

## 8. Iván Pávlov

Iván Petróvich Pávlov (en ruso: Ива́н Петро́вич Па́влов), (Riazán, 14 de septiembre de 1849 - San Petersburgo, 27 de febrero de 1936) fue un fisiólogo ruso.

Fue hijo de un patriarca ortodoxo. Comenzó a estudiar teología, pero la dejó para empezar medicina y química en la Universidad de San Petersburgo, siendo su principal maestro Bekhterev. Tras terminar el doctorado en 1883, amplió sus estudios en Alemania, donde se especializó en fisiología intestinal y en el funcionamiento del sistema circulatorio, bajo la dirección de Ludwid y Haidenheim.

En 1890 obtuvo la plaza de profesor de fisiología en la Academia Médica Imperial y fue nombrado director del Departamento de Fisiología del Instituto de Medicina Experimental de San Petersburgo. En la siguiente década centró su trabajo en la investigación del aparato digestivo y el estudio de los jugos gástricos, trabajos por los que obtuvo el premio Nobel de Fisiología o Medicina en 1904.

Pávlov es conocido sobre todo por formular la ley del reflejo condicional que por un error en la traducción de su obra al idioma inglés fue llamada reflejo condicionado, la cual desarrolló entre 1890 y 1900, después de que su ayudante E.B. Twimyer observara que la salivación de los perros que utilizaban en sus experimentos se producía ante la presencia de comida o de los propios experimentadores, y luego determinó que podía ser resultado de una actividad psicológica. Esta diferencia entre "condicionado" y "condicional" es importante, pues el término "condicionado" se refiere a un estado, mientras que el término "condicional" se refiere a una relación, que es precisamente el objeto de su investigación. Realizó el conocido experimento consistente en hacer sonar un metrónomo (a 100 golpes por minuto, aunque popularmente se cree que utilizó una campana) justo antes de dar alimento en polvo a un perro, llegando a la conclusión de que, cuando el perro tenía hambre, comenzaba a salivar nada más al oír el sonido del metrónomo (aparato que en ocasiones utilizan los músicos para marcar el ritmo).

La guerra civil rusa y la llegada del comunismo no influyeron en sus investigaciones. A pesar de no sentir simpatía por el nuevo régimen, no sufrió represalias por parte de los comunistas. Después de la Revolución de Octubre fue nombrado director de los laboratorios de fisiología en el Instituto de Medicina Experimental de la Academia de Ciencias de la URSS. En cierta ocasión llegó a declarar: «Por este experimento social que están realizando, yo no sacrificaría los cuartos traseros de una rana.» No hay evidencia de que se haya involucrado en la Revolución de Octubre ni, en general, en el movimiento comunista. Los detractores del régimen comunista

afirman que éste no dudó en aplicar la teoría del reflejo condicional de Pávlov al condicionamiento de personas, entre presos, a pesar de no estar confirmado.

En la década de 1930 volvió a destacarse al anunciar el principio según el cual la función del lenguaje humano es resultado de una cadena de reflejos condicionales que contendrían palabras.

La fundación del conductismo como tal ha sido criticada por algunos filósofos y psicólogos al considerarla una escuela de la Psicología que se centra en la interacción entre el comportamiento y el ambiente, y cómo se puede aprender.

### **8.1 Estudios de Pávlov**

Las observaciones originales de Pávlov eran simples. Si se ponen alimentos o ciertos ácidos diluidos en el hocico de un perro hambriento, éste empieza a segregar un flujo de saliva procedente de determinadas glándulas. Este es el reflejo de salivación, pero eso no es todo. Pavlov observó que el animal también salivaba cuando la comida todavía no había llegado al hocico: la comida simplemente vista u oída provocaba una respuesta semejante. Además, el perro salivaba ante la mera presencia de la persona que por lo general le acercaba la comida o cualquier otro estímulo que sistemáticamente la anunciara. Esto llevó a Pavlov a desarrollar un método experimental para estudiar la adquisición de nuevas conexiones de estímulo-respuesta. Indudablemente, las que había observado en sus perros no podían ser innatas o connaturales de esta clase de animal, por lo que concluyó que debían ser aprendidas (en sus términos, condicionales). El primer paso, cuando se realiza este experimento, es familiarizar al perro con la situación experimental que va a vivir, hasta que no dé muestras de alteración, sobre todo cuando se le coloca el arnés y se le deja solo en una sala aislada. Se practica una pequeña abertura o fisura en la quijada del perro, junto al conducto de una de las glándulas salivares. Luego, se le coloca un tubito (cánula) de cristal para que salga por él la saliva en el momento en que se activa la glándula salivar. La saliva va a parar a un recipiente de cristal con marcas de graduación, para facilitar su cuantificación.

### **8.2 Estímulo-respuesta**

La magnitud de las respuestas a los diferentes estímulos puede medirse por el volumen total o el número de gotas segregadas en una determinada unidad de tiempo. Desde la habitación contigua, y a través de un cristal, el experimentador puede observar el comportamiento del perro, aplicando los estímulos y valorando las respuestas. Antes de empezar el experimento, Pavlov midió las reacciones de

salivación a la comida en el hocico, que fue considerable, mientras que salivó muy poco sometido al estímulo del sonido. A continuación, inició las pruebas de condicionamiento. Hizo sonar el metrónomo (estímulo neutral), e inmediatamente después presentó comida al animal (estímulo incondicional), con un intervalo muy breve. Repitió la relación entre este par de estímulos muchas veces durante varias semanas, siempre cuando el perro estaba hambriento. Después, transcurridos varios días, hizo sonar solamente el metrónomo y la respuesta salival apareció al oírse el sonido, a pesar de que no se presentó la comida. Se había establecido una relación condicional entre la respuesta de salivar y el sonido que originalmente no provocaba la salivación. Se dice entonces que la salivación del perro ante la comida es una respuesta incondicional; la salivación tras oír la campana es una respuesta condicional que depende de la relación que en la historia del sujeto ha existido entre el sonido y la comida. El estímulo del sonido del metrónomo que originalmente era neutro funciona ahora como un estímulo condicional. Este estímulo condicional (sonido), funciona para el sujeto con esa historia como una señal que avisa que el estímulo incondicional (comida), está a punto de aparecer. Finalmente, se llamó refuerzo, al fortalecimiento de la asociación entre un estímulo incondicional con el condicional. El reforzamiento es un acontecimiento que incrementa la probabilidad de que ocurra determinada respuesta ante ciertos estímulos. La definición de condicionamiento clásico o respondiente es la formación (o reforzamiento) de una asociación entre un estímulo originalmente neutro y una respuesta (por lo general un reflejo o una secreción glandular, como en el caso de la salivación). Los principios del condicionamiento respondiente se utilizan, entre otros, para la adquisición de hábitos como el control de esfínteres. Los estímulos pueden clasificarse en sensoriales, propioceptivos y verbal.

### **8.3 Primer sistema de señales**

Así denominó a la relación por la cual en el sistema nervioso central, en especial en el cerebro se establece una asociación, por ejemplo, entre un sonido, con el posible alimento: el sonido (u otro estímulo sustitutivo) funciona como una señal. Pavlov consideró que la mayoría de los animales se rige por un "pensamiento" basado en este sistema de sustituciones reflejas, un primer sistema de señales.

### **8.4 Segundo sistema de señales**

Pero, a diferencia de otros autores, Pavlov consideró que muchos "comportamientos humanos" son más complejos que un sistema de reflejos condicionales simples en un modelo "estímulo/respuesta" lineal. En el Homo sapiens, Pávlov consideró que

se produce un salto cualitativo respecto al primer sistema de señales; en el humano la cuestión ya no se restringe solamente a reflejos condicionales o a estímulos que funcionan de manera sustitutiva directa de la realidad. La complejidad de las funciones psicológicas humanas facilita un segundo sistema de señales que es el lenguaje verbal o simbólico. En éste las sustituciones a partir de los estímulos parecen ser infinitas y, sin embargo, altamente ordenadas (lