



Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Sociales
Departamento de Psicología

REFORZADOR: ¿UN CONCEPTO UNIDIMENSIONAL O MULTIDIMENSIONAL? MODELOS Y EVIDENCIA.

Reinforcer: a one-dimensional or a multidimensional concept? Models and evidence.

Angélica, Buendía-Montenegro (a.buendia.montenegro@gmail.com) Departamento de Psicología, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile (Santiago, Chile) ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-4315-7691>

Profesor Tutor: Gonzalo, Miguez (gonzalo.miguez@uchile.cl) Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile (Santiago, Chile) ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6975-3789>

Profesora Cotutora: Francisca, Bertin (francisca.bertin@uchile.cl) Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile (Santiago, Chile). ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9634-1931>

Santiago, 10 de noviembre del 2024

Reforzador: ¿un concepto unidimensional o multidimensional? Modelos y evidencia.

Angélica Buendía-Montenegro
Departamento de Psicología, Universidad de Chile

Memoria para optar al título de Psicóloga
Formato Artículo

Dirección: Capitán Ignacio Carrera Pinto 1045, 7750000 Ñuñoa, Región Metropolitana

E-mail: coord.memoriaspsicología@facso.cl

Revista: Cinta de Moebio

Enviado: 10 de noviembre del 2024

Agradecimientos

Quiero agradecer a todas las personas que me han acompañado durante el proceso de mi formación profesional: a mi familia, que incondicionalmente ha estado para mí en todos los aspectos de mi vida y me han apoyado en cada decisión que tomé y necesité; a mis amistades, en las que siempre encontré refugio y guía y quienes hicieron de mi paso por la universidad una experiencia única e irrepetible y a todos los profesores que sumaron sus conocimientos a los míos. Por último, agradecer a Francisca, profesora y tutora que me ha acompañado durante años hasta este punto, con mucha paciencia, comprensión y disposición a enseñarme las veces que fueran necesarias y de quién descubrí un mundo de la psicología distinto, bonito y, para ese entonces, ajeno.

Abstract

The reinforcer is a widely used concept in the study of behavior; however, its specific analysis has been limited, which may make it seem like a simple and shallow concept. Despite this, various learning theories and experimental models, even implicitly, demonstrate the complexity and influence of the reinforcer. Therefore, our objective is to highlight the attributes or characteristics of the reinforcer, addressing its complexity through a review of different experimental models that have utilized this concept. Additionally, we conduct a review of the experimental methods used in these models to analyze how the reinforcer is applied. To achieve this, we developed a narrative review with its corresponding thematic analysis. We begin by proposing a conceptual framework in which the reinforcer is divided into two perspectives: a unidimensional and a multidimensional one, selecting ad hoc literature that aligns with this approach. Finally, from the multidimensional models, we discuss the evidence and existing conflicts regarding the experimental methods in which the reinforcer is used.

Through this review, we demonstrate that, in addition to the lack of conceptual consensus, discrepancies persist in the experimental approaches employed. These differences generate disagreements both in the interpretation and in the use of experimental resources for analyzing the reinforcer and its multiple dimensions.

Key words: reinforcer, reward, unidimensional perspective, multidimensional perspective

Resumen

El reforzador es un concepto ampliamente utilizado dentro del estudio de la conducta; sin embargo, su estudio específico ha sido limitado, lo que puede hacer que parezca un concepto sencillo y poco profundo. A pesar de esto, diversas teorías del aprendizaje y modelos experimentales, aunque de manera implícita, muestran la complejidad e influencia del reforzador. Por ello, nuestro objetivo es evidenciar los atributos o características del reforzador, abordando su complejidad a través de la revisión de distintos modelos experimentales que han utilizado este concepto, además de realizar una revisión de los métodos experimentales empleados en estos modelos para analizar cómo se utiliza el reforzador. Para lograrlo, desarrollamos una revisión narrativa con su respectivo análisis temático. Comenzamos proponiendo un marco conceptual en el que el reforzador se divide en dos perspectivas: una unidimensional y otra multidimensional, seleccionando literatura ad hoc que se ajuste a este enfoque. Finalmente, desde los modelos multidimensionales, se discutió la evidencia y los conflictos existentes en torno a los métodos experimentales en que se usa el reforzador.

A través de esta revisión, evidenciamos que, además de la falta de consenso conceptual, persisten discrepancias en las aproximaciones experimentales empleadas. Estas diferencias generan desacuerdos tanto en la interpretación como en el uso de recursos experimentales para el análisis del reforzador y sus múltiples dimensiones.

Palabras Clave: reforzador, recompensa, perspectiva unidimensional, perspectiva multidimensional

Introducción

El reforzador, durante mucho tiempo, ha sido relegado a una posición menor (o sencillo) durante el aprendizaje; sin embargo, se ha evidenciado que esto no es acertado, ya que el concepto de reforzador se complejiza porque varía según el o los atributos que se le han asignado en cada modelo de aprendizaje (e.g. Delamater et al., 2023:9, Flora, 2004:25). Sobre esto, algunos modelos usan el reforzador desde una *perspectiva unidimensional*, haciendo referencia a un solo atributo, reduciéndolo a un elemento clave en la asociación de un estímulo o consecuencia con una respuesta (Skinner, 1938:62), limitando su conceptualización a un aspecto (es motivador, o es placentero, etc.). Otras teorías se apegan más a la idea de una *perspectiva multidimensional*, considerando que el reforzador posee una amplia gama de atributos (Berridge, 2018:5). Entre los autores con modelos unidimensionales que revisaremos en este documento están Skinner, Hull y Bolles. Respecto a la perspectiva multidimensional, revisaremos los modelos de Rescorla y Wagner, Mackintosh y Berridge, quienes han generado variadas visiones respecto al mismo concepto, las cuales a su vez no han estado exentas de crítica.

Estos antecedentes revelan que existe una falta de consenso en la definición de reforzador y sus atributos y de las metodologías que sustentan este concepto. Frente a este vacío, el objetivo de esta revisión es definir las perspectivas que han surgido alrededor del reforzador desde las teorías del aprendizaje y discutir las aproximaciones metodológicas que exploran las distintas dimensiones en las perspectivas multidimensionales. Por esto, se revisará y seleccionará la literatura pertinente para mostrar los atributos del reforzador expuestos por varios investigadores, tanto unidimensionales como multidimensionales, con el fin de generar un marco teórico de conceptualización para dar paso a una discusión sobre las evaluaciones experimentales y evidencias que sustentan el concepto multidimensional.

Método

Como fue mencionado anteriormente, este documento corresponde a una revisión narrativa con un análisis temático, que si bien no posee un método específico, se decidió trabajar con la estructura de investigación cualitativa siguiendo la guía de APA (Levitt et al, 2021), obteniendo así una estructura y organización claras, reducir los riesgos y sesgos y lograr un documento mucho más transparente.

Diseño de investigación: Esta revisión es un análisis temático acerca del concepto de reforzador, en el que se recolectó y discutió la información relacionada con los diversos atributos del reforzador, pudiendo así definir las dos perspectivas principales según la cantidad de dimensiones del reforzador: perspectiva unidimensional y multidimensional. Además, se seleccionó de manera arbitraria literatura relacionada a diferentes aproximaciones experimentales para analizar el uso del reforzador y lograr así una literatura concisa.

