

BASES CONCEPTUALES DEL CONDICIONAMIENTO CLÁSICO: TÉCNICAS, VARIABLES Y PROCEDIMIENTOS

Pilar Sánchez Balmaseda¹ y Luís Gonzalo de la Casa Rivas²

¹ Universidad Nacional de Educación a Distancia

² Universidad de Sevilla

Índice

Origen histórico

Términos

Variables

Técnicas

Fases esenciales del condicionamiento

Condicionamiento clásico inhibitorio

Ejemplos y aplicaciones

Bibliografía

Origen histórico

El condicionamiento clásico se basa en lo que podríamos denominar el aprendizaje de **señales**. Una señal es un estímulo externo o interno que **anticipa o predice**, con un determinado grado de fiabilidad, un acontecimiento generalmente motivacionalmente significativo. El condicionamiento clásico, también denominado pavloviano, tiene su origen en la extensa y rigurosa labor empírica del equipo de investigación liderado por el fisiólogo ruso Ivan Petrovich **Pavlov**, a quien le fue concedido el premio Nobel en el año 1904. Investigando sobre el funcionamiento de los sistemas digestivos, Pavlov descubrió que la salivación no sólo se producía cuando la comida se introducía en la boca del perro, sino que la mera visión de la misma o, incluso, la presentación de un estímulo, más o menos complejo, que anticipaba la llegada de la comida también inducían la aparición de la salivación. Así, estímulos en principio **neutros**, es decir, no significativos y sin valor motivacional para el animal, como la visión del experimentador, el sonido que producía un metrónomo o el encendido de una bombilla, emparejados de forma contigua y repetida con la aparición de la comida, producían también la respuesta de salivación. Se trataba, por tanto, de una respuesta **aprendida**: la **Respuesta Condicional**, porque a diferencia de la respuesta que se producía incondicionalmente ante la presencia de comida en la boca, esta respuesta requería de una serie de condiciones previas para que apareciese. En adelante, emplearemos el término **Respuesta Condicionada**, que corresponde a la traducción de la denominación pavloviana que hicieron los psicólogos norteamericanos y que se hizo mucho más popular en la psicología occidental. Todos tenemos experiencia de este tipo de condicionamiento cuando afirmamos, por ejemplo, ante la visión de un pastel que nos apetece: “se me hace la boca agua”.

A partir de este descubrimiento, Pavlov dedicó gran parte de su esfuerzo investigador a profundizar en este fenómeno e inició con su interés científico una nueva disciplina en la que trabajó a partir de 1902 al frente de una pujante escuela, que aún hoy prosigue su obra. Buena síntesis de tan dilatada labor es el volumen “**Reflejos condicionados**”, publicado originalmente en el año 1927. Su aportación a la Psicología científica tuvo un fuerte impacto inmediato en el ámbito metodológico, debido al rigor y precisión con que **cuantificó** la respuesta condicionada en función de los ensayos de aprendizaje, cuya representación gráfica se denomina **curva de**

aprendizaje. El máximo nivel de condicionamiento alcanzado tras sucesivas sesiones de entrenamiento se denomina **asíntota de condicionamiento.**

Términos

Los **términos** básicos en el condicionamiento clásico pueden agruparse en dos grandes categorías: estímulos y respuestas. El **Estímulo Incondicionado**, el **EI**, se define como un estímulo biológicamente significativo que provoca una reacción no aprendida o refleja. En el caso del experimento prototípico de Pavlov se trataba de la comida. Un **Estímulo Condicionado**, el **EC**, por contraposición, es un estímulo neutro, inocuo o biológicamente no significativo. Pavlov utilizó muchas clases de estímulos condicionados, como flashes de luz, estímulos táctiles, o estímulos auditivos. Aunque los estímulos condicionados producen de forma espontánea respuestas de orientación durante las primeras presentaciones, por ejemplo, movimientos dirigidos hacia los mismos, éstas suelen ser respuestas débiles que desaparecen rápidamente.

Se observan dos clases de respuestas en los experimentos pavlovianos. La **Respuesta Incondicionada**, la **RI**, es la respuesta no aprendida desencadenada de forma refleja por el EI. En realidad, se trata de una respuesta compleja (salivar, forcejear en el arnés, ladrar, o girar la cabeza) aunque experimentalmente seleccionemos sólo un componente para cuantificarla. La respuesta que más interesa a un psicólogo es la **Respuesta Condicionada**, la **RC**. La **RC** es provocada por el **EC**. Constituye la **respuesta aprendida**, la manifestación conductual de la asociación entre el **EC** y el **EI** en la representación mental del sujeto. La **RC** es aprendida porque el **EC**, inicialmente, carecía de capacidad para provocarla. Sin embargo, tras una exposición suficiente al **EC** y el **EI** emparejados, la mera presentación del **EC** induce la aparición de la **RC**. El **EC** se convierte, así, en un estímulo motivacionalmente significativo en la medida en que el sujeto ha aprendido a anticipar o predecir el **EI** a partir de la presencia del **EC**. El **EC** adquiere, por tanto, la capacidad para señalar el **EI**.

Aunque, en aras del rigor experimental, seleccionemos el componente más fiable y sencillo de cuantificar, la **RC** está compuesta de igual forma por varios componentes autonómicos, como la salivación, o motores, como forcejear en el arnés, mordisquear, o intentar aproximarse a la bandeja de comida. Podríamos

afirmar que es todo el organismo el que en realidad se condiciona, aunque experimentalmente seleccionemos exclusivamente un componente de la conducta como variable dependiente. Todos tenemos experiencia del aprendizaje de señales en nuestra vida cotidiana. El sonido de los pasos de un compañero nos anuncia su llegada; el olor que desprenden las flores la llegada de la primavera; el cielo muy oscuro indica que se avecina tormenta, el timbre, que llegó la hora del recreo; el sonido de una ambulancia en carretera, que se ha producido un accidente; y el semáforo en rojo es señal de peligro.

