

IX Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología
XXIV Jornadas de Investigación XIII Encuentro de Investigadores en Psicología
del MERCOSUR. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos
Aires, 2017.

¿Importa el tiempo? indagando sobre la codificación temporal y su condicionamiento en humanos.

Rodríguez, Nicolás y Correa Freisztav, Manuel.

Cita:

Rodríguez, Nicolás y Correa Freisztav, Manuel (2017). *¿Importa el tiempo? indagando sobre la codificación temporal y su condicionamiento en humanos. IX Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología XXIV Jornadas de Investigación XIII Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.*

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/000-067/612>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/eRer/hSv>

Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.

¿IMPORTA EL TIEMPO? INDAGANDO SOBRE LA CODIFICACIÓN TEMPORAL Y SU CONDICIONAMIENTO EN HUMANOS

Rodríguez, Nicolás; Correa Freisztav, Manuel
Facultad de Psicología, Universidad de Buenos Aires. Argentina

RESUMEN

El condicionamiento clásico es un fenómeno de aprendizaje asociativo ampliamente demostrado. El primero en investigar sus efectos fue Pavlov, quien estudió diferentes modalidades asociativas, entre ellas, el condicionamiento retrógrado (CR). Este último no produjo respuestas condicionadas apreciables, lo que fue corroborado repetidamente en experimentos posteriores. Investigaciones recientes, aplicando variaciones metodológicas, sí han dado cuenta de la existencia de condicionamiento retrógrado en animales. Estos estudios se enmarcan dentro de la Hipótesis de Codificación Temporal (TCH), la cual postula una serie de principios acerca de cómo los intervalos de tiempo tendrían un rol en la asociación entre estímulos. El condicionamiento retrógrado, junto a otros procesos encuadrados en la TCH, han sido abordados mayoritariamente a través de experimentos realizados en modelos animales. Arcediano, Escobar & Miller (2003) si bien lo estudiaron en humanos, sólo midieron el componente conductual. El presente trabajo tiene como finalidad proponer una metodología para el estudio de CR en humanos que permita una medición fisiológica. Para ello se utilizará, como variable independiente, la conductancia de la piel, y como estímulo aversivo, un ruido displacertero.

Palabras clave

Hipótesis codificación temporal, Condicionamiento respondiente, Estímulos aversivos, Tiempo SCR GSR

ABSTRACT

TIME MATTERS? INQUIRING THE TEMPORARY CODIFICATION AND ITS CONDITIONING ON HUMANS

Classical conditioning is a widely proved phenomenon of associative learning. The first one who investigated their effects was Pavlov, who studied different associative modalities, among them, the backward conditioning (CR). This one didn't produce appreciable conditioned responses, which was also corroborated in subsequent experiments. Recent investigations, applying methodological modifications, have noticed the existence of backward conditioning in animals. These studies are framed within the Temporal Coding Hypothesis (TCH), which propose a series of tenets about how time intervals have a significant role in the association between stimuli. The backward conditioning, among other processes sustained in the TCH, has been mostly approached through experiments performed in animal models. Even though Arcediano, Escobar & Miller (2003) studied it in humans, they just measured the conductual component. The present research aims to propose a methodology

for the study of CR in humans that allows a physiological measure. For this purpose, skin conductance will be used as an independent variable and an unpleasant sound as an aversive stimulus.

Key words

Temporal Coding Hypothesis TCH, Respondent Conditioning, Aversive Stimuli, Time SCR GSR

INTRODUCCIÓN

El condicionamiento Pavloviano o clásico es una de las formas de aprendizaje asociativas más simples. El condicionamiento clásico consiste en la asociación formada entre un estímulo inicialmente neutral con un estímulo incondicionado (US), de tal manera que, en pruebas posteriores, el estímulo condicionado (CS) prediga la representación del US. La anticipación del US produce una respuesta condicionada (CR) apropiada para el US específico.

Pavlov (1927), pionero en la investigación de los efectos CS-US, realizó pruebas con diferentes arreglos temporales entre CS-US. Una de las modalidades fue el condicionamiento retrógrado, es decir, cuando el US se presenta antes que el CS. Él encontró que este arreglo temporal no producía CRs apreciables, resultados que fueron confirmados en estudios posteriores (por ejemplo, Cooper, 1990; Mackintosh, 1983; Matzel, Held & Miller, 1988; Rescorla, 1988).

La Hipótesis de Codificación Temporal (TCH) da cuenta de mejor manera las conductas observadas en el condicionamiento retrógrado ya que: (a) considera la contigüidad entre eventos es tanto necesaria como suficiente para la formación de una asociación; (b) la relación temporal entre los eventos asociados es codificada como parte de la asociación; (c) esta relación temporal juega un rol crítico en la determinación de la topología, magnitud, y cadencia de la respuesta obtenida cuando uno de los componentes es posteriormente presentado; y (d) los sujetos pueden sobreponer relaciones temporales cuando ellas comparten un elemento en común, permitiendo la expresión de relaciones temporales entre señales que nunca fueron pareadas juntas. En el caso del condicionamiento retrógrado, la relación temporal entre el CS-US no le otorga un valor predictivo a CS, por lo que no se obtiene una respuesta anticipatoria (Molet & Miller, 2014).