Selección de artículos: Para esta revisión, se usaron 2 tipos de selección de literatura. La selección primaria fue entre los tutores (G.M.; F.B.) y la memorista (A.B.), relacionada estrechamente con las líneas de investigación del laboratorio de Psicología Experimental: Prof. Ronald Betancourt Mainhard, la cual se centró en las dimensiones del reforzador (unidimensional y multidimensional) y autores claves seleccionados *a priori*: Skinner, Hull, Bolles, Mackintosh, Rescorla & Wagner y Berridge. Esta primera selección generó la estructura del presente manuscrito y luego se procedió a la selección secundaria, la que consistió en una revisión acerca de la evidencia metodológica de las dimensiones en discusión.

La selección secundaria se realizó mediante la búsqueda de artículos centrados en el concepto de este manuscrito, el reforzador y las dimensiones que este tiene, tratando de actualizar el uso de los modelos y sus partes experimentales. Para esto, la búsqueda se realizó en varios bancos de datos y revistas fiables como WOS, Scopus, SciELO, , usando las palabras claves: recompensa, reforzamiento, perspectiva unidimensional y perspectiva multidimensional. Tras esta búsqueda, se procedió a la revisión de los títulos de los artículos para cerciorarse de que tuviera alguna relación con el concepto y/o los autores en sitios certificados y fiables; una vez el título fuera aprobado, se procedió a indagar en el abstract de dicho artículo pudiendo ser descartado o no dependiendo de la utilidad para nuestro escrito. Si el abstract fue aprobado, el siguiente paso correspondía a la lectura completa del artículo y la extracción de la información pertinente a las diferentes secciones, para así añadirla según fuere su aporte; aun así, el artículo podía ser descartado una vez fuera leído completamente si no cumplía con el objetivo de la sección en el que se deseaba incluir información.

Análisis de datos: La información fue extraída para el análisis sistemático según la relevancia y aporte que podía ser incluida en este manuscrito, pasando por una selección arbitraria que responde a nuestro juicio y decisión para incluir o no información al desarrollo conceptual de reforzador, enfocada en revisar las dimensiones del mismo, a los autores mencionados y las aproximaciones experimentales de cada modelo, estructurada con un *outline* (estructura del escrito) realizado previamente. La búsqueda de esta información estuvo a cargo de A.B., la

cual posteriormente fue revisada por F.B. y G.M. en al menos dos instancias distintas, mientras que hubo cuatro instancias en que la información se compartió entre F.B. y A.B. Después de haber completado la selección, discutimos qué información era más adecuada y relevante para incluirla en este documento.

Modelos de aprendizaje y reforzador: Perspectiva unidimensional

Dentro de las teorías del aprendizaje, existe una confusión en torno al concepto de reforzador y recompensa, siendo empleado en ocasiones como conceptos homólogos. La recompensa es algo beneficioso o agradable que puede ser dado tras una conducta esperada, pero que no se otorga de manera constante, es un premio; por ende, la recompensa por sí misma no aumenta la conducta específica (Flora, 2004:19). Por otro lado, el reforzador es un concepto funcional; es el contingente entre la conducta y la consecuencia, que depende de la respuesta del sujeto. El reforzador corresponde a un estímulo que aumenta la probabilidad de que una conducta se repita (tiene funcionalidad), es una consecuencia de la conducta y se repite constantemente (Riemer et al, 2018:88). Esto es logrado mediante el reforzamiento, un proceso en el que se aumenta la probabilidad de que una conducta se repita gracias a un reforzador y la asociación efectiva entre estímulos. Dicho esto, en esta revisión continuaremos desarrollando nuestros objetivos en torno al concepto de reforzador.

La visión del reforzador como un constructo unidimensional ha sido empleada por múltiples autores, apareciendo en teorías del aprendizaje desde hace varios años. Uno de los primeros modelos unidimensionales asociados al concepto de refuerzo es el Condicionamiento Clásico, exponiendo el Estímulo Incondicionado como un reforzador. (e.g. Pavlov, 1927:140).

En el condicionamiento clásico existen componentes que se deben mencionar para entender en qué consiste: a) EI, un estímulo incondicionado que produce una respuesta única, b) RI, una respuesta incondicionada (natural o fisiológica involuntaria del sujeto) frente el estímulo incondicionado, c) EC, un estímulo neutro que es asociado con el EI y se vuelve condicionado luego presentarse en conjunto con el EI y d) RC, la asociación o aprendizaje que se genera al unir el EI y el EC, conocida como respuesta condicionada (Alfaro et al., 2019:1). Habiendo aclarado estos componentes, el condicionamiento clásico postula qué: un estímulo inicialmente neutro (EN) se paree con un EI hasta que el EN se vuelve un EC al ser capaz de generar una RC sin la necesidad del EI (Madden et al., 2023:2). Un ejemplo de esto sucede cuando se presenta una señal de luz, que no genera respuestas del sujeto, en conjunto a un plato con comida que por sí solo genera una respuesta en el sujeto (salivación) en reiteradas ocasiones, logrando que tras múltiples repeticiones pareadas, la presencia de la luz sea capaz de generar la respuesta del sujeto (salivación) sin la comida presente. En este caso, la señal de luz previamente a ser pareada con la comida es un EN, el cual cuando ya es asociado con la comida que es un EI, se vuelve un EC capaz de generar una RC, que en este caso es la salivación, generando así un nuevo aprendizaje asociativo que un principio no existía (Núñez et al, 2015:817). Otro ejemplo de esto es la investigación realizada por Cañete et al (2022) en la cual se produjo un condicionamiento clásico al presentar un tono antes de la entrega de un pellet (alimento) a un grupo de sujetos (ratas) diariamente por 4 días, logrando que el tono por sí solo

(EN, luego EC) pudiera generar una RC (entrada al comedero) sin la presencia del pellet (EI). De manera importante, en estos casos, luego del proceso de condicionamiento clásico se considera al EI como el reforzador, ya que este tiene la capacidad de aumentar la probabilidad de repetición de la conducta.

En otras palabras, el Condicionamiento Clásico se concentra en la asociación EN con un EI, donde EI es fundamental hasta que se genera la asociación, luego este EI no es necesario para generar la RC, con el EC basta (Núñez et al, 2015:818). A partir de esta teoría de reforzamiento se basan los modelos que abordaremos a continuación.

Considerando los aportes del condicionamiento Pavloviano a la base de las teorías del aprendizaje, es importante saber que la dimensión unidimensional de un reforzador puede variar según lo que cada autor ha definido, la cual puede centrarse en el su componente afectivo (genera placer o característica hedónica), la capacidad de reducir la pulsión (*drive*), sus características motivacionales, , etc (e.g., Berridge et al., 2009:4, Hull et.al., 1940:812, Dwyer, 2012:381). En este contexto, el reforzamiento es explicado también como la relación funcional entre 2 estímulos (e.g. Madden et al., 2023:501; Schoenfeld, 1995:174). Teniendo en cuenta esto, a continuación desarrollaremos un marco teórico de los modelos que conceptualizan al reforzador en una única dimensión (un concepto distinto de reforzador por autor). Posteriormente, en la siguiente sección se visualiza cómo cada uno de estos atributos individuales aparecen en conjunto en modelos más complejos: el reforzador como un constructo multidimensional.

- **Skinner y el Condicionamiento Operante (1938)**

Skinner estuvo fuertemente influenciado por las investigaciones de Pavlov; sin embargo, este autor direccionó el condicionamiento hacia la asociación de un comportamiento con una *recompensa* (algo agradable), postulando que el Condicionamiento Operante se genera mediante el reforzamiento de la conducta a través de las consecuencias positivas de la misma conducta (Pérez et al, 2003:4). A diferencia del Condicionamiento Clásico, en el Condicionamiento Operante el reforzador aparece como la contingencia entre la consecuencia y una conducta (Grant, 1964:2). El fin de este condicionamiento es generar un aumento en la probabilidad de repetición de la conducta deseada, generando el aprendizaje a través de consecuencias contingentes a los estímulos que son reforzados (Skinner, 1938:308). Un ejemplo de condicionamiento operante: se desea enseñar a un cachorro que levante una pata cuando su dueño dé la señal (clave). Para esto, cada vez que el animal levanta una pata será recompensado con una galleta incluyendo la palabra clave. Luego de múltiples repeticiones, el animal hará la asociación entre la clave, levantar una pata y recibir una galleta, por lo que repetirá la conducta cada vez que la palabra sea mencionada esperando la galleta a cambio. Es decir, el perro asoció su respuesta (R) con las consecuencias positivas de la misma; la probabilidad de que se repita la conducta ha aumentado.

El reforzador, en este caso, radica en la consecuencia positiva que tiene repetir una conducta, ya que al ser capaz de aumentar la probabilidad de repetición de la conducta se transforma en un EI reforzante, siendo esta misma su característica principal, es decir, *el reforzador* tiene un *impacto hedónico*.

En este modelo podemos identificar una posible segunda característica o atributo para el reforzador: es contingente en la relación causal entre respuesta y recompensa, (Balleine y Dickinson, 1998:408); esto permite establecer asociaciones entre la conducta realizada y consecuencia. Dado que este posible atributo del reforzador no es centro ni es mencionado como tal en el modelo, podemos asumir que este considera solo una dimensión de atributo al reforzador, contemplando únicamente su impacto hedónico. Considerando esto, queda a juicio una posible bidimensionalidad que se podría presentar en este modelo.

- **Hull: Modelo de la reducción de pulsión (1943)**

El modelo de Hull (1943) posiciona el aprendizaje desde un punto de vista evolutivo en que el sujeto aprende mediante su adaptación al ambiente, favoreciendo la supervivencia. Esta teoría acuñó el término “*drive*”, traducido como “pulsión”, que se entiende como un estado aversivo o de necesidad biológica básica que motiva al sujeto a generar una conducta que le permita salir de este estado, buscando la homeostasis o equilibrio interno estable (Berridge, 2018:8). En otras palabras, el reforzamiento se direcciona hacia la reducción de esta pulsión al posicionar el reforzador (EI) como una consecuencia positiva producto de realizar una conducta para saciar sus necesidades de la forma más efectiva (Hollyforde y Whiddett, 2002:56), habiendo una similitud con lo expuesto por Skinner en 1938.

En este modelo, la pulsión es reducida mediante la motivación por saciarse. Aquí existen dos elementos que producen la conducta: el ya mencionado drive (necesidades básicas internas como el hambre o la sed) y los hábitos, que son aprendizajes adquiridos desde el ambiente, los cuales entre más veces hayan tenido éxito en reducir el drive, más veces se repetirá la conducta que satisface la pulsión (Hollyforde y Whiddett, 2002:57). El hábito es la consecuencia de una conducta reforzada, y la conducta es reforzada por las consecuencias positivas que tiene realizar un hábito (Hull, 1943:19).

El modelo de Hull se puede entender mediante el siguiente ejemplo: una rata que se encuentra sedienta se esforzará para beber agua. Una vez que su esfuerzo o conducta específica le permita obtener agua para saciar su necesidad (reducir la pulsión), hará el mismo esfuerzo si se encuentra en la misma situación en el futuro; aprendió que ese esfuerzo le permite saciarse, motivándolo a realizar las acciones necesarias una y otra vez para poder llegar a un estado de homeostasis, generando un hábito.

El atributo unidimensional para Hull del reforzador corresponde a su capacidad de reducir la pulsión (Berridge, 2001:228) a través de su influencia en el aprendizaje, es decir, el reforzador tiene un *atributo motivacional*.

- **Modelo de Motivación Incentiva Bolles (1972)**

R. Bolles (1972:394) también se interesó en el proceso del condicionamiento operante, pero enfocándose en fenómenos que habían sido abordados por otros autores: Breland y Breland (1961:682), para dar a entender que el reforzamiento no necesariamente operaba sólo a través del reforzamiento de la respuesta o por la reducción del impulso (Berridge, 2001:235). En estos fenómenos (Breland y Breland, 1961:683), los sujetos (en este caso animales) no actuaban de la forma que se esperaba: en un primer fenómeno está *misbehavior* o “mal comportamiento”, donde el sujeto realiza conductas que interfieren con el aprendizaje de manera instintiva, llegando a tratar un EC como si fuera un EI; un ejemplo es que a un mapache se le condicionó a meter una ficha en una caja para recibir comida, pero terminó lavando y frotando la ficha como haría naturalmente con la comida (Breland & Breland, 1961). Otro de los fenómenos en los que se enfocó Bolles es *autoshaping* o “automoldeamiento” que demostraba que no era necesario pasar por un proceso de reforzamiento contingente para generar una respuesta, ya que esta surgía únicamente con la relación entre el EC y el EI (Meyer et.al., 2014:1).

Frente a esto, Bolles postuló que los animales no estaban asociando un estímulo y una respuesta, sino que asociaban el reforzador con el placer que provoca, es decir, se asocia un estímulo (EI) con su impacto hedónico, generando a su vez expectativas que causaban las conductas anómalas (Bolles, 1972:402).

En este apartado, al igual que para el modelo de Skinner (1938), también se puede apreciar una suerte de bidimensionalidad respecto al reforzador, ya que se relacionan tanto expectativa como placer; sin embargo, el modelo no es explícito con la expectativa como una dimensión separada al placer, siendo una relación entre los estímulos antecedentes y la contingencia.

Tras todo lo expuesto hasta este punto, el concepto de reforzador funge como algo único, no se profundiza más allá de lo que ya ha sido postulado y se atiene a su única respuesta y/o estímulo. Sin embargo, como podemos ver en el caso de la Teoría Incentiva de Bolles, basta con mirar una vez más el cómo se utiliza para darse cuenta de que sus dimensiones pueden ser mucho más variadas, teniendo muchos más efectos y por ende muchas más características, abriendo así el paso a *una perspectiva multidimensional*. Considerando las observaciones que hemos planteado en alguno de los modelos presentados, ya se pueden divisar relaciones entre las características de los reforzadores planteados en cada uno, o como dentro de los mismos modelos aparecen indicios de un concepto de reforzador más complejo, pero no explorado.