Variables

Del conjunto de estos ejemplos podemos inferir algunos aspectos esenciales para entender el concepto de condicionamiento. En primer lugar, la condición idónea para el condicionamiento es la precedencia temporal del EC respecto al EI. La disposición EC-EI más adecuada es, por tanto, la disposición proactiva. Cada emparejamiento EC-EI se denomina **ensayo de condicionamiento** y el tiempo que transcurre entre el comienzo del EC y el comienzo del EI: **intervalo entre estímulos**. En segundo lugar, debe existir una relación de **contigüidad** espacial y/o temporal entre ambos acontecimientos para que puedan representarse en nuestra memoria como una asociación. Además, el emparejamiento no debe ser fortuito o casual, sino **causal** dentro de un determinado **margen de probabilidad**. Dos **emparejamientos sucesivos** deben **aislarse temporalmente** entre sí lo suficiente para que la relación causal entre ambos eventos pueda procesarse de forma clara como una asociación y se consolide con facilidad en la memoria del sujeto. El tiempo que transcurre entre la terminación del EI del ensayo precedente y el comienzo del EC del ensayo siguiente se denomina **intervalo entre ensayos**. Varios ensayos consecutivos aislados temporalmente entre sí constituyen una **sesión experimental**. Finalmente, la naturaleza del **EI** puede ser **apetitiva-agradable** o **aversiva-desagradable**.

Técnicas

En el procedimiento estándar, también denominado condicionamiento clásico excitatorio, dependiendo de la naturaleza del EI, podemos diferenciar el condicionamiento excitatorio-apetitivo, frente al condicionamiento excitatorio-

aversivo. En este punto es importante diferenciar dos técnicas de condicionamiento prototípicas. Una de las técnicas más representativas del condicionamiento **excitatorio-apetitivo** es el **automoldeamiento**. El procedimiento es formalmente muy similar al utilizado por Pavlov y se lleva a cabo en una caja de Skinner para palomas. Se enciende una luz colocada tras un disco de plástico translúcido, denominado “tecla”, y, algunos segundos después, se eleva un pequeño recipiente con grano de modo que la paloma pueda acceder al grano y picotearlo. La comida, en una paloma hambrienta, provoca automáticamente una reacción incondicionada de picoteo. Tras una cantidad suficiente de emparejamientos de la tecla iluminada con la comida, la paloma picotea la tecla. Se trata de una respuesta condicionada puesto que las palomas no picotean la tecla a menos que su presentación vaya seguida de comida. La denominación **automoldeamiento** alude al carácter espontáneo con el que surge el picoteo condicionado.

Las palomas no sólo picotean la tecla iluminada sino que se aproximan a ella y permanecen en un lugar próximo a ésta dentro de la caja experimental. Aproximarse y permanecer en un lugar cercano al EC se denomina **seguimiento del signo**. Volviendo al condicionamiento humano, un claro ejemplo de esta modalidad de condicionamiento lo tenemos en la conducta que marca o repasa los estímulos próximos a acontecimientos cuya llegada esperamos con agrado. Por ejemplo, tachar los días en el calendario como señal de la deseada llegada de las vacaciones o repasar las estaciones de metro que nos conducen a un destino determinado. Estas conductas no aceleran el paso del tiempo, pero nos ayudan constatar que el acontecimiento esperado está cada vez más cerca.

En ocasiones, la respuesta condicionada **no es directamente observable**. Analicemos un respuesta condicionada de la que también todos hemos tenido en un momento u otro experiencia: el miedo condicionado. Se trata de una respuesta aprendida ante un acontecimiento en principio inocuo que adquiere valencia afectiva negativa porque anticipa o predice un acontecimiento que produce de forma refleja o espontánea miedo. Pero: ¿cómo podemos cuantificar el miedo aprendido o condicionado? Con humanos es sencillo. Podemos utilizar una medida subjetiva de autoinforme preguntándole directamente a la persona implicada o pasándole un cuestionario. También podríamos utilizar una medida fisiológica de carácter objetivo, colocándole unos electrodos y midiendo su tasa cardiaca o su sudoración. Cuando queremos, siguiendo la tradición pavloviana, controlar diferencias individuales como

la experiencia previa del sujeto, sus expectativas o el efecto del lenguaje interno, los animales nos permiten en mayor medida acotar las variables que queremos estudiar y eliminar el posible efecto interferente de variables extrañas.

La Respuesta Emocional Condicionada (REC) o supresión condicionada es una técnica para producir y cuantificar el miedo condicionado utilizando ratas como sujetos experimentales. Se basa en un principio: la aparición del estímulo que genera el miedo produce una serie de respuestas incompatibles con la conducta normal del sujeto. Por ejemplo, en ocasiones, el **miedo paraliza** al sujeto cuando éste no puede ni escapar ni evitar el acontecimiento aversivo, como es el caso en un experimento de condicionamiento clásico, en el que, por definición, el sujeto **no puede controlar** en modo alguno la ocurrencia o no del EI. El procedimiento implica, por tanto, mantener al sujeto experimental activo para cuantificar su grado de paralización ante el EC. Para ello, y como procedimiento preliminar, enseñamos a la rata a presionar una palanca para obtener como consecuencia una bolita de comida en una caja de Skinner. Puesto que el sujeto está privado de alimento, aprende con relativa facilidad a realizar esta conducta de forma estable y a un ritmo relativamente regular.

Conseguido este objetivo, mientras que el animal se encuentra presionando la palanca introducimos los emparejamientos EC-EI. Por ejemplo, un Tono de 30 segundos de duración seguido de una ligera y breve Descarga aplicada a través del suelo de la caja de Skinner. Tras sucesivos emparejamientos, observamos que se suprimen cada vez en mayor medida el número de presiones de palanca en presencia del EC, hasta llegar a paralizar por completo la conducta de la rata. La supresión de la respuesta de presión de palanca ahora se produce no sólo en presencia de la descarga, sino también cuando el EC está presente señalando la inminente llegada de ésta. Para cuantificar experimentalmente la cantidad de supresión ante el EC en cada ensayo, debemos calcular el número de presiones de palanca en un periodo inmediatamente anterior al EC y de la misma duración que éste: 30 segundos. Denominaremos a este periodo línea de base, puesto que no hay ningún estímulo presente que perturbe en modo alguno la conducta de presión de palanca de la rata. A partir de ambos datos, calcularemos como medida del miedo condicionado la **razón de supresión**. El número de presiones a la palanca durante el EC **deberá dividirse** entre el número de respuestas a la palanca en el periodo previo al EC + el número de respuestas a la palanca durante el EC. Cuando el