Recientes investigaciones (por ejemplo, Arcediano, Escobar & Miller, 2003; Molet, Miguez, Cham & Miller, 2012), han provisto resultados que validarían la TCH, obteniendo fuertes CRs en condicionamiento retrógrado. Arcediano et. al (2003) abordó las asociaciones temporales retrógradas en modelos humanos y animales (ratas).

La metodología para el estudio en humanos consistió en una tarea conductual computarizada original capaz de medir el aprendizaje de relaciones temporales específicas mediante el tiempo utilizado en presionar la barra espaciadora del computador. A través de un monitor, se presentaron diferentes formas coloreadas, entre ellas el estímulo objetivo (target). En la Fase 1, por medio de un entrenamiento, se asoció S1-S2 en todos los grupos: grupo de asociación retrógrada (Bw) y grupos control (ConTI y ConBw). En la Fase 2 al grupo Bw se le presentó el US seguido de S1. Al testear S2 los resultados conductuales mostraron que los individuos aprendieron, a partir de una asociación retrógrada, a esperar el target (S1) durante la presentación de S2.

Molet et al. (2012), adaptando el procedimiento de Arcediano et al. (2003) a ratas, le administró descargas eléctricas (US) seguidas de la presentación de S2, con un intervalo de 4 segundos entre el término de US y la presentación de S2 en la Fase 1. Posteriormente, estableció una relación asociativa entre S1-S2 en la Fase 2, estableciendo un intervalo de 5 segundos entre el término de S1 y la activación de S2. Cuando se testeó en S1, las ratas mostraron un CR robusto.

Para nuestra investigación nos basaremos en lo realizado por Molet et al. (2012) y Arcediano et al. (2003), ejecutando modificaciones metodológicas que permitan la medición electrofisiológica del condicionamiento aversivo retrógrado. En reemplazo de la descarga como estímulo aversivo, se administrará un ruido displacentero. Un estímulo aversivo en un modelo animal es "aquel que subjetivamente es calificado de "doloroso", tendiendo a provocar una conducta defensiva externa. La estimulación dolorosa produce una fuerte caída en la resistencia de la piel a la electricidad, como ha sido medido a partir de la administración de una imperceptible corriente entre dos electrodos ubicados cerca de las glándulas sudoríparas en la piel. Nombrada respuesta de conductancia de la piel, la respuesta electrodérmica o la respuesta galvánica de la piel (GSR), esta reacción parecería ocurrir debido a la acción de las glándulas sudoríparas. Un estímulo neutral asociado a un estímulo doloroso (por ejemplo, un shock eléctrico) también producirá una GSR (Beecroft, 1966, pp. 38-42).

Neumann & Waters (2006) encontraron evidencia que apoya el uso de un sonido displacentero (un rastrillo raspando una pizarra) para condicionamiento aversivo en adultos saludables. Los efectos observados con el sonido displacentero fueron iguales y en algunos casos superiores a los encontrados con los tradicionales US de descargas eléctricas y tonos altos. La ventaja de utilizar este sonido radica en que, a diferencia de la descarga como US, no requiere una preparación de los individuos para que hagan un juicio subjetivo cuando la intensidad del estímulo alcanza el nivel que es "displacentero, pero no doloroso". Además, no requiere hardware especializado, como sí es necesario en la descarga eléctrica. Por otro lado, en comparación con el tono alto, no se necesita ser presentado a un nivel de intensidad alta. Finalmente, según indican los resultados, el sonido displacentero parece generar mejores efectos de condicionamiento que el tono alto en medidas fisiológicas derivadas de la respuesta de conductancia de la piel.

Además, a diferencia de las investigaciones de Arcediano et al. (2003) y Molet et al. (2012), la medición de la asociación retrógrada no será conductual. En cambio, se registrará la actividad electrodérmica de la piel (EDA). Las respuestas condicionadas serán medidas según la diferencia respecto a línea de base de la EDA. La EDA se caracteriza por el solapamiento del componente fásico de la respuesta electrodérmica (SCR) con el componente tónico de la misma. Una mayor respuesta en el SRC correspondería a una mayor CR.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estímulos

Un cuadrado de 2x2 cm naranja será utilizado como estímulo uno (S1), otro cuadrado de color azul, con las mismas medidas que el S1 será usado como estímulo dos (S2) y un tercero de color verde será el estímulo tres (S3). Como estímulo aversivo (US) se usará el sonido de un rastrillo raspando una pizarra, de tres segundos de duración (Neumann & Waters, 2006).

Equipos

Para el registro de la actividad electrodérmica se utilizará un sensor de respuesta galvánica de la piel (NeuLog galvanic skin response logger sensor NUL-217). La tasa de muestreo utilizada será de 10 ciclos por segundo, con una resolución ADC de 16.0 bits. Los electrodos serán colocados en la falange medial del segundo y tercer dedo de la mano. La elección de la mano para la colocación del sensor será de manera alternada entre derecha e izquierda tanto para los sujetos zurdos como para los diestros.