Modelos de aprendizaje y reforzador: Perspectiva multidimensional

La multidimensionalidad de los reforzadores se muestra a través de posteriores perspectivas que dan a conocer diferentes atributos de estos, haciendo de los reforzadores un concepto más

complejo que enfocarse en una acción, consecuencia o efecto, como quienes en el pasado lo habrían limitado al reforzador con un solo atributo (e.g. Skinner, 1938:232, Breland & Breland, 1961:684). Los modelos multidimensionales postulan que los reforzadores muestran procesamientos de atributos distintos según la forma en que el reforzador es usado y con qué finalidad es usado. Dados estos atributos, autores como Rescorla y Wagner han acogido e investigado este constructo de reforzamiento y recompensa multidimensional, al igual que Berridge y otros.

Es fundamental mencionar que las perspectivas unidimensionales y sus conceptos de reforzador han sido un sustento para sentar las bases teóricas y experimentales de los modelos que han surgido en años más recientes, a través de procesos de modificaciones y reinterpretaciones de estas, permitiendo tener una visión multidimensional al profundizar en el concepto reforzador. Por ejemplo, Delamater y Oakeshott (2007:16) han mencionado que los procesos por los que las respuestas condicionadas se generan pueden ser distintos según los atributos del reforzador y la recompensa (en sus palabras, *Neural Systems* [sistemas neuronales]). Esta afirmación destaca la importancia de considerar que el reforzador no se limita a una característica, sino que distintos aspectos de estos son procesados durante el reforzamiento, generando por ende diferencias en las respuestas conductuales.

- **Modelo de Rescorla-Wagner (1972)**

Rescorla y Wagner (1972) desarrollaron un modelo matemático (RW) para poder medir la cantidad de aprendizaje que se adquiere a través del condicionamiento pavloviano (Rescorla y Wagner, 1972:76). Aquí los componentes multidimensionales del reforzador son dados por su capacidad de generar aprendizaje y por su saliencia, lo que impacta directamente sobre la capacidad predictiva del EC. Según esta teoría los sujetos generan aprendizaje cuando las expectativas creadas sobre el EC (con una fuerza predictiva) que tienen sobre un evento son violadas por la presencia de un EI no esperado o por la ausencia del mismo (Rescorla y Wagner, 1972:75). Esto quiere decir que existe una fuerza asociativa que se produce gracias a la relación entre el EC y el EI, haciendo del reforzador lo suficientemente saliente (atractivo) para generar una predicción; además, también entra en juego la intensidad de los estímulos (EI), ya que entre más potente sea el EI mayor será el condicionamiento (Rescorla y Wagner, 1972: 80).

La ecuación de Rescorla y Wagner $\Delta V = \alpha\beta(\lambda - \Sigma V)$ se puede entender así: ΔV como el cambio en la fuerza asociativa, λ (1 o 0) que es el aprendizaje logrado hasta su nivel asintótico, que funciona en conjunto a α (correspondiente a la saliencia de los estímulos) y β , el parámetro de tasa de los ensayos con reforzamiento y de los que no tienen (Blankenship et al, 1994:128). Teniendo esto en cuenta, el EI se ve representado por dos variables de esta ecuación λ y α .

Esta ecuación, que permitió cuantificar la contribución de cada componente durante el aprendizaje asociativo, dio cuenta de otros fenómenos que influyen en diversos procesos de

aprendizaje relacionados con la presencia o expectativa del EI. Algunos de estos procesos son la adquisición (como primer proceso) que representa la curva de aprendizaje, es decir, la adopción del aprendizaje en sí y la extinción, correspondiente a la pérdida de la fuerza asociativa del EI a través de la eliminación de la relación EC-EI (omisión del EI) que genera la pérdida del aprendizaje. En este último, se menciona que el aprendizaje sí puede sobrevivir a la extinción, que no es absoluta, de lo cual surge la readquisición y recuperación espontánea (Bouton, 2004:485).

Entonces, los atributos de este reforzador multidimensional expuesto por Rescorla y Wagner serían la *capacidad de generar aprendizaje y la saliencia del EI* que permiten generar una *expectativa* en torno al reforzador, ya que se entiende que si se realiza una conducta habrá una recompensa.

- **Modelo de la atención de Mackintosh (1975)**

Este modelo consiste en que el aprendizaje asociativo entre un EC y un EI ocurre cuando un EC con mayor saliencia capta la atención del sujeto por sobre el conjunto de estímulos contextuales que se encuentran disponibles, según su capacidad de predecir el EI (Pérez-Acosta, 2003:8). De esta manera, cuando un EC es mejor predictor del EI que los estímulos contextuales juntos tendrá mayor saliencia, y viceversa (Vogel et al., 2006:220). Cuando ya se ha generado la asociación entre EC y la RC, se genera una expectativa en torno al reforzador, es decir, se espera que el reforzador se presente luego de realizar la conducta específica que se ha asociado al EC (Domjan, 2016:113). En otras palabras, el reforzador se relaciona directamente con la asociación EC-RC y no directamente con RC (Domjan, 2016:114).

En otras palabras, este modelo sugiere que la saliencia de un EC por sobre el conjunto de estímulos contextuales está determinada por su capacidad de predecir el EI. A su vez, cuando el EI es sorpresivo, también logra aumentar la fuerza asociativa entre el EC y el EI, mientras que cuando el EI es predecible, la fuerza asociativa disminuye (Vogel et al., 2006:220). Esta capacidad predictora del EC genera la motivación suficiente para que el sujeto actúe según lo esperado, pero cuando el EC se vuelve redundante significa que el aprendizaje ha llegado a su nivel más alto, perdiendo la atención del sujeto. En este caso, y a diferencia del EI, la intensidad del EC sí es un factor determinante para la atención que logrará alcanzar, haciendo el aprendizaje de la asociación EC-RC más rápido si es más intenso (Domjan, 2010:132).

Como podemos observar, este modelo se centra mayormente en la saliencia que un EC obtiene por sobre otros estímulos gracias a su capacidad predictora del EI, haciendo que el reforzador quede relacionado a una sola función: determinar cuál es el nivel más alto (asíntota) de aprendizaje que puede lograr cada estímulo (Vogel et al., 2006:220). Al final, el reforzador es un determinante de aprendizaje.

● Modelo de Kent Berridge (1998)

Berridge (1998) es un autor que, como muchos otros, rescata elementos de la base de la teoría de la reducción de la pulsión o drive de Hull, en especial su concepto de motivación, ya que en la actualidad la pulsión aún es utilizada en, por ejemplo, casos de adicción a drogas mostrando así que aún tiene un impacto (Berridge, 2018:8). Sin embargo, este y otros autores mencionan que la idea de la reducción del drive no es suficientemente reforzadora para lograr una conducta (e.g. Bolles, 1972:65; Bindra, 1978:45; Toates, 1986:41).

Teniendo esto en cuenta, Berridge profundiza en los distintos componentes multidimensionales que tiene un reforzador relacionado con la motivación incentiva y las conductas que esta provoca, pasando de un reforzador unidimensional a uno con tres atributos: “*liking*”, “*wanting*” y “*learning*”, cada uno con un nivel de procesamiento distinto según sus características afectivas, motivacionales y capacidad de generar asociaciones predictivas, respectivamente (Berridge et.al., 2009:70). A continuación profundizaremos en cada una de estas.

“*Learning*” corresponde a la capacidad asociativa que posee el reforzador. “*Liking*”, por otra parte, corresponde al placer que un reforzador produce, que tiene una vía directa a los sistemas hedónicos del cerebro. Esto fue evidenciado empleando una prueba con una sustancia dulce como placentero y una sustancia aversiva, midiendo las veces que una parte del cerebro denominada hedonic hotspot (punto hedónico, se asocia al placer) se activa, mostrando que esta sustancia dulce aumenta la cantidad de veces que esta parte del cerebro es activada (Berridge, et.al., 2009:65).

Siguiendo la misma línea, “*wanting*” hace referencia a que el EI puede ser deseado independiente de si es placentero o no para el sujeto, haciendo que el EI sea atractivo y motivante; esto se conoce también como saliencia incentiva, sin un componente cognitivo de por medio, como la consciencia (Berridge, 2009:3). Esto genera un pico de deseo temporal hacia la obtención de la recompensa y se localiza en regiones del cerebro distintas al de *liking* (Berridge, et.al., 2009:68; Berridge, 2018:5). En otras palabras, el sujeto puede tanto gustar del EI como querer tenerlo, pero también puede quererlo sin gustarle.

Para Berridge, hay tres claros atributos que el reforzador posee: es *placentero*, *deseado* y *tiene una fuerza o capacidad asociativa*: En un reforzador siempre existirá como atributo su capacidad asociativa, ya que es lo central para lograr el aprendizaje, pero en el caso de lo placentero y lo deseado no siempre estarán presentes al mismo tiempo: puede haber *wanting* sin *liking* y viceversa (Berridge, 2009:2). Por lo mismo, para Berridge un reforzador completo o eficiente genera los tres atributos en el sujeto.

Distintos modelos multidimensionales han incorporado en sus propios modelos las propiedades de los reforzadores descritas por Berridge. Por ejemplo, Delamater y Oakshott (2007:3), integran estas propiedades en conjunto a características sensoriales, temporales, motivacionales y hedónicas, considerando también lo neurobiológico, dimensión que no se puede separar de

lo psicológico (Delamater y Lattal, 2013:2). Este enfoque multidisciplinario se puede apreciar desde las aproximaciones experimentales que sustentan las teorías multidimensionales y que serán discutidas en el siguiente apartado.

Revisión Experimental a las distintas metodologías

Los métodos mediante los autores llegaron a sus modelos experimentales varían en gran o menor medida dependiendo de qué se quería probar y cómo; en este apartado se discutirán los procedimientos que se siguieron en los métodos de la perspectiva multidimensional; sin embargo, el modelo de Mackintosh, que es considerado parte de lo multidimensional, no será analizado debido a la analogía e influencia por el modelo matemático de Rescorla y Wagner. Se comenzará con este último modelo, primero por sus propias aproximaciones experimentales y luego revisando las modificaciones que sufre, a medida que otros autores identifican errores y vacíos e intentan complementar el modelo. Seguiremos con el modelo de Berridge, presentando las distintas aproximaciones experimentales que usó para formar su modelo y otras aproximaciones experimentales que han surgido desde los estudios de otros investigadores en torno a sus elementos, las cuales suelen diferir en las metodologías, pero buscan explorar el mismo fenómeno.

- **Modelo de Rescorla & Wagner (1972)**

Con el objetivo de evaluar experimentalmente su modelo, Rescorla & Wagner (1972) emplearon una tarea de condicionamiento de parpadeo, en el que se buscaba evaluar cómo disminuye o aumenta la fuerza asociativa frente a determinados estímulos, como tonos, flash de luz o shocks eléctricos. Esta y distintas metodologías han sido utilizadas posteriormente por varios autores, basando sus investigaciones en este modelo (e.g. Levitan, 1975:266; Bakal et al, 1974:99). De este modo, a medida que distintas aproximaciones experimentales han explorado la funcionalidad de este modelo, al mismo tiempo han logrado identificar nuevas dimensiones en este.

Empleando un EI aversivo como shock eléctrico, la investigación de Wagner y colaboradores (1980:377), buscó explorar cómo cambia la asociatividad de un EC cuando se presenta en conjunto a otros EC y ante una discrepancia del EI. Para ello usó un paradigma de bloqueo, donde la intensidad del EI durante el preentrenamiento con un EC era mayor que cuando dicho EC era posteriormente presentado en compuesto (con otros ECs). La variable medida en este estudio fue la respuesta emocional condicionada, es decir, empleado como medida la conducta reforzada previa a esta exposición (apretar una palanca para obtener pellet), se evaluó el porcentaje de supresión de respuesta posterior al entrenamiento con los distintos ECs. Aquí, en primera instancia se expuso un grupo de ratas a un preentrenamiento que consistía en presionar una palanca que permitía el paso de un pellet o recompensa de comida. Posteriormente, los animales pasaron a un entrenamiento de discriminación entre estímulos, siendo entrenados con 2 EC distintos, un EC (estímulo auditivo A) pareado con EI intenso y otro EC (otro estímulo auditivo, B) pareado con otro EI de menor intensidad. Tras este entrenamiento de

discriminación los animales pasaron al entrenamiento compuesto, donde se formaron 2 grupos diferenciados según si exposición al nuevo EC (estímulo lumínico, C), pareado con el EI de baja intensidad, era en conjunto a A o a B. Tras este entrenamiento, ambos grupos pasaron por una prueba, evaluando el porcentaje de supresión de la respuesta (bajada de palanca) al recibir dos sesiones de exposición a C sin reforzamiento (prueba).

Los resultados de este experimento (Wagner et al., 1980: 377), fueron concordantes al modelo de Rescorla Wagner, observando que durante el entrenamiento de discriminación, ambos grupos experimentales tuvieron éxito en la supresión de la conducta, siendo la supresión mayor con A. Posteriormente, durante el entrenamiento de estímulos compuestos, hubieron diferencias entre grupos, observándose una mayor supresión en el grupo compuesto con A, es decir el grupo enfrentado a una discrepancia del EI. Finalmente, al testear en ambos grupos con C solo sin el EI, también se observaron diferencias entre grupos, donde el grupo compuesto con B mostró una mayor supresión de la conducta comparado al otro. Estos resultados fueron consistentes con el modelo, en donde la experiencia previa con un EC-EI genera diferencias en el aprendizaje discriminativo y donde la presentación conjunta con otro EC-EI impacta sobre el aprendizaje excitatorio o inhibitorio con este EC. De este modo, en este experimento se evidencia la integración de las distintas dimensiones presentadas previamente en este modelo, evidenciando cómo las distintas características del EC y EI son integradas en conjunto y añadiendo la dimensión de *sorpres*a en el aprendizaje cuando la expectativa no es cumplida.

Debido a que el modelo de Rescorla y Wagner construye sobre los principios del condicionamiento pavloviano hasta la actualidad, se ha visto constantemente desafiado y criticado describiendo diversas deficiencias o errores en la aplicación de esta fórmula, tanto en su base neurobiológica como conductual, así como limitaciones del mismo (Oi-Yue Yau y McNally, 2023:3). Una de ellas es que este modelo no toma en cuenta las experiencias pasadas del sujeto, ante lo cual Miller et al., (1995:379) sugiere que considerando esas experiencias (lo que él llama “rastros de memoria” se puede abordar de manera más compleja/completa la curva de aprendizaje. Una aproximación metodológica que incluye la experiencia o estos trazos de memoria y desafía al modelo de Rescorla Wagner proviene del modelo MECAM (The Memory Environment Cue Array Model), que si bien se basa en el modelo RW, se diferencia en que asume las influencias de los ensayos anteriores en las respuestas posteriores obteniendo mejores aproximaciones de las curvas de aprendizaje según lo expuesto por Glautier (2013:12).