número de respuestas durante el EC es igual al número de respuestas durante el preEC, la **razón de supresión es 0.50**, indicando **ausencia** total de **condicionamiento**. El EC no paraliza en absoluto la conducta del sujeto. La razón de supresión (respuestas EC/[respuestas EC + respuestas preEC]) es tanto menor cuanto más se paraliza el sujeto en presencia del EC. La razón de supresión disminuye de 0.50 a 0 durante el transcurso de los ensayos de condicionamiento porque el numerador de la razón es cada vez menor, mientras que las respuestas durante el preEC se mantienen en un valor equivalente. Por lo tanto, a **menor razón de supresión, mayor miedo condicionado** en presencia del Tono. El **condicionamiento** será **máximo** cuando la **razón de supresión sea 0**, lo que indica ausencia total de respuestas de presión de palanca durante el EC, paralización total de la conducta del sujeto. La supresión condicionada o Respuesta Emocional Condicionada constituye una técnica de **condicionamiento excitatorio-aversivo**.

Tenemos, así, una medida indirecta del miedo condicionado, que constituye, en realidad, una emoción no directamente observable. Podemos afirmar, por tanto, que el procedimiento de la supresión condicionada es una **prueba indirecta** de la fuerza de la RC de miedo: a mayor supresión de la respuesta de presión de palanca, mayor miedo condicionado. Este concepto ilustra perfectamente la diferencia entre **aprendizaje y ejecución**. La asociación Tono-Descarga se ha aprendido y se encuentra en la memoria o representación cognitiva del sujeto. Pero si no adoptamos esta estrategia experimental indirecta, no podremos cuantificar con rigor la respuesta emocional condicionada de miedo ante el Tono a través de una medida conductual observable.

El condicionamiento del miedo es un recurso que se ha desarrollado a lo largo de la **evolución** para aprender a discriminar eventos y situaciones potencialmente peligrosas. Se ha investigado en diversas especies de invertebrados y vertebrados y se ha observado que, entre estos últimos, las manifestaciones conductuales y la base neurológica del miedo condicionado se asemejan mucho en diferentes especies, incluida la humana. Una comprensión más profunda de este mecanismo en los animales podría conducir a los investigadores a descubrir nuevos tratamientos para los trastornos del miedo en el hombre, como el **ataque de pánico** o las **fobias** (El cerebro emocional, LeDoux, 1999).

El trabajo pionero del psicólogo conductista norteamericano John Broadus Watson, que publicó junto con Rayner en 1920 “el experimento del pequeño Albert”, nos permitirá ilustrar el proceso de condicionamiento del miedo con seres humanos. Las principales cuestiones que los autores se proponían investigar quedan recogidas en los tres interrogantes que plantean en la introducción de su trabajo.

1. ¿Será posible condicionar una respuesta de miedo a un animal domesticado, por ejemplo, una rata blanca, al que el niño se acercaba espontáneamente, si lo emparejamos varias veces con un ruido aversivo?
2. En el caso de establecerse dicha respuesta emocional, ¿en qué medida podría generalizarse a otros animales u objetos semejantes?
3. En el caso de que dicha respuesta no desaparezca en un periodo de tiempo razonable, ¿será posible crear un método de laboratorio que permita eliminarla?

La fase de condicionamiento de Albert se inició a los 11 meses de edad. Cuando Albert tocaba la rata se aplicaba el Estímulo Incondicionado: un sonido fuerte producido por el golpe del martillo en una barra. Después de un total de siete emparejamientos, se presentó la rata sola, el Estímulo Condicionado, y se desencadenó la respuesta de temor que el niño presentaba previamente exclusivamente ante el ruido intenso. “En el instante en que se mostró la rata al bebé, éste empezó a llorar. Casi instantáneamente se giró bruscamente a la izquierda, se cayó sobre su lado izquierdo, se puso a cuatro patas y empezó a gatear alejándose a toda velocidad...” (Watson y Rayner, 1920, pág. 5). La presentación contingente "rata"-“sonido fuerte” mediante el procedimiento del condicionamiento clásico originó el condicionamiento de la rata como un estímulo aversivo, instaurándose con ello una respuesta emocional condicionada de miedo, una auténtica Respuesta Emocional Condicionada.

Cinco días después se hizo una prueba para determinar la **generalización** de la respuesta condicionada de miedo. Albert seguía mostrando miedo a la rata, considerable miedo a un conejo y a un abrigo de pieles. El nivel de miedo disminuía ante un perro, el pelo del propio Watson, la máscara de Santa Claus y las bolas de algodón. Albert no mostraba miedo alguno ante la presencia de sus piezas de construcción. Watson y Rayner demostraron los procesos contrapuestos y

complementarios denominados generalización y **discriminación** en el miedo adquirido.

Fases esenciales del condicionamiento

Watson y Rayner no consiguieron, sin embargo, su tercer objetivo: eliminar el condicionamiento de Albert ante la rata y objetos semejantes, si bien cabe esperar que la respuesta emocional condicionada se debilitara sustancialmente con el paso del tiempo en el contexto natural del niño. A pesar de este esfuerzo infructuoso, debido a limitaciones metodológicas, conceptuales e incluso éticas, señaladas por investigaciones posteriores, este trabajo pionero impulsó el desarrollo científico de la denominada **Terapia de Conducta**.

Tanto el trabajo posterior desarrollado en el marco de esta disciplina aplicada de la Psicología como la investigación empírica en aprendizaje animal demuestran que el proceso de adquisición de una respuesta condicionada no es irreversible. El primer paso para suprimir una respuesta condicionada es someterla al proceso de **extinción**. Para ello, después de la fase de adquisición presentaremos una segunda fase. En ésta, expondremos al sujeto exclusivamente al EC, ahora sin ir seguido del EI. Observaremos que, paulatinamente, el sujeto experimental recupera su conducta línea de base en presencia del EC. En el caso de la supresión condicionada, la tasa de respuesta operante alcanzará finalmente un valor equivalente al del periodo de línea de base. En este caso, la razón de supresión será 0.5, valor similar al que obtenemos cuando no se produce condicionamiento, es decir cuando el EC no afecta en absoluto a la conducta del sujeto.