Sujetos

Se tomará como muestra estimada 60 alumnos de la Facultad de Psicología de la Universidad de Buenos Aires que decidan participar voluntariamente del experimento. El conocimiento del paradigma, la presencia de una patología neurológica y el consumo de medicamentos serán criterios de exclusión. Todos los participantes leerán y firmarán un consentimiento informado, de no ser así no podrán participar del experimento.

Procedimiento

El experimento planteado consistirá en la realización de dos arreglos experimentales con tres fases cada uno. Los participantes serán divididos aleatoriamente en dos grupos: un grupo control (CT) y un grupo de condicionamiento retrógrado (BK). A ambos grupos se les presentarán CS consistentes en figuras geométricas.

En el grupo control, en la Fase 1, se presentará S2 durante un segundo, y dos segundos después se presentará S1 también durante un segundo, asociándose S2-S1. En la Fase 2, se presentará el sonido displacentero de dos segundos de duración y justo después se exhibirá S3. La cantidad de trials de la fase 1 así como la de la fase 2 se tomarán de un pre-experimento con otros sujetos, estableciendo la cantidad óptima de presentaciones necesarias para lograr el condicionamiento aversivo. En la Fase 3 Finalmente se testeará S2 aislado y se medirá la CR. En total habrá cuatro trials, separado

por 7 segundos cada presentación, y se considerará al promedio de la actividad electrodérmica.

Respecto al grupo BK, inicialmente se asociará S2-S1 de igual manera que en el grupo CT. Posteriormente, en la Fase 2 se presentará el sonido displacentero y justo después se exhibirá S1. Se utilizará S2 para el testeo y se registrará la respuesta condicionada.

Resultados esperados e implicación

Finalmente, y en concordancia con la TCH, se espera que el grupo BK sea capaz de integrar temporalmente la asociación retrógrada, mostrando un fuertes CRs al momento de la exposición del estímulo S2. Por otro lado, sería esperable que el grupo CT no presente un CR significativo cuando se exhiba S3, es decir, que se obtenga un SCR similar a la respuesta que se produciría con la presentación de un estímulo neutro. Esto supondría evidencia empírica que apoyaría el paradigma de la TCH, especialmente los principios: (b) la relación temporal entre los eventos asociados es codificada como parte de la asociación y (d) los sujetos pueden sobreponer relaciones temporales cuando ellas comparten un elemento en común, permitiendo la expresión de relaciones temporales entre señales que nunca fueron pareadas juntas.

En caso de que los resultados sean coherentes esta metodología, podría implementarse en paradigmas en los cuales la implicancia del condicionamiento respondiente haya sido puesta en duda, como es el caso de las clases de equivalencia (Delgado & Hayes, 2014; Avellaneda et al, 2016).

Finalmente, a nivel teórico contribuiría a ampliar las teorías de aprendizaje actuales, en las cuales el fenómeno de condicionamiento retrógrado sólo es considerado en modelos animales, no teniendo en cuenta además la temporalidad como parte del mismo. A su vez, en un sentido práctico esto tendría implicaciones en diversas áreas clínicas, entre las cuales se destacaría el tratamiento de adicciones y de trastornos de ansiedad.

BIBLIOGRAFÍA

- Arcediano, F., Escobar, M. & Miller, R. R. (2003). Temporal integration and temporal backwards associations in humans and nonhuman subjects. *Learn. Behav.* 31, 242-256.
- Avellaneda, M., Menéndez, J., Santillán, M., Sánchez, F., Idesis, S., Papagna, V., & Iorio, A. (2016). Equivalence class formation is influenced by stimulus contingency. *The Psychological Record*, 66(3), 477-487. doi: 10.1007/s40732-016-0187-y.
- Beecroft, R. S. (1966). *Classical conditioning*. Goleta, CA: Psychonomic Press, 38-42.
- Cooper, L.D., (1990). Temporal factors in classical conditioning. *Learn. Motiv.* 22, 129-152
- Delgado, D., & Hayes, L. J. (2014). An integrative approach to learning processes: revisiting substitution of functions. *The Psychological Record*, 64(3), 625-637..
- Molet, M., Miguez, G., Cham, H.X. & Miller, R. R. (2012). When does integration of independently acquired temporal relationships take place? *J. Exp. Psychol. Anim. Behav. Process.* 38, 369-380.
- Molet, M., Miller, R. R. (2014). Timing: An attribute of associative learning. *Behavioural Processes* 101, 4-14.
- Mackintosh, N.J., (1983). *Conditioning and Associative Learning*. Oxford Univ. Press, Oxford.
- Matzel, L.D., Held, F.P., Miller, R.R., (1988). Information and expression of simultaneous and backward associations: implications for contiguity theory. *Learn. Motiv.* 19, 317-344.
- Neumann, D. L. & Waters, A. M. (2006). The use of an unpleasant sound as an unconditional stimulus in a human aversive Pavlovian conditioning procedure. *Biological Psychology* 73, 175-185.
- Rescorla, R.A., (1988). Behavioural studies of Pavlovian conditioning. *Annu Rev. Neurosci.* 11, 329-352.