

acondicionamiento defensivo – defensive conditioning

Authored by
memjavad

December 3, 2025

RECOMMENDED CITATION

memjavad (2025). *acondicionamiento defensivo – defensive conditioning*. Spanish Psychological Databases. Retrieved from <https://spanish.arabpsychology.com/?p=6801>

Condicionamiento Defensivo

Primary Disciplinary Field(s): Psicología Experimental, Neurociencia del Comportamiento, Aprendizaje y Memoria.

1. Definición Central

El condicionamiento defensivo es un paradigma fundamental dentro de la teoría del [condicionamiento clásico](#) o pavloviano, que se enfoca específicamente en el proceso mediante el cual un organismo aprende a asociar un estímulo previamente neutro con un estímulo aversivo o dañino (estímulo incondicionado negativo). Este tipo de aprendizaje resulta en una respuesta condicionada de naturaleza protectora o de evitación, diseñada para minimizar el daño potencial. La respuesta observada puede manifestarse fisiológica (aumento de la frecuencia cardíaca, liberación de hormonas de estrés) y conductualmente (inmovilización o **freezing**, huida, sobresalto), y su función primordial es la supervivencia. Este mecanismo es crucial para la adaptación, permitiendo a los organismos predecir amenazas ambientales y responder preventivamente, lo que subraya su importancia evolutiva en la gestión del peligro. La formación de esta asociación predictiva es esencialmente un mecanismo de alarma biológica, donde el sistema nervioso se calibra para interpretar señales inocuas como precursores de dolor o daño, garantizando así una respuesta rápida y eficaz.

A diferencia de otras formas de condicionamiento que buscan la adquisición de respuestas apetitivas o neutras, el condicionamiento defensivo está intrínsecamente ligado a las emociones negativas, particularmente el miedo y la ansiedad. La fuerza de esta asociación es típicamente muy robusta y se adquiere rápidamente, a menudo después de una única exposición al emparejamiento estímulo condicionado (EC)-estímulo incondicionado (EI), debido a la alta saliencia biológica del EI aversivo. La eficacia de este aprendizaje radica en su capacidad de generar respuestas anticipatorias, donde el organismo reacciona al EC antes de que el EI aversivo se presente, demostrando que el EC ha adquirido la capacidad de señalar el peligro inminente. Esta anticipación es la esencia del comportamiento defensivo aprendido, y su intensidad se correlaciona directamente con la probabilidad percibida y la magnitud del daño esperado. La persistencia de estas respuestas, incluso después de largos períodos de seguridad, refleja el valor adaptativo de ser cauteloso ante señales asociadas al riesgo vital.

En el contexto experimental, el modelo más estudiado de condicionamiento defensivo es el **condicionamiento del miedo** (fear conditioning). En este protocolo, un sonido (EC) se empareja repetidamente con una descarga eléctrica leve (EI). Después del entrenamiento, la presentación del sonido solo provoca la respuesta de inmovilización (freezing) en el animal, una manifestación conductual universal de miedo en mamíferos. La investigación sobre el condicionamiento defensivo no solo se limita a estudiar la adquisición de estas respuestas, sino también su extinción

(la disminución de la respuesta cuando el EC se presenta repetidamente sin el EI) y su posterior reinstauración o renovación, fenómenos que tienen profundas implicaciones para la comprensión de los trastornos de ansiedad y estrés postraumático en humanos. El estudio detallado de la extinción revela que el cerebro no olvida la asociación aversiva original, sino que aprende a inhibirla, un hallazgo que ha redefinido las estrategias terapéuticas.

2. Raíces Históricas y Contexto Teórico

Aunque los principios fundamentales del condicionamiento defensivo se basan en los trabajos pioneros de [Iván Pávlov](#) a principios del siglo XX, quien inicialmente estudió respuestas fisiológicas como la salivación (respuestas apetitivas), el concepto se consolidó plenamente con el estudio de las respuestas aversivas. Pávlov mismo notó la existencia de lo que denominó "reflejos defensivos" en perros, como la retirada de una pata ante un estímulo nocivo, reconociendo que la asociación de estímulos podía evocar respuestas orientadas a la protección. Sin embargo, fue el desarrollo de metodologías experimentales más sofisticadas en la segunda mitad del siglo XX, particularmente el uso de descargas eléctricas y la medición precisa de respuestas emocionales y autonómicas en roedores, lo que permitió el análisis detallado de este tipo de aprendizaje, estableciendo el condicionamiento del miedo como un modelo robusto para el estudio de la memoria emocional.