La extinción podría constituir el primer paso para un psicólogo clínico que trabaje en el marco teórico de la modificación de conducta o terapia de conducta. Imaginemos que un niño adquirió una fobia a los gatos porque en una ocasión un gato le arañó. Una posible técnica de tratamiento, que no excluiría el uso de otras complementarias, sería someter de forma más o menos progresiva a un proceso de extinción la asociación gato (EC)-dolor (EI), de forma directa, por aproximaciones graduales y sucesivas al objeto temido, y/o indirecta, a través de un proceso de aprendizaje por observación.

El psicólogo clínico puede conseguir con éxito su objetivo pero no puede olvidar la enseñanza que le aporta una correcta base conceptual en psicología básica en el ámbito experimental. Porque el proceso de extinción no anula el

aprendizaje anterior aunque produzca la supresión temporal de la respuesta condicionada. Empíricamente se demuestra que si una vez finalizada la fase de extinción, dejamos transcurrir un periodo de tiempo suficientemente prolongado la RC reaparece de forma espontánea con la simple presentación del EC en solitario en el contexto en el que se adquirió el condicionamiento. A este efecto se le denomina: **recuperación espontánea**. Si continuamos presentando el EC de forma sucesiva en esta tercera fase, que podríamos denominar **reextinción**, observaremos que, ahora, la fuerza de la RC disminuye de forma más rápida. Por tanto, no basta con una única sesión de extinción para garantizar la desaparición de la respuesta condicionada. Por el contrario, serían necesarias varias sesiones de extinción temporalmente espaciadas, además de la utilización de otro tipo de técnicas terapéuticas diferentes y complementarias, que podrían ser aplicadas de forma simultánea a la extinción.

Entre estas técnicas complementarias a la extinción destaca la conocida como **contracondicionamiento**. Sería Mary Cover Jones, discípula de Watson, quien ilustraría, por primera vez, el empleo de dicha técnica en la descripción del tratamiento administrado a la fobia infantil a animales con pelaje del “joven Peter”. Peter se recuperó en un periodo de dos meses después de un tratamiento diario en el que se suministró simultáneamente extinción y contracondicionamiento. Por un lado, se presentó el estímulo fóbico -concretamente un conejito- sin asociarlo a ningún otro estímulo aversivo. El animal se presentó inicialmente dentro de una jaula y a bastante distancia del niño, desarrollándose el acercamiento de manera muy gradual a lo largo del tratamiento. Por otro, y paralelamente al desarrollo de la extinción, se daba de comer al niño un alimento apetecible, intentando con ello establecer un nuevo condicionamiento del estímulo fóbico con la comida. El objetivo del procedimiento era romper la contingencia EC (conejito)-EI aversivo haciendo contingente el mismo EC con un EI apetitivo (la comida). La lógica del procedimiento de contracondicionamiento es producir ante el EC una RC de naturaleza emocional opuesta a la inicialmente aprendida y, por tanto, incompatible con ella. El efecto exitoso del tratamiento se generalizó a otros animales y objetos de pelaje.

Los principios utilizados por Jones forman los pilares fundamentales de la técnica denominada **desensibilización sistemática**, desarrollada por Joseph Wolpe y uno de los procedimientos más exitosos dentro del marco de las terapias de

conducta en la intervención de los problemas de ansiedad. La desensibilización sistemática consiste en la exposición a estímulos temidos, *in vivo* o de forma imaginaria, mientras se aplica de forma simultánea alguna técnica de relajación con el objetivo de producir en el paciente una respuesta ante el objeto temido competitiva con el miedo.

Condicionamiento clásico inhibitorio

Los experimentos sobre condicionamiento clásico excitatorio incluyen un EC que predice la ocurrencia del EI. Sin embargo, ¿es esta disposición la única que produce aprendizaje? ¿Qué sucedería si el EC predijese la ausencia de EI? Intuitivamente podríamos pensar que si un EC no va seguido del EI, entonces es un estímulo neutro, sin valor motivacional para el sujeto. Pero nos estaríamos equivocando radicalmente. De hecho, el EC que predice ausencia de EI no sólo no es un estímulo neutro sino que es un **Estímulo Condicionado Inhibitorio**. Por tanto, aquí tenemos la segunda contraposición importante cuando trabajamos las bases conceptuales del condicionamiento clásico: apetitivo frente a aversivo, dependiendo de la naturaleza agradable *versus* desagradable del EI, y excitatorio frente a inhibitorio, dependiendo de si el EC señala la presencia o la ausencia del EI. El condicionamiento inhibitorio es siempre un **aprendizaje de contrastes**. Veamos lo que esto significa. Uno de los procedimientos experimentales clásicos para producir condicionamiento inhibitorio es el **procedimiento diferencial**. La denominación es indicativa de las dos estrategias experimentales diferentes utilizadas en paralelo. Durante la fase de adquisición, utilizaremos ensayos excitatorios y ensayos inhibitorios entremezclados de forma aleatoria en la misma sesión experimental. En los **ensayos excitatorios**, el **EC+**, EC excitatorio, irá seguido de forma sistemática por el EI, mientras que en los **ensayos inhibitorios**, el **EC-**, EC inhibitorio, se presentará no seguido del EI. Se trata de dos estímulos distintos. Si trabajamos en el laboratorio, por ejemplo, una Luz y un Tono. Podemos afirmar, entonces, que el condicionamiento inhibitorio exige siempre ensayos alternativos de condicionamiento excitatorio. Quizá uno de los ejemplos más gráficos con seres humanos sea el funcionamiento del semáforo. El EC+ podría ser el semáforo en rojo que señala peligro y el EC- el semáforo en verde que señala ausencia de peligro. Un cachorro puede temer el acecho de un predador como señal

de peligro, el EC+, pero la presencia de la madre, el EC-, que ahuyenta al invasor constituirá la señal de seguridad.

