto y el condicionamiento en otro distinto (ABB), y finalmente, si los tres se realizan en contextos distintos (ABC)(Bouton, 2019).

Vervliet, Vansteenwegen, y Hermans (2010) llevaron a cabo un experimento basado en renovación del contexto usando el modelo ABA. Donde los participantes fueron condicionados a dos estímulos neutrales en la fase de adquisición, uno de los estímulos fue seguido de una descarga eléctrica, mientras que al otro no le seguía nada. Las descargas fueron recibidas a través de electrodos que eran incómodas, pero no dolorosas. El estudio fue diseñado para saber si las descargas eléctricas impares debilitarían la renovación contextual. La mitad de los participantes (i.e., en total 32 sujetos participantes, 4 grupos, N=8) fueron condicionados con una luz encendida, mientras que la otra mitad con las luces apagadas. La otra mitad fueron expuestos a los mismos estímulos con la diferencia de que no estaba apareados. Después de cuatro ensayos de condicionamiento las luces fueron intercambiadas, cambio en el contexto. En una tercera fase los participantes a los que sólo les era presentado el estímulo recibieron ocho presentaciones de ambos estímulos sin descargas eléctricas. Los otros participantes recibieron el mismo procedimiento con la diferencia de que recibieron seis descargas eléctricas entre intervalos de ensayos. Al finalizar, los participantes regresaron al contexto de adquisición. El objetivo del estudio era mostrar que se recupera la respuesta de adquisición del condicionamiento una vez que se regresa al contexto en el que se ha hecho este y la fase de extinción se ha llevado a cabo en un contexto distinto. Los resultados mostraron que el efecto de renovación se vio significativamente debilitado en el grupo no asociado con seis descargas eléctricas en la fase de extinción en el contexto B. Esto puede indicar que añadiendo sólo un estímulo incondicionado puede fortalecer la extinción en animales humanos.

Por su parte, Elfving y Seymour (2017) hicieron un experimento en donde daban recompensas y castigos de forma paralela en humanos y robots. El aprendizaje de reforzamiento en robots ha permitido entender de mejor manera cómo se llevan a cabo las decisiones en el cerebro, por lo que sirve para crear algoritmos sofisticados que puedan permitir a los robots autónomos tener una toma de decisiones lo más humana posible, de igual manera en las investigaciones hechas se ha mostrado que cuando se tienen amenazas se les puede considerar como recompensas negativas. Por otro lado, los organismos parecen tener un área cerebral diferente tanto para las recompensas como los castigos, por lo que es posible y razonable hablar de que las partes del cerebro que se encargan de la recompensa y del castigo son al menos parcialmente disociables.

El objetivo ha sido probar la manera en cómo las señales de castigo y de dolor actúan en el cerebro. Para ello se utilizó una tarea de navegación mientras se hizo la medición en el sistema robótico, la tarea tenía un mapa cuadrado que iniciaba en la esquina sureste y se tenía que llegar a la esquina noreste, mientras en el trayecto se evitan chocar con paredes, en un segundo momento se utilizó un simulador, dicho instrumento emulaba a un coche subiendo la cima de una montaña, se tenía que decidir en qué momento acelerar más para que el motor del coche alcance su máxima eficacia, obteniendo puntos extras si se llega en menos tiempo.

Todo esto se hizo a través de inteligencia artificial y algoritmos que buscaban la mayor efectividad evitando el castigo o la penalización por puntos al tardar más tiempo del mínimo requerido y que dependía de cada ensayo la variación. La inteligencia artificial después de una serie de ensayos aprendió qué es lo que convenía hacer y se obtuvo un mayor alcance cuando se le premiaba por puntos, que cuando evitaba tomar un camino más largo y seguro. Este estudio mostró la manera en que se reacciona frente a contextos en donde pueden existir obstáculos y cómo es que los castigos y recompensas pueden ayudar a modificar la conducta, así como el tiempo que puede llegar a tomar un organismo para que actuara de forma tal que, le permita adaptarse con un costo/beneficio adecuado a largo plazo.

Referencias

- Aguado-Aguilar, L. (2001). Aprendizaje y memoria. *Revista de neurología*, 32(4), 373–381.
- American Psychological Association. (2020). APA Dictionary of Psychology. En APA *Dictionary of Psychology* (2020a ed.). <https://dictionary.apa.org/context>
- Arancibia, V. (2014). *Manual de psicología educacional*. Ediciones UC.
- Bouton, M. E. (2019). Extinction of instrumental (operant) learning: Interference, varieties of context, and mechanisms of contextual control. *Psychopharmacology*, 236(1), 7–19. <https://doi.org/10.1007/s00213-018-5076-4>
- Bouton, M. E., y Bolles, R. C. (1979). Contextual control of the extinction of conditioned fear. *Learning and motivation*, 10(4), 445–466. [https://doi.org/10.1016/0023-9690\(79\)90057-2](https://doi.org/10.1016/0023-9690(79)90057-2)
- Brogden, W. J. (1939). Sensory pre-conditioning. *Journal of Experimental Psychology*, 25(4), 323. <https://doi.org/10.1037/h0058944>
- Catania, A. C., y Laties, V. G. (1999). Pavlov and Skinner: Two lives in science (An introduction to BF Skinner's "some responses to the stimulus Pavlov"). *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 72(3), 455–461. <https://doi.org/10.1901/jeab.1999.72-455>
- Colwill, R. M. (1994). Associative representations of instrumental contingencies. *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory*, 31, 1–72. [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(08\)60408-9](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60408-9)
- Domjan, M. (2016). *Principios de aprendizaje y conducta* (7ma ed.). Editorial Paraninfo.
- Elfwing, S., y Seymour, B. (2017). Parallel reward and punishment control in humans and robots: Safe reinforcement learning using the MaxPain algorithm. 140–147. <https://doi.org/10.1109/DEVLRN.2017.8329799>
- García, C. (2007). *Introducción al conductismo contemporáneo*. Trillas. Context change explains resurgence after the extinction of operant behavior
- Goldberg, D. (1976). Helplessness: On Depression, Development and Death. By Martin EP Seligman University of Pennsylvania: WH Freeman and Company. 1975. Pp. 250. Reading. Price 4.70 (cloth), 2.40. *The British Journal of Psychiatry*, 128(1), 91–92. <https://doi.org/10.1192/S0007125000042616>
- Hayes, S. C., Strosahl, K., y Wilson, K. G. (1999). Acceptance and commitment therapy: Understanding and treating human suffering. *New York: Guilford*.
- Hull, C. L. (1943). *Principles of behavior* (Vol. 422). Appleton-century-crofts New York.
- Konorski, J. (1967). *Integrative activity of the brain; an interdisciplinary approach*.
- Lovibond, P. F., y Shanks, D. R. (2002). The role of awareness in Pavlovian conditioning: Empirical evidence and theoretical implications. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 28(1), 3. <https://doi.org/10.1037/0097-7403.28.1.3>