El marco teórico del condicionamiento defensivo se sitúa firmemente dentro de las teorías del aprendizaje asociativo. Su desarrollo fue impulsado por la necesidad de comprender cómo los organismos forman asociaciones predictivas que tienen un valor de supervivencia directo, contrastando con el condicionamiento instrumental, donde la respuesta del organismo determina la consecuencia. En el condicionamiento defensivo, la respuesta (miedo) es elicitada por el EC, independientemente de la voluntad o acción del sujeto. Investigadores como Robert Rescorla y Allan Wagner formalizaron matemáticamente cómo se aprende la predictibilidad de los estímulos, sentando las bases para entender que el condicionamiento no es simplemente una co-ocurrencia de estímulos, sino un proceso activo de predicción y sorpresa. Sus modelos demostraron que el aprendizaje solo ocurre en la medida en que el EI es inesperado, lo que implica que el condicionamiento defensivo es un sistema de procesamiento de información que busca reducir la incertidumbre ambiental.

La evolución del concepto ha llevado a diferenciar entre el condicionamiento defensivo pavloviano (asociación EC-EI, resultando en respuestas involuntarias como el miedo o el sobresalto) y el aprendizaje de evitación instrumental (donde el organismo debe ejecutar una acción específica, como presionar una palanca o saltar una barrera, para evitar el EI). Aunque ambos están relacionados con la gestión de amenazas, el condicionamiento defensivo pavloviano es la base emocional y autonómica que motiva el subsiguiente aprendizaje instrumental de evitación. Por ejemplo, el miedo condicionado por el tono (pavloviano) impulsa al animal a buscar una respuesta

activa para escapar (instrumental). El estudio de estas interacciones ha sido vital para mapear los circuitos neuronales que median tanto la emoción como la acción dirigida a metas, mostrando que la respuesta defensiva es una compleja jerarquía que va desde la inmovilización pasiva hasta la huida activa, dependiendo de la distancia y la inmediatez de la amenaza percibida.

3. Mecanismos Neurobiológicos

El condicionamiento defensivo es uno de los fenómenos más exhaustivamente estudiados en la neurociencia del comportamiento, proporcionando un mapa detallado de los circuitos cerebrales implicados en el aprendizaje emocional. La estructura clave en la adquisición, almacenamiento y expresión del miedo condicionado es la [amígdala](#), particularmente el núcleo basolateral (BLA) y el núcleo central (CeA). El BLA actúa como la interfaz sensorial, recibiendo información del EC (auditivo, visual) y el EI (dolor) a través de proyecciones desde el tálamo y la corteza sensorial, y es crucial para la formación de la asociación entre ellos. La consolidación de esta memoria asociativa se cree que ocurre mediante mecanismos de plasticidad sináptica, como la potenciación a largo plazo (LTP), en las sinapsis que proyectan al BLA. La activación sostenida de estas sinapsis por el emparejamiento EC-EI es lo que codifica la memoria de miedo a nivel celular y molecular.

Una vez que se forma la asociación en el BLA, la información se proyecta al CeA, que sirve como la principal salida del miedo amigdalino. El CeA es el motor que traduce la señal de peligro codificada en el BLA en respuestas motoras y autonómicas concretas. El CeA, a su vez, proyecta a diversas áreas del tronco encefálico y el hipotálamo que controlan las diferentes respuestas de miedo. Por ejemplo, las proyecciones a la sustancia gris periacueductal (PAG) median la respuesta de inmovilización (freezing), mientras que las proyecciones al hipotálamo lateral controlan los cambios autonómicos como el aumento de la presión arterial y la liberación de cortisol. Este circuito amigdalino es esencialmente el "centro de alarma" del cerebro, asegurando una respuesta defensiva rápida y coordinada ante la señal de peligro, a menudo antes de que la corteza pueda procesar conscientemente la amenaza.

Además de la amígdala, otras regiones cerebrales modulan el condicionamiento defensivo. La corteza prefrontal medial (mPFC), especialmente la corteza infralímbica y prelímbica, desempeña un papel crucial en la regulación y la extinción del miedo. La corteza infralímbica parece ser esencial para el almacenamiento de la memoria de extinción (la inhibición del miedo), actuando como un "freno" sobre la amígdala, mientras que la corteza prelímbica promueve la expresión del miedo. El hipocampo también es vital, especialmente en el **condicionamiento contextual del miedo**, donde el organismo aprende a asociar el entorno o contexto físico con el evento aversivo. El hipocampo proporciona a la amígdala información sobre el contexto espacial, permitiendo que el miedo se dispare no solo por el EC específico, sino también por el lugar donde ocurrió el trauma. La interacción dinámica entre estas tres estructuras (amígdala, mPFC e hipocampo)

define la complejidad de las respuestas defensivas, su generalización y su capacidad de ser reguladas.

4. Tipos y Paradigmas Experimentales

El condicionamiento defensivo se estudia a través de varios paradigmas experimentales que varían en el tipo de estímulo, la naturaleza de la respuesta medida y el papel del contexto, proporcionando herramientas precisas para desentrañar los mecanismos del aprendizaje aversivo. El paradigma más fundamental es el [Condicionamiento del Miedo Tono-Choque](#), que utiliza un estímulo auditivo (tono) como EC y una descarga eléctrica (choque) como EI. La respuesta medida suele ser la inmovilización (freezing), que es un índice conductual altamente confiable de miedo en roedores, aunque también se miden respuestas autonómicas como la conductancia de la piel o la frecuencia cardíaca. Este modelo es preferido por su alta especificidad, que permite aislar los circuitos neuronales responsables de la asociación estímulo-estímulo.

Otro subtipo crucial es el **Condicionamiento Contextual del Miedo**. En este caso, el entorno físico, o el conjunto de señales ambientales que definen la jaula de entrenamiento, se convierte en el EC, y el miedo se expresa cuando el animal es devuelto a ese mismo entorno, incluso en ausencia del tono o la descarga. Este modelo es particularmente relevante para entender la etiología del trastorno de estrés postraumático (TEPT), donde los recordatorios ambientales inocuos pueden disparar intensas respuestas de ansiedad y miedo. El aprendizaje contextual requiere la integridad funcional del hipocampo, el cual integra las características espaciales y temporales del entorno, lo que lo distingue neurobiológicamente del condicionamiento de señales discretas, que es predominantemente amigdalino. El fracaso en distinguir entre contextos seguros y peligrosos es una característica clave en los modelos animales de ansiedad patológica.

Finalmente, el **Condicionamiento de Evitación Activa** representa la transición del condicionamiento pavloviano al instrumental. En este paradigma, el sujeto debe realizar una acción (e.g., cruzar una barrera o presionar una palanca) inmediatamente después de la presentación del EC (e.g., luz) para evitar la llegada del EI aversivo. Si bien la motivación inicial es el miedo aprendido pavloviano, el mantenimiento de la respuesta de evitación se convierte en un hábito instrumental que es reforzado por la reducción o eliminación del miedo (refuerzo negativo). La persistencia de estas respuestas de evitación, incluso cuando el EI ya no se presenta (lo que se conoce como comportamiento supersticioso de evitación), ilustra cómo el condicionamiento defensivo puede generar comportamientos maladaptativos crónicos, donde el sujeto evita la señal de peligro de manera excesiva, impidiendo la exposición necesaria para la extinción del miedo.

Condicionamiento Tono-Choque: Asociación entre una señal discreta (EC) y un estímulo aversivo (EI), mediada principalmente por la amígdala, resultando en respuestas de inmovilización.

Condicionamiento Contextual: Asociación del miedo con el entorno físico, requiriendo la integración de la amígdala y el hipocampo para la codificación espacial de la amenaza.

Condicionamiento de Evitación Pasiva: El sujeto aprende a inhibir una respuesta que previamente generaba el EI (e.g., no entrar a un compartimento oscuro para evitar una descarga), enfatizando la inhibición conductual.