Si afirmamos que el EC- tiene capacidad inhibitoria debemos, entonces, no sólo definir lo que esto significa sino poder cuantificarlo. Para ello, volvamos al laboratorio. Retomemos, en primer lugar, la técnica de condicionamiento con palomas denominada automoldeamiento. En este caso, el EC+ podría señalar la llegada de la comida mientras que en los ensayos en los que se presente el EC- no aparecería la comida. Imaginemos una caja experimental con dos compartimentos: A y B, y suelo basculante. Supongamos que situamos dos teclas en el compartimento A. Una de ellas se iluminará de color verde señalando la presentación de la comida en el comedero, mientras que la tecla alternativa lo hará de color rojo señalando la ausencia de comida. Con el transcurso de los ensayos de condicionamiento, la paloma picoteará exclusivamente la tecla verde. ¿Podríamos afirmar, entonces, que la tecla roja no se picotea porque constituye un EC inhibitorio? Desde un punto de vista metodológico riguroso la respuesta es NO. La paloma tampoco picoteará el encendido de una tecla neutra que carece de valor de señal. Recordemos que si el EC+ produce una reacción apetitiva en el sujeto, el EC- debería producir una reacción de signo contrario: en una paloma hambrienta, la tecla iluminada de rojo, si realmente ha adquirido propiedades inhibitorias, debería producir una reacción displacentera. Empíricamente se observa y se puede cuantificar con la variable dependiente **razón de aproximación-alejamiento** que la paloma no sólo no picotea la tecla roja sino que también se aleja de ella, permaneciendo más tiempo en el compartimento B que en el A cuando la tecla roja se encuentra encendida. Esta prueba de condicionamiento inhibitorio se denomina prueba de la conducta dirigida. Así, la paloma se acerca y permanece cerca del EC+ “tecla verde”, el seguimiento del signo, mientras que se aleja de la tecla iluminada en color rojo: el EC-. Este efecto se denomina **alejamiento del signo**. Observemos que el EC- no señala un estímulo aversivo, sino la ausencia de un estímulo apetitivo.

Podríamos concluir diciendo que en el condicionamiento apetitivo, el EC+ produce una respuesta de agrado porque señala un acontecimiento apetitivo, mientras que el EC-, en la medida en que señala su ausencia, produce una reacción de desagrado. Sin embargo, la respuesta condicionada inhibitoria, de signo opuesto a la excitatoria, no resulta siempre tan evidente. En ocasiones, **no resulta directamente observable**. Veamos un ejemplo de esta afirmación cuando

estudiamos el **condicionamiento inhibitorio** en el condicionamiento **aversivo**. Retomemos, por tanto, el procedimiento de la Respuesta Emocional Condicionada. Si el EC+ es señal de descarga, un estímulo desagradable, y afirmamos que produce miedo condicionado entonces: ¿qué respuesta deberíamos esperar ante un EC- que señala su ausencia en el contexto de la misma sesión experimental? Un posible término para describir esta reacción sería “alivio condicionado”, una señal de seguridad o tranquilidad aprendida ¿Cómo podríamos cuantificar esta respuesta condicionada?.

Empíricamente, utilizando de nuevo ratas como sujetos experimentales, debemos entremezclar de forma aleatoria en cada sesión experimental los ensayos excitatorios, por ejemplo Luz seguida de descarga, y los inhibitorios, por ejemplo un Tono no seguido de descarga. Tras varias sesiones de entrenamiento con ambos tipos de ensayos, en la fase de prueba compararemos la reacción de la rata ante el EC+ en relación al estímulo condicionado compuesto por el EC+EC- presentados de forma simultánea. Si el EC- ha adquirido la capacidad para inhibir el miedo condicionado, entonces su presencia junto al EC+ debería restar valor aversivo a éste. En otras palabras, el EC+ produce miedo condicionado y suprime la respuesta de presión de palanca del sujeto. No ocurre así ante el EC compuesto, pues la presencia del EC- reduce la supresión porque la reacción de alivio condicionado que produce el EC- contrarresta el miedo condicionado que produce el EC+. El estímulo compuesto, por tanto, paraliza en menor medida la conducta del sujeto y produce una razón de supresión significativamente mayor a la que observaremos ante el EC+, cercana a 0.

¿Por qué no sería suficiente presentar exclusivamente el EC- en la prueba y comparar la respuesta con la que se produce ante el EC+? Ante el EC- observaríamos, efectivamente, ausencia de supresión, pero esta ausencia de supresión también la observaríamos ante un estímulo neutro y recordemos que el EC- no sólo no es un EC neutro sino que esperamos que, de hecho, produzca una reacción de signo opuesto a la que produce el EC+. Sólo si lo presentamos con el EC+ podremos observar esa atenuación del miedo por la presencia de la respuesta de signo contrario que aparece ante EC-. Por este motivo, esta prueba se denomina “**Sumación**”. Podríamos afirmar que a la reacción excitatoria de miedo que produce el EC+ deberíamos restar la reacción inhibitoria de alivio que produce el EC-, el resultado de esta suma algebraica es “menos miedo ante el EC+EC-” respecto al

EC+. Si el acecho de un predador, el EC+, produce miedo en un cachorro, la presencia de un progenitor, el EC-, señal de seguridad, atenuará ese miedo

Un concepto importante desde el punto de vista metodológico es el denominado **validez de la prueba**. Si dos o más pruebas de un determinado fenómeno confluyen en los resultados podremos afirmar con mayor grado de fiabilidad la validez del efecto. En el caso concreto de la inhibición condicionada, una prueba complementaria de la prueba de Sumación es la prueba del **Retraso** en el condicionamiento excitatorio. La lógica de este procedimiento experimental es la siguiente. Si un EC ha sido previamente entrenado como inhibitorio y queremos entrenarlo ahora como excitatorio, este entrenamiento implicará la necesidad de presentar un número superior de ensayos de entrenamiento para que aparezca la respuesta condicionada excitatoria que cuando empleamos un estímulo neutro de partida. En el caso del semáforo al que antes aludíamos, si pretendemos que el peatón interprete ahora la señal de rojo como señal de paso realmente produciría mucha confusión y perplejidad en el sujeto pues el aprendizaje previo ha sido de signo contrario. Conllevaría menos dificultad, sin embargo, entrenar como nueva señal de seguridad un estímulo sin significado previo; por ejemplo, el color azul. De igual forma, una rata previamente entrenada con un EC- en un procedimiento de supresión condicionada tardaría más tiempo en aprender a suprimir la respuesta ante este estímulo cuando posteriormente se empareja con una descarga que si el EC que se entrena es un estímulo nuevo y, por tanto, neutro.