Para esto, el modelo toma los datos actuales y los anteriores en 3 "buffers" de memorias en los que intenta recolectar las experiencias anteriores; el primer buffer contiene las representaciones del ensayo concurrente, es decir, del ensayo que está siendo aplicado en el momento, el segundo buffer contiene las representaciones del ensayo anterior y el tercer buffer llamado de interacción contiene las claves configuracionales que son creadas a través de los elementos claves de los buffers primarios y secundarios. Estos buffers de memoria son representados en la misma ecuación del modelo RW con el símbolo omega: ω (Glautier, 2013:3). Este modelo ayuda a completar el vacío que el modelo RW no logró: incluir las experiencias pasadas en la cantidad de aprendizaje que se obtiene en cada ensayo, ya que

incluye memorias actuales, pasadas y lo que estas dos representan para el sujeto en experiencia y cómo influye en el aprendizaje actual.

Otro ejemplo de que el modelo de Rescorla Wagner está en constante evolución es la creación de un algoritmo que funciona como una extensión del modelo: The temporal - difference algorithm (TD) o algoritmo de diferencia temporal por refuerzo, donde se postula que los organismos predicen el EI en tiempo real considerando todos los EC presentes, produciendo un aprendizaje constante (Ludvig et al, 2012:305). Este algoritmo considera dos diferencias básicas al modelo RW, por una parte, realiza predicciones en tiempo real durante la longitud del ensayo y por la otra compara la predicción del EI con la predicción anterior del último paso temporal, generando aprendizaje en cada predicción y no solo cuando el EI está o no presente (Ludvig et al, 2012:307). De este modo, este algoritmo logra integrar los rastros de memoria considerando cada predicción y el momento en que se presenta el EI.

- **Modelo de Berridge (1998)**

Berridge usó diversos métodos para evaluar “liking” y “wanting” (Berridge et al, 2009:65). En el caso de liking, los experimentos empleados se basaron en el reconocimiento de expresiones faciales y corporales afectivas (gusto, disgusto) y su relación con las diferentes zonas activadas en el cerebro o “hedonic hotspots” (Berridge et al, 2009:66), las cuales serían homólogas en animales y en humanos. Para ello, Berridge se centró en el estudio realizado por Steiner y colaboradores (2000:53), quienes compararon las reacciones conductuales afectivas entre 8 humanos recién nacidos con 27 sujetos primates de 11 especies distintas, entre ellos 22 adultos y 5 recién nacidos (Steiner et. al, 2000:56). En este estudio, todos los sujetos fueron expuestos a distintas sustancias aversivas y placenteras, evidenciando que hay expresiones orofaciales universales para todas las especies de esta investigación, siendo las más conservadas las protrusiones rítmicas de la lengua y lamerse labios y dedos en el caso de la sacarosa, movimientos de boca neutrales con el agua, reacciones mixtas entre aversivo y placentero con los cítricos y gestos aversivos (parpadeos, arrugar la nariz sacudir la cabeza, agitar brazos y fruncir el ceño) con la quinina. También se hallaron expresiones orofaciales específicas para cada especie fuera de la generalidad (Steiner et al, 2000:58).

Teniendo esta aproximación experimental, Berridge comenzó a investigar qué zonas del cerebro eran activadas por wanting y liking de forma separada al aprendizaje asociativo. Para esto, Smith y colaboradores (2011:260) se enfocaron en diferenciar las representaciones neuronales de cada fenómeno frente a un mismo reforzador, estimulando zonas cerebrales asociadas a liking y wanting mediante dos fármacos: opioides y dopaminérgicos; con esto lograron demostrar que los estimulantes opioides aumentan la actividad en las zonas cerebrales asociadas a liking y a wanting (gusto y deseo), sin modificar la actividad en áreas asociadas a la predicción (learning), mientras que la estimulación dopaminérgica sólo aumentó la actividad en las zonas cerebrales asociadas a wanting (deseo). Gracias a esto queda en evidencia que ambos fenómenos pueden ser independiente entre sí, y que el componente asociativo cognitivo no se ve afectado por las diferencias entre liking y wanting. Estos tres fenómenos son tres atributos que el reforzador adopta dentro de este proceso de aprendizaje.

Respecto a los procesos de liking y wanting, podemos encontrar otras formas de medición e interpretación de estos conceptos que difieren a los usados por Berridge, las que toman en cuenta las limitaciones de estos y consideran a los factores que afectan a estos atributos. Uno de esos métodos es el sipometro, un dispositivo capaz de medir cada lamida que el animal hace en las boquillas de bebederos que contenían sustancias representativas del EI (Riordan y Dwyer, 2019:6). Este aparato permite evaluar estas variables mediante el registro de la microestructura del lamido (e.g. frecuencia y patrón) y el consumo de las soluciones palatables. Esta posibilidad de registrar distintas medidas es relevante, según Robinson y McCool (2015:120), ya que un mismo nivel de consumo entre 2 sujetos pueden diferir en la microestructura del lamido (patrón temporal). Esta microestructura está determinada por las ráfagas, definida por la cantidad o agrupación de lamidas que se producen en ella, el tamaño de cada agrupación de lamidas, el número de lamidas en esta agrupación y el intervalo de tiempo entre cada lamida (interlamida), lo que refleja el impacto hedónico de este reforzador líquido (liking). Por otro lado, los “clusters” corresponden al número de agrupaciones y el tiempo entre cada agrupación de lamidas que el sujeto da en periodos de tiempo predefinidos por el experimentador, los que define la saliencia incentiva del individuo por el reforzador (wanting) (Robinson y McCool (2015:120).

Esta aproximación metodológica permite un refinamiento de la evaluación de los procesos de liking y wanting, logrando evidenciar que ambos pueden ser influenciados por factores internos y externos. Adentrándonos en los factores que influyen en el liking y wanting de un reforzador, se ha sugerido que influye la palatabilidad de la solución, la concentración utilizada durante los ensayos, el aprendizaje sobre qué “gusta” y que no, entre otros, llegando a la idea de que los procesos afectivos son clave (Dwyer, 2012:372). Por otro lado, también influyen factores internos del sujeto, tales como las diferencias en la saciedad que produce cada concentración proporcionada (Dwyer, 2012:383), cambios en los estados motivacionales y cambios en la capacidad sensorial (Dwyer, 2012:387). Sin embargo, y como era de esperarse, esta técnica no está exenta de desventajas. Entre ellas, que no permite evaluar las expresiones orofaciales como sí es posible a través de los métodos empleados por Berridge y colaboradores (Peciña et al., 2006:501).

Otros autores han intentado aislar el componente wanting o saliencia incentiva de los reforzadores usando otras aproximaciones experimentales, complejizando aún más este concepto. Entre ellos, Brackney y colaboradores (2013:18) buscaban separar el componente de wanting en una parte motivacional y una motora mediante la manipulación de 3 variables: 1) el esfuerzo (componente motor), medido con 2 palancas a distintas alturas que al ser presionadas liberan comida, pero que a mayor altura requieren un esfuerzo extra de parte del sujeto, 2) la motivación medida a través del nivel de privación alimentaria (24 hrs), y 3) el régimen de intervalo. Primero, realizaron un entrenamiento de automoldeamiento durante 6 sesiones, donde se les entregaba pellets de sacarosa cada cuando una palanca (ambas a baja altura) fuera presionada o tras pasar un tiempo fijo (8 segundos); luego se inició una fase de mantenimiento, dividido en 2 tipos de ensayos, cada una diferenciada por la altura de las palancas (alta y baja), la que se alternaban en cada ensayo, retrayéndose al ser presionadas o

pasado un mayor tiempo (300 segundos), liberando después un pellet de sacarosa. En las sesiones posteriores, el entrenamiento cambiaba, primero variando el régimen de intervalo de reforzamiento (por ende, el pellet no cae en un tiempo fijo), después incrementó además el número de pulsaciones de palanca requeridos para la exposición del EI (5 pulsaciones), y finalmente, los sujetos fueron privados de alimento por 24 hrs, siendo expuestos a una sesión con ambas palancas. En este estudio, la contribución del componente motor y motivacional fue analizada con base en las 3 últimas manipulaciones experimentales mencionadas.

Brackney y colaboradores (2013:32) evidenciaron que la posición de la palanca no generaba cambios en la tasa de respuestas, pero si había diferencias según el régimen de intervalo utilizado, el número de pulsaciones requeridas y la condición de privación de alimento. Esto sugiere que la motivación es incrementada por la privación de alimento. Se observaron diferencias en el componente motor al evaluar el intervalo inter-respuesta, evidenciando que un mayor esfuerzo alargaba el periodo refractario. Esto demuestra que el wanting puede ser manipulado desde su componente motor, que se representa con el esfuerzo y desde su componente motivacional, que en este caso es la necesidad de alimento mediante la privación alimentaria.

En consecuencia, los fenómenos que en un principio Berridge conceptualizó y evidenció pueden ser y han sido analizados desde distintos enfoques, complejizando a su vez los atributos que conforman a un reforzador. Las metodologías han sido variadas, pero mantienen la idea de cuantificar, analizar y entender cómo funciona el proceso cognitivo del aprendizaje, el deseo y el gusto.

Conclusiones

Retomando el principio de este escrito, podemos dar cuenta de una variedad de visiones que se han ido construyendo a lo largo de los años alrededor de un mismo concepto: el reforzador. Analizando las formas en que se utilizó y entendió este concepto, podemos observar que desde temprano ya existían señales de que esto no era algo estático ni cerrado, sino que había cierta diversidad al respecto reflejado en los distintos modelos desarrollados sobre el mismo. Esta misma diversidad más tarde, es observada cuando el concepto de reforzador adquiere mayor complejidad, generando una perspectiva multidimensional en la que se observa una mayor relación entre los conceptos, pero sigue difiriendo por la visión de cada autor. Esto revela que si bien hay un amplio desarrollo, no existe un consenso sobre este concepto que pueda ser general a cada una de las visiones expuestas, las que permanecen vigentes y cuyo sustento teórico y experimental son activamente aplicadas y revisadas.

Por otro lado, el uso de distintas aproximaciones experimentales también deja en evidencia consensos, pero también conflictos, ya que hemos podido observar que para el análisis de fenómenos comunes, es decir, que para los autores que se interesaron en ellos tienen el mismo significado o conceptualización (eg. wanting es entendido como deseo por Berridge, Dwyer, Brackney, entre otros), usan técnicas o metodologías que difieren. Sin embargo, las diferencias entre las metodologías no son abismales, ya que si se usan en conjunto, la diversidad de datos

que se obtendrían sería muy variada. Ejemplo de esto son las diversas técnicas utilizadas para medir el impacto hedónico, como el sipometro para registrar lamidas con el fin de interpretar el placer que genera una sustancia mediante la cantidad y frecuencia de lamidas, el análisis de zonas cerebrales relacionadas con el placer cada vez que se presenta un reforzador placentero o el análisis comparativo de expresiones orofaciales para determinar el mismo fenómeno; las tres técnicas proveen datos útiles.

Si prestamos mayor atención a cada aproximación metodológica como un todo, es evidente que existe un desarrollo que podría aportar al consenso para el concepto de reforzador, ya que las investigaciones alrededor de él son bastante robustas y se pueden complementar eficazmente entre sí. Las diferencias y similitudes en los modelos expuestos pueden ser, a nuestra opinión, más exploradas con el objetivo de lograr este consenso siguiendo las investigaciones, modificando y también integrando las opciones que ya existen. Por lo mismo, buscamos que esta revisión sea una contribución teórica a esta materia, abordando algunas bases de la experimentación, motivando así la investigación y aprendizaje sobre esta temática que aún tiene vacíos por resolver.

Teniendo en cuenta toda esta información, la investigación alrededor del reforzador y las formas en que se emplea, sigue siendo un objeto de interés que no tiene la suficiente atención, dejando un vacío que vale la pena llenar. Además, el consenso del concepto reforzador también aportaría a la unificación de varias perspectivas, aproximaciones experimentales y de los múltiples atributos del reforzador que, como se ha vislumbrado, se han expuesto de manera implícita en cada uno de los modelos, independiente de si son unidimensionales, bidimensionales o multidimensionales.

Referencias

- Alfaro, F., Navarro, V., Laborda, M., Betancourt, R. & Miguez, G. (2019). Rol de Estímulos Asociados a las Claves de Extinción en la Recuperación de Respuesta. *PSYKHE*, 28(1): 1-15. <https://doi.org/10.7764/psykhe.28.1.1282>
- Balleine, B. W., & Dickinson, A. (1998). Goal-directed instrumental action: contingency and incentive learning and their cortical substrates. *Neuropharmacology*, 37(4-5), 407–419. [https://doi.org/10.1016/S0028-3908\(98\)00033-1](https://doi.org/10.1016/S0028-3908(98)00033-1)
- Berridge, K. C. (2001). Reward learning: Reinforcement, incentives, and expectations. In D. L. Medin (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory*, 40, 223–278. Academic Press. Recuperado de: <https://psycnet.apa.org/record/2002-02063-007>
- Berridge, K. C. (2009). 'Liking' and 'wanting' food rewards: brain substrates and roles in eating disorders. *Physiology & behavior*, 97(5), 537–550. <https://doi.org/10.1016%2Fj.physbeh.2009.02.044>
- Berridge, K. C., Robinson, T. & Aldridge, W. (2009). Dissecting components of reward: 'liking', 'wanting', and learning. *Current Opinion in Pharmacology*, 9 (1), 65-73. <https://doi.org/10.1016/j.coph.2008.12.014>
- Berridge K. C. (2018). Evolving Concepts of Emotion and Motivation. *Frontiers in psychology*, 9, 1647. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01647>
- Blankenship, V., Schorie, S., Shaw, A. & Tumlinson, J. (1994). Teaching the Rescorla-Wagner model using STELLA-II. *Behavior Research Methods, Instruments & Computers*, 26(2), 128–133. <https://doi.org/10.3758/BF03204605>
- Bouton, M. (2004). Context and Behavioral Processes in Extinction. *Learning and Memory*, 11, 485-494. DOI: [10.1101/lm.78804](https://doi.org/10.1101/lm.78804)
- Bolles, R. C. (1972). Reinforcement, expectancy, and learning. *Psychological Review*, 79(5), 394–409. <https://doi.org/10.1037/h0033120>
- Brackney, R.J., Cheung, T.H.C., Neisewander, J.L. & Sanabria, F. (2013). The isolation of motivational, motoric, and schedule effects on operant performance: A modeling approach. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 96, 17-38. <https://doi.org/10.1901/jeab.2011.96-17>
- Breland, K., & Breland, M. (1961). The misbehavior of organisms. *American Psychologist*, 16(11), 681–684. <https://doi.org/10.1037/h0040090>