- Overmier, J. B., y Seligman, M. E. (1967). Effects of inescapable shock upon subsequent escape and avoidance responding. *Journal of comparative and physiological psychology*, 63(1), 28. <https://doi.org/10.1037/h0024166>
- Palmero, F., Guerrero Rodríguez, C., Gómez Íñiguez, C., Carpi Ballester, A., y Goyareb, R. (2011). *Manual de teorías emocionales y motivacionales*. Universitat Jaume I.
- Papini, M. R. (2012). Evolución del aprendizaje: Fundamentos metateóricos a un siglo de la tesis de Thorndike. *Apuntes de Psicología*, 30 (1-3), 265-274. <https://www.apuntesdepsicologia.es/index.php/revista/article/view/1254>
- Paramo, P. F., Barragán, M., y Sáenz, J. (1993). Silent learning: Sensory preconditioning of autoshaped pecking response in pigeons. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 19(1y2), 49-60. <http://dx.doi.org/10.5514/rmac.v19.i1y2.23413>
- Pashler, H. (2004). *Stevens' Handbook of Experimental Psychology, Methodology in Experimental Psychology*. John Wiley y Sons.
- Pavlov, I. P. (1927). Conditioned reflexes, translated by GV Anrep. *London: Oxford*.
- Vargas, L. (2019). Incidencia del consumo y marcas en la experiencia de bienestar subjetivo entre jóvenes: una exploración cualitativa. *Revista de Comunicación*, 18(1), 166-190. DOI: 10.26441/RC18.1-2019-A9
- Pearce, J. M., y Bouton, M. E. (2001). Theories of associative learning in animals. *Annual review of psychology*, 52(1), 111-139. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.52.1.111>
- Rescorla, R. A. (1968). Probability of shock in the presence and absence of CS in fear conditioning. *Journal of comparative and physiological psychology*, 66(1), 1. <https://doi.org/10.1037/h0025984>
- Rescorla, R. A. (1973). Effects of US habituation following conditioning. *Journal of comparative and physiological psychology*, 82(1), 137. <https://doi.org/10.1037/h0033815>
- Rescorla, R. A. (1979). Conditioned inhibition and extinction. *Mechanisms of learning and motivation: A memorial volume to Jerzy Konorski*, 83-110.
- Romero, E. Q. (1995). De Darwin a Skinner: Génesis histórica de la psicología del aprendizaje y del condicionamiento operante. *Psicothema*, 7(3), 543-556. <https://www.redalyc.org/pdf/727/72707307.pdf>
- Seal, M. F. L., y Mustaca, A. E. (2010). Efecto de renovación en el condicionamiento y sus implicancias clínicas. *Artículos en PDF disponibles desde 1994 hasta 2013. A partir de 2014 visítenos en www.elsevier.es/sumapsicol*, 17(1), 7-21.
- Skinner, B. F. (1930). On the conditions of elicitation of certain eating reflexes. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 16(6), 433. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC526665/>
- Skinner, B. F. (1938). *The behavior of organism*. Appleton-Century-Crofts

- Thorndike, E. (1911). Provisional laws of acquired behavior or learning. *Animal Intelligence* (New York: The Mc Millian Company).
- Thorndike, E. L. (1898). Animal intelligence: An experimental study of the associative processes in animals. *The Psychological Review: Monograph Supplements*, 2(4), i. <https://doi.org/10.1037/h0067373>
- Todes, D. (2000). *Ivan Pavlov: Exploring the animal machine*. Oxford University Press.
- Trapold, M., Overmier, J., Black, A., y Prokasy, W. (1972). *Classical conditioning. II: Current theory and research*.
- Trask, S., Schepers, S. T., y Bouton, M. E. (2015). Context change explains resurgence after the extinction of operant behavior. *Revista mexicana de analisis de la conducta= Mexican journal of behavior analysis*, 41(2), 187
- Utria, O. (2008). Interacción de las respuestas pavlovianas y operantes: Evaluación de la variable interacciones de respuesta de la teoría moderna de los dos procesos. *Artículos en PDF disponibles desde 1994 hasta 2013. A partir de 2014 visítenos en www. elsevier.es/sumapsicol*, 11(2), 161–180.
- Vervliet, B., Vansteenwegen, D., y Hermans, D. (2010). Unpaired shocks during extinction weaken the contextual renewal of a conditioned discrimination. *Learning and Motivation*, 41(1), 22–31. <https://doi.org/10.1016/j.lmot.2009.08.001>
- Von Foerster, H. (2007). *Understanding understanding: Essays on cybernetics and cognition*. Springer Science y Business Media.
- Wasserman, E. (1990). Detecting response-outcome relations: Toward an understanding of the causal texture of the environment. *The psychology of learning and motivation*, 26, 27–82. [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(08\)60051-1](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60051-1)