En la práctica empírica, cuando se estudia el fenómeno del condicionamiento inhibitorio, una vez concluida la fase de entrenamiento, se utilizan ambas pruebas para cuantificar la fuerza de la respuesta condicionada inhibitoria: la prueba de **Sumación** y la prueba de **Retraso**.

El condicionamiento diferencial es un ejemplo de procedimiento para producir inhibición condicionada pero existen métodos alternativos. En todos ellos, un EC+ y un EC- deben ser entrenados en la misma sesión experimental, de tal forma que el EC-, no seguido del EI, permitirá señalar "la ausencia del EI" por contraste con el valor predictivo del EC+. Uno de estos procedimientos es el denominado **desemparejamiento explícito**. Retomemos el fenómeno del alejamiento del signo con palomas como sujetos experimentales. En el desemparejamiento explícito la comida en el comedero se presenta siempre cuando la tecla roja, el EC-, no está encendida. Si no se enciende en este procedimiento concreto ninguna otra tecla:

¿qué estímulo es el EC+? El EC+ es el **Contexto** experimental; es decir, el aparato donde se lleva a cabo el experimento. Puesto que la comida en el comedero nunca aparece cuando la tecla roja está encendida, el resto de los estímulos presentes en su conjunto constituyen el EC+. Por tanto, un entorno determinado, ambiente o conjunto de estímulos puede constituir un EC de mayor o menor complejidad.

Veamos un ejemplo con humanos en el condicionamiento aversivo. Un alumno que se está examinando está activado y nervioso. La situación es su conjunto: aula de examen, silencio y presencia del examinador, es el contexto, EC+, que produce esta activación desagradable, el estímulo incondicionado. La entrada en el aula del profesor habitual del alumno produce en éste confianza y contribuye en alguna medida a relajarlo. En este caso, el profesor realiza la función de EC-, pues produce en el alumno una reacción de signo contrario, que le ayuda a paliar el temor condicionado a la situación del examen.

Ejemplos y aplicaciones

Para concluir, recapitulemos con algunos ejemplos que ilustran los conceptos que vertebran las bases conceptuales del condicionamiento clásico. Con los conceptos que hemos adquirido a lo largo de esta exposición nos daremos cuenta fácilmente de que si bien el condicionamiento clásico se estudia de forma rigurosa y controlada en el laboratorio, también ocurre en una gran variedad de situaciones de la vida real. Los **himnos, las banderas, los escudos, emblemas, símbolos y logotipos** adquieren significado por las connotaciones emocionales que adquirimos a través de las asociaciones positivas o negativas que nos proporcionan un cúmulo de experiencias. Un mismo escenario, una **paraje determinado**, puede adquirir valor agradable o desagradable dependiendo de si lo asociamos con un accidente de tráfico o bien con una excursión en buena compañía. Una misma **melodía** aprendida en clase de música puede evocarnos un recuerdo satisfactorio o aversivo, dependiendo de si nos la enseñó un profesor motivador y estimulante o bien un profesor excesivamente estricto y aburrido.

Un **sabor** de algún alimento que nos gusta puede llegar a resultarnos repugnante y rechazarlo durante años si nos hemos puesto enfermos como consecuencia de la ingesta de dicho alimento en mal estado o de su consumo excesivo. Se trata de una modalidad de condicionamiento clásico que recibe el

nombre de **aversión condicionada al sabor**, de gran valor adaptativo. Somos capaces incluso de rechazar selectivamente el alimento que produjo la enfermedad entre otros alimentos también previamente consumidos.

Las **preferencias alimenticias** también se **condicionan**. Así, rechazamos alimentos que nos sientan mal, que tienen sabores desagradables y/o poco contenido calórico y mostramos preferencias por alimentos que nos sientan bien, que tienen sabores agradables y/o un alto nivel nutritivo. Probablemente hemos tenido la experiencia de que nos sentimos más reconfortados si después de un fuerte ejercicio físico o tras realizar un determinado **deporte** por un tiempo prolongado consumimos chocolate, frutos secos o azúcar.

Sin embargo, en ocasiones consumimos sustancias perjudiciales porque nos gustan o nos hacen sentir bien. Es el caso, por ejemplo, de la ingestión de **drogas**. En este caso, tenemos una clara interacción con el **condicionamiento instrumental**, que se impone, debido a circunstancias complejas de tipo personal, social y cultural, que trascienden el objetivo de la psicología básica y se abordan en el ámbito de la psicología aplicada. Sin embargo, un psicólogo clínico debe estar bien formado en las bases conceptuales del condicionamiento clásico para entender algunos fenómenos asociados al consumo de drogas que se explican por principios estrictamente pavlovianos. Es el caso, por ejemplo, de la tolerancia a las drogas. La ingestión sucesiva de una determinada droga produce **tolerancia**; es decir, la necesidad de un aumento progresivo de la dosis para mantener los efectos que produce esa determinada sustancia. Uno de los factores responsables de este fenómeno es el condicionamiento de una respuesta compensatoria fisiológica previa a la ingestión de la droga y ante el conjunto de estímulos que preceden su ingestión: el escenario, la compañía o la rutina de ingestión. Esta respuesta compensatoria condicionada, de signo opuesto a la que produce la droga, tiene como finalidad atenuar o intentar restablecer el desequilibrio fisiológico del organismo que produce la ingestión de la droga. De hecho, la **muerte por sobredosis** se produce, en algunos casos, no por un aumento de la dosis, sino por el cambio de Contexto en el que la droga se ingiere, lo que conlleva el hecho de que no se genere la respuesta compensatoria y se produzca, como consecuencia, una ruptura irreversible del equilibrio homeostático del organismo.

En el ámbito psicofisiológico, se producen también reacciones condicionadas al **dolor**. Los mamíferos están dotados en cierta medida de la habilidad de suprimir

el dolor, sin necesidad de tomar una droga analgésica. Su cerebro ha desarrollado mecanismos que suprimen temporalmente el dolor, de forma que el individuo pueda afrontar de forma eficaz un estado de estrés severo. Cuando un individuo se encuentra frente a un acontecimiento estresante e inductor de dolor su cerebro segrega de forma natural sustancias denominadas “opiáceos endógenos” o endorfinas. Estas sustancias bioquímicas inhiben la percepción del dolor. Algunas personas manifiestan haber experimentado este efecto en situaciones de dolor extremo: heridas muy graves en un campo de batalla o en un accidente automovilístico. Posteriormente, cuando los opiáceos naturales desaparecen, la percepción del dolor se intensifica. Pues bien, estas reacciones analgésicas al dolor pueden condicionarse. Se demuestra experimentalmente que las ratas condicionan esas reacciones analgésicas que se producen de forma natural ante la descarga al aparato experimental donde recibieron ésta. La conducta de inmovilización en el aparato (paralización producida por el miedo condicionado) después del emparejamiento Contexto-descarga es menor en los sujetos que fueron previamente inyectados con una inyección placebo, frente a aquellos que fueron inyectados con **naloxona**, una droga que bloquea los efectos farmacológicos de la liberación de opiáceos endógenos.

Veamos ahora un ejemplo en el que se integra el condicionamiento de estímulos táctiles y auditivos. El condicionamiento pavloviano también interviene en las respuestas de las madres y los niños durante la **lactancia**. La adecuada postura durante el amamantamiento proporciona estímulos táctiles particulares tanto para la madre como para el niño. Estos estímulos táctiles que percibe el niño pueden condicionarse y generar respuestas de orientación y succión. Además, las claves táctiles durante el proceso de lactancia también contribuyen al reflejo de secreción por parte de la madre. Por otro lado, las madres que amamantan a sus hijos suelen experimentar el reflejo de secreción de leche cuando el niño llora y/o llega la hora habitual de las tomas. El conjunto de estos estímulos: las claves táctiles, el llanto del niño y la hora habitual de las tomas preceden de forma regular a la succión del bebé, pueden condicionarse a la estimulación propia de la succión y adquirir la capacidad de provocar la secreción de leche como respuesta condicionada.

Finalmente, un área de investigación particularmente interesante por su repercusión aplicada es cómo las personas llegan a establecer **juicios causales**, es decir, cómo y por qué establecen que un determinado evento es la causa de otro. En

los estudios sobre aprendizaje causal en humanos el participante analiza durante varias sesiones de entrenamiento la probabilidad con la que una determinada combinación de alimentos da o no lugar a una reacción alérgica. La variable dependiente es, por ejemplo, el grado, expresado a través de una escala numérica, en que el participante considera que un determinado alimento es el responsable de la reacción alérgica. Este área de investigación plantea un doble interés. Por un lado, en el ámbito teórico, permite investigar en qué medida los resultados de la investigación pueden obedecer a procesos cognitivos de tipo asociativo, inferencial o a una combinación de ambos. En segundo lugar, en el ámbito aplicado, el interés se concreta en los procesos implicados en los juicios diagnósticos del personal sanitario, en general, y de médicos y psicólogos, en particular.

Bibliografía

De la casa, L. G. (2008). *Guía docente “Fundamentos de Psicología. Aproximación a los procesos motivacionales y emocionales”*. Material didáctico electrónico.

<http://personal.us.es/delacasa/docencia%20fundamentos.html>

Domjan, M. (1999). *Principios de Aprendizaje y Conducta*. Madrid: Thompson.

Froufe, M (2004). *Aprendizaje asociativo: Principios y aplicaciones*. Madrid: Thomson.

Tarpy, R. M. (1999). *Aprendizaje: Teoría e Investigación Contemporáneas*. Madrid: McGraw-Hill.

Aprendizaje. Proceso por el que se produce un cambio relativamente permanente de la conducta como resultado de la experiencia.

Aprendizaje causal. Aprendizaje sobre las relaciones entre una causa y un efecto que se basa en la detección de la covariación entre los eventos participantes en la tarea.

Asíntota de condicionamiento. Máximo grado de fuerza asociativa que puede adquirir un estímulo con respecto al EI. Viene representado por una recta que se aproxima al valor máximo.

Ataque de pánico. Crisis de ansiedad que aparece súbitamente y sin una causa evidente. Se caracteriza por la aparición de los componentes fisiológicos y psicológicos característicos del miedo de forma muy intensa.

Automoldeamiento. Procedimiento de Condicionamiento clásico apetitivo que se utiliza habitualmente con palomas y que consiste en emparejar una tecla iluminada (el EC) con alimento (el EI). Como resultado de estos emparejamientos aparece la respuesta de picoteo a la tecla a pesar de que no existe contingencia entre el picoteo y la aparición del alimento.

Aversión condicionada al sabor. Procedimiento de condicionamiento clásico aversivo en el que se asocia un estímulo gustativo, habitualmente un sabor diluido en agua (el EC) con el malestar gástrico (el EI) generalmente inducido por la administración de una droga.

Condicionamiento. Proceso por el que se establece una relación asociativa entre dos estímulos (condicionamiento clásico) o entre una respuesta y una consecuencia (condicionamiento operante).

Condicionamiento apetitivo. Procedimiento de Condicionamiento Clásico en el que el EI genera una respuesta de aproximación.

Condicionamiento aversivo. Procedimiento de Condicionamiento clásico en el que el EI produce una respuesta defensiva.

Contexto. Todos aquellos estímulos que están presentes en la situación de condicionamiento y que no forman parte explícitamente de la misma. No solo los estímulos exteroceptivos conforman el contexto, sino que el estado fisiológico o el paso del tiempo también forman parte del mismo.

Contigüidad. Proximidad entre eventos que puede ser temporal o espacial.

Contracondicionamiento. Procedimiento en el que se invierte el valor motivacional del EI originalmente asociado con el EC. Por ejemplo, estableciendo una asociación inicial entre el EC con un EI apetitivo, para después asociar el mismo estímulo antecedente con un EI aversivo.

Curva de aprendizaje. Representación gráfica que refleja la progresiva adquisición de la fuerza asociativa de un estímulo a lo largo de los ensayos de condicionamiento.

Desemparejamiento explícito. Procedimiento de condicionamiento clásico que consiste en presentar el EC y el EI separados en el tiempo y sin que aparezcan nunca juntos con el objetivo de generar una asociación inhibitoria entre ellos.

Desensibilización sistemática. Técnica diseñada para reducir las respuestas de ansiedad y eliminar las conductas motoras de evitación que se basa en la confrontación progresiva del paciente a aquellos objetos o situaciones que se encuentran en la base de la disfunción emocional. La capacidad terapéutica de la técnica se asienta sobre un proceso basado en el condicionamiento de respuestas incompatibles con la ansiedad.

Discriminación. Proceso por el que el EC asociado con el EI va diferenciándose progresivamente del resto de los estímulos que comparten aspectos comunes.

EC. Estímulo Condicionado. En el condicionamiento clásico, el EC es un estímulo inicialmente neutro y que, por lo tanto, no genera respuestas incondicionadas. Sin embargo, tras emparejamientos repetidos con el EI termina produciendo una respuesta similar a la incondicionada.

EI. Estímulo Incondicionado. Se trata de un estímulo que produce consistentemente una respuesta refleja no aprendida que tiene carácter preparatorio para el organismo que se enfrenta a dicho estímulo.

Emparejamiento. Presentación conjunta de dos eventos.

Endorfinas. Proteínas que se producen en la hipófisis y que están dotadas de una estructura muy similar a los opiáceos. Generan analgesia y estimulan los centros del placer del cerebro.

Ensayo de condicionamiento. Presentación de un EC y un EI en condiciones de contigüidad.

Ensayos excitatorios Emparejamientos entre un EC y un EI en los que la presencia del EC anuncia la presencia del EI

Ensayos inhibitorios Emparejamientos entre un EC y un “no EI” en los que la presencia del EC anuncia la ausencia del EI.

Evolución. Teoría propuesta originalmente por Charles Darwin (1809-1882) que, en líneas muy generales, considera que todos los organismos vivos han evolucionado a partir de un antepasado común mediante procesos de variación y selección natural. Desde esta perspectiva, las diferencias entre las especies serían fundamentalmente cuantitativas.

Extinción Proceso por el que las conductas aprendidas tienden a desaparecer del repertorio conductual por presentación repetida del EC en solitario o sin que exista ningún tipo de relación predictiva con el Estímulo incondicionado.

Fobias. Alteración emocional que se caracteriza por una reacción de miedo y ansiedad desproporcionada e invalidante ante una gama muy variada de situaciones o estímulos (reuniones sociales, insectos, espacios cerrados, etc.)

Generalización Proceso por el que una respuesta condicionada no sólo se produce en presencia del estímulo originalmente asociado con el EI, sino que también aparece ante estímulos similares. Conforme mayor sea la semejanza entre el estímulo originalmente condicionado y el nuevo estímulo de prueba, mayor será la intensidad de la respuesta condicionada.

Intervalo entre ensayos. Tiempo que transcurre entre dos ensayos de condicionamiento consecutivos, medido desde el final del estímulo consecuente al inicio del siguiente estímulo antecedente.

Intervalo entre estímulos. Tiempo que transcurre entre el inicio del EC y el inicio del EI dentro de un ensayo de condicionamiento.

Miedo condicionado. Respuesta emocional de miedo que aparece ante un estímulo inicialmente neutro que ha sido emparejado bien con un EI que genera miedo o bien con un estímulo previamente condicionado que produce esa misma emoción.

Naloxona. Fármaco antagonista de los receptores opiáceos

Estímulo neutro: Estímulo que no suscita la respuesta incondicionada que pretendemos instaurar a través del condicionamiento.

Pavlov, I.P. (1849-1936) Fisiólogo ruso creador de la teoría de los reflejos condicionados y del procedimiento estándar para su análisis.

Preferencias alimenticias. En el ámbito del condicionamiento clásico, se refiere a las preferencias adquiridas ante un determinado sabor por emparejamiento del mismo con un EI de consecuencias apetitivas (por ejemplo glucosa o sacarina) o beneficiosas para la salud (por ejemplo, nutrientes o sustancias ricas en calorías).

Procedimiento diferencial. Procedimiento de condicionamiento clásico diseñado para generar una asociación inhibitoria entre el EC y el EI. Consiste en presentar alternativamente dos estímulos neutros, uno de ellos seguido del EI y el otro en solitario. Como resultado, el primer estímulo se convertirá en un EC excitatorio, mientras que el segundo adquirirá propiedades inhibitorias.

Prueba de retraso. Procedimiento experimental que sirve para cuantificar la intensidad del condicionamiento inhibitorio. Consiste en asociar el supuesto EC inhibitorio con el EI y comparar el número de ensayos necesarios hasta la aparición de la respuesta condicionada con el número de ensayos necesario para observar la misma respuesta ante un estímulo neutro.

Prueba de sumación. Procedimiento experimental que sirve para identificar la intensidad del condicionamiento inhibitorio. Consiste en presentar el supuesto EC inhibitorio junto al estímulo excitatorio y comprobar el grado en que se reduce la respuesta excitatoria. El estímulo de comparación es el EC excitatorio presentado en solitario.

Razón de supresión Transformación matemática que se emplea para cuantificar la intensidad de una respuesta condicionada de miedo. Su expresión matemática es $RS = A/(A+B)$, donde A es el número de respuestas que aparecen en presencia del Estímulo EC y B es el número de respuestas que se dan en un periodo de igual duración pero inmediatamente anterior a la presentación del EC. La Razón de supresión oscila entre 0.0 (máximo condicionamiento) y 0,5 (ausencia de condicionamiento).

Recuperación espontánea Fenómeno por el que el simple paso del tiempo tras extinguir una respuesta condicionada basta para que al volver a la situación experimental la respuesta reaparezca por encima del nivel que había alcanzado al final de la extinción.

Reextinción. Procedimiento por el que, tras extinguir y volver a condicionar un EC, se llevan a cabo sesiones adicionales de extinción. En la reextinción se produce una disminución más rápida de la respuesta condicionada que la que se observa durante el primer proceso de extinción.

Respuesta Condicionada (RC) . Respuesta adquirida en el curso del condicionamiento que suele ser similar a la respuesta incondicionada pero aparece ante el EC.

Respuesta Incondicionada (RI). Respuesta biológicamente determinada que aparece ante el EI y tiene carácter preparatorio para el organismo

Seguimiento del signo. Orientación hacia el EC y permanencia en un lugar próximo a él. (Ver **Automoldeamiento**).

Tolerancia a las drogas. Proceso por el que el consumo repetido de una droga hace necesarias mayores dosis de la misma para obtener efectos de intensidad similar.