- Cañete, A., González-Aravena, G., Díaz, F., Laborda, M. & Miguez, G. (2022). Contexto de Extinción no actúa como Inhibidor Condicionado en una Tarea Apetitiva. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento* 14(3), 82-92. <https://doi.org/10.32348/1852.4206.v14.n3.27994>
- Delamater, A. R. & Oakeshott, S. (2007), Learning about Multiple Attributes of Reward in Pavlovian Conditioning. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1104, 1-20. <https://doi.org/10.1196/annals.1390.008>
- Delamater, A. R., Siegel, D. & Tu, N. (2023). Learning about reward identities and time. *Behavioural Processes*, 207. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2023.104859>
- Domjan, M. (2010). *Principios de Aprendizaje y Conducta. Sexta Edición*. Cengage Learning.
- Domjan, M. (2016). *Principios de Aprendizaje y Conducta. Séptima Edición*. Cengage Learning.
- Dwyer, D. M. (2012). Licking and Liking: The Assessment of Hedonic Responses in Rodents. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 65(3), 371-394. <https://doi.org/10.1080/17470218.2011.652969>
- Flora, S. (2004). *The Power of Reinforcement*. State University of New York Press.
- Grant, A. (1964). Classical and Operant Conditioning. *Categories of Human Learning*, 1-31. <https://doi.org/10.1016/B978-1-4832-3145-7.50006-6>
- Hollyforde, S. & Whiddett, S. (2002). *The Motivation Handbook*. CIPD Publishing.
- Hull, C. L., Hovland, C. I., Ross, R. T., Hall, M., Perkins, D. T., & Fitch, F. B. (1940). Mathematico-deductive theory of rote learning: a study in scientific methodology. *Yale Univ. Press*.
- Ludvig, E.A., Sutton, R.S. & Kehoe, E.J. (2012). Evaluating the TD model of classical conditioning. *Learning & Behavior* 40, 305–319. <https://doi.org/10.3758/s13420-012-0082-6>
- Madden, G. J., Mahmoudi, S., & Brown, K. (2023). Pavlovian learning and conditioned reinforcement. *Journal of applied behavior analysis*, 56(3), 498–519. <https://doi.org/10.1002/jaba.100>
- Meyer, P.J., Cogan, E.S. & Robinson, T. E. (2014). The Form of a Conditioned Stimulus Can Influence the Degree to Which It Acquires Incentive Motivational. Properties. *PLoS ONE* 9(6). <https://doi:10.1371/journal.pone.0098163>.

- Miller, R., Barnet, R., & Grahame, N. (1995). Assessment of the Rescorla-Wagner model. *Psychological bulletin*, 117(3), 363–386. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.117.3.363>
- Morris, E., Smith, N, & Altus, D. (2005). B.F. Skinner's contributions to applied behavior analysis. *The Behavior analyst / MABA* 28(2):99-131. DOI:[10.1007/BF03392108](https://doi.org/10.1007/BF03392108)
- Núñez, M., Sebastián, A., & Muñoz, D. (2015). Principios de condicionamiento clásico de Pavlov en la estrategia creativa publicitaria. *Opción*, 31(2),813-831. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31045568044>
- Oi-Yue Yau, J & McNally, G. (2023) The Rescorla-Wagner model, prediction error, and fear learning. *Neurobiology of Learning and Memory*. 203. <https://doi.org/10.1016/j.nlm.2023.107799>
- Pavlov, I. (1927). *Conditioned reflexes: An investigation of the physiological activity of the cerebral cortex*. Oxford University Press.
- Peciña S, Smith KS, Berridge KC. (2006). Hedonic Hot Spots in the Brain. *The Neuroscientist*. 12(6), 500-511. <https://doi.org/10.1177/1073858406293154>
- Pérez- Acosta, A. M., Rozo, J. A. & Baquero, H. T. (2003). Hitos de la perspectiva molar del condicionamiento clásico. *Psicología desde el Caribe*, (12),1-12. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21301202>
- Riemer, S., Ellis, S.L.H., Thompson, H., Burman, O.H.P. (2018). Reinforcer effectiveness in dogs-The influence of quantity and quality. *Applied Animal Behaviour Science*, 206, 87-93. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2018.05.016>
- Riordan, J. & Dwyer, D. (2019). Licking microstructure and hedonic changes after flavour preference learning in rats. *Quarterly journal of experimental psychology*, 72 (12), 2717-2725. <https://doi.org/10.1177/1747021819857052>
- Robinson, S. & McCool, B. (2015). Microstructural analysis of rat ethanol and water drinking patterns using a modified operant self-administration model. *Physiology & Behavior*, 141, 119-130.<https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2015.05.034>
- Schoenfeld, W. (1995). “Reinforcement” in Behavior Theory. *BEHAV ANALYST* 18, 173–185. <https://doi.org/10.1007/BF03392705>
- Skinner, B.F. (1938). *The behavior of organisms: an experimental analysis*. Appleton-Century.
- Smith, K., Berridge, K., & Aldridge, J. (2011). Disentangling pleasure from incentive salience and learning signals in brain reward circuitry. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(27), 255-264. <https://doi.org/10.1073/pnas.1101920108>
- Steiner, J. E., Glaser, D., Hawilo, M. E., & Berridge, K. C. (2001). Comparative expression of hedonic impact: affective reactions to taste by human infants and other primates.

Neuroscience & Biobehavioral Reviews, 25(1), 53–74. [https://doi.org/10.1016/s0149-7634\(00\)00051-8](https://doi.org/10.1016/s0149-7634(00)00051-8)

- Vogel, E., Soto, F., Castro, M. & Solar, P. (2006). Modelos matemáticos del Condicionamiento Clásico: Evolución y desafíos actuales. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 38 (2), 215-243. Recuperado de: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-05342006000200001
- Wagner, A. R., Mazur, J., Donegan, N. & Pfautz, L. (1980). Evaluation of Blocking and Conditioned Inhibition to a CS Signaling a Decrease in US Intensity. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*. 6 (4), 376-385. <https://doi.org/10.1037/0097-7403.6.4.376>
- Wagner, A. R. & Rescorla, R. A. (1972). Inhibition in Pavlovian conditioning: Application of a theory. En M. S. Halliday & R. A. Boakes (Eds.), *Inhibition and learning*. San Diego, CA: Academic Press.