Condicionamiento de Evitación Activa: El sujeto aprende a ejecutar una respuesta específica para prevenir la llegada del EI, ilustrando el vínculo entre el miedo pavloviano y la acción instrumental.

5. Función Adaptativa y Evolutiva

La función primaria del condicionamiento defensivo es la **supervivencia**. Desde una perspectiva evolutiva, la capacidad de aprender rápidamente qué señales ambientales predicen el peligro es invaluable, ya que permite la anticipación y la preparación de respuestas de protección. Un organismo que tarda en aprender que un sonido específico precede a un ataque de depredador tiene menos probabilidades de sobrevivir y reproducirse. Por lo tanto, el sistema de condicionamiento defensivo está diseñado para ser altamente sensible y conservador, priorizando la detección de falsos positivos (responder con miedo cuando no hay peligro) sobre los falsos negativos (no responder cuando el peligro es real), un sesgo que maximiza la aptitud evolutiva incluso a costa de una ansiedad ocasional innecesaria. Esta hipersensibilidad es un rasgo biológico conservado a lo largo de las especies.

Esta rapidez y robustez en el aprendizaje defensivo explica por qué las memorias de miedo son tan resistentes a la extinción. Aunque la extinción ocurre (el miedo disminuye cuando el EC ya no es seguido por el EI), no es un olvido, sino un nuevo aprendizaje inhibitorio que se superpone a la memoria original. Las memorias originales de miedo permanecen latentes y pueden ser reactivadas fácilmente por fenómenos como la renovación (cambio de contexto), la reinstauración (una simple exposición al EI no emparejado) o la recuperación espontánea. Este diseño biológico asegura que, ante un peligro potencialmente mortal, el organismo no olvide la lección fácilmente, incluso después de largos períodos de seguridad. La persistencia de la memoria de miedo garantiza que el organismo pueda reactivar rápidamente su respuesta defensiva si la amenaza reaparece, reforzando la ventaja evolutiva.

Además de la respuesta conductual observable (inmovilización o huida), el condicionamiento defensivo orquesta una serie de cambios fisiológicos adaptativos. Esto incluye la activación del eje hipotalámico-pituitario-adrenal (HPA), resultando en la liberación de glucocorticoides (hormonas del estrés) que movilizan reservas de energía y preparan al cuerpo para la lucha o la huida; la redistribución del flujo sanguíneo a los músculos esqueléticos, lejos de los órganos digestivos; y el aumento de la vigilancia sensorial y la sensibilidad al dolor. En conjunto, estas respuestas preparan al organismo para enfrentar o escapar de la amenaza con la máxima eficiencia biológica,

lo que subraya que el condicionamiento defensivo es un sistema integral que vincula la cognición (predicción), la emoción (miedo) y la fisiología (respuesta de estrés) de manera coordinada para garantizar la homeostasis y la supervivencia en entornos peligrosos.

6. Aplicaciones Clínicas y Modelado de Trastornos

El estudio del condicionamiento defensivo ha tenido un impacto transformador en la psicología clínica y la psiquiatría, sirviendo como el principal modelo experimental para comprender la etiología y el tratamiento de los trastornos de ansiedad. La adquisición exagerada, la generalización excesiva y la expresión inapropiada de las respuestas defensivas son consideradas características centrales del trastorno de pánico, las fobias específicas, la agorafobia y, crucialmente, el **Trastorno de Estrés Postraumático (TEPT)**. En el TEPT, las señales ambientales neutras o levemente relacionadas con el trauma (EC) adquieren una capacidad desproporcionada para disparar respuestas de miedo intenso, reflejando un fracaso en la regulación cortical de la amígdala y una deficiencia en la capacidad de distinguir entre contextos seguros y peligrosos, lo que lleva a la manifestación crónica de síntomas defensivos.

La investigación basada en este modelo ha informado directamente el desarrollo de terapias psicológicas eficaces. La **terapia de exposición**, el tratamiento de primera línea para muchos trastornos de ansiedad, es esencialmente un proceso de extinción del condicionamiento defensivo. Al exponer repetidamente al paciente al estímulo temido (EC) en un contexto seguro y sin la presencia del peligro (EI), se fomenta la formación de una nueva memoria inhibitoria que suprime la expresión del miedo. El entendimiento neurobiológico de la extinción, que requiere la activación de la corteza prefrontal medial y la inhibición de las proyecciones amigdalinas, ha llevado a estrategias para optimizar la exposición, como asegurar un número suficiente de ensayos y la variabilidad contextual, para hacer que la nueva memoria de seguridad sea más robusta y generalizable.

Además, la farmacología psiquiátrica se beneficia enormemente de este modelo. Los estudios han identificado neurotransmisores y neuromoduladores clave que regulan la adquisición y la extinción del miedo, como el glutamato, el GABA y la norepinefrina. Por ejemplo, el papel del receptor NMDA en la plasticidad sináptica ha llevado al uso potencial de fármacos como la D-cicloserina (DCS), que actúa como un agonista parcial del receptor NMDA, para potenciar el aprendizaje de extinción durante las sesiones de terapia de exposición. Al mejorar la plasticidad en los circuitos prefrontales que inhiben la amígdala, se busca hacer que la memoria de extinción sea más robusta y menos susceptible a la reinstauración, ofreciendo una vía prometedora para el tratamiento de la ansiedad crónica y la prevención de la recaída sintomática.

7. Debates Teóricos y Críticas

A pesar de su éxito como modelo fundamental en neurociencia, el condicionamiento defensivo no está exento de debates y limitaciones. Una crítica principal se centra en la **validez ecológica**. Si bien los paradigmas experimentales (tono y choque) son altamente controlables y proporcionan una excelente resolución mecanicista, su simplicidad contrasta fuertemente con la complejidad de las amenazas y el contexto en la vida real humana. Los críticos argumentan que el miedo aprendido en un laboratorio puede no replicar completamente la experiencia humana del trauma, que a menudo implica factores cognitivos, sociales y evaluativos (como la atribución de culpa, la humillación o el significado simbólico del evento) que van más allá de la simple asociación pavloviana. El desafío actual es integrar los modelos de condicionamiento con modelos cognitivos más complejos del trauma.

Otro debate significativo se relaciona con la diferenciación neurobiológica y conceptual entre **miedo y ansiedad**. Aunque el condicionamiento defensivo se utiliza comúnmente para modelar ambos, algunos teóricos argumentan que el condicionamiento del miedo (una respuesta fásica, intensa y de corta duración a una amenaza predecible e inminente, como el tono) es neurobiológicamente distinto de la ansiedad (un estado tónico, difuso y sostenido ante una amenaza impredecible o distante). Mientras que la amígdala es crucial para el miedo condicionado, se postula que otras estructuras, como el núcleo del lecho de la estría terminal (BNST), son más importantes para el estado de ansiedad sostenida y la vigilancia crónica. Esta distinción es vital para desarrollar tratamientos específicos que aborden la naturaleza temporal y contextual de cada trastorno, y para refinar los modelos animales de psicopatología.

Finalmente, existe un debate continuo sobre la naturaleza de la extinción y el resurgimiento del miedo. Tradicionalmente vista como un borrado de la memoria de miedo, la evidencia actual sugiere que la extinción es, de hecho, un nuevo aprendizaje inhibitorio que compite con la memoria original. El problema práctico de que el miedo pueda resurgir (reinstauración, renovación, recuperación espontánea) subraya que la memoria original de peligro nunca se elimina, sino que simplemente se suprime por la acción de la corteza prefrontal. Este hallazgo ha generado una intensa investigación sobre cómo podemos fortalecer el control cortical sobre la amígdala y si es posible, a través de la manipulación de la reconsolidación de la memoria (el proceso por el cual una memoria reactivada se vuelve lábil y puede ser modificada), realmente debilitar o "borrar" la huella original del miedo, un tema con profundas implicaciones éticas y terapéuticas que busca superar las limitaciones de la extinción tradicional.

Further Reading

[Condicionamiento Clásico \(Wikipedia\)](#)

[Condicionamiento del Miedo \(Wikipedia\)](#)

[Amígdala \(Wikipedia\)](#)

[Iván Pávlov \(Wikipedia\)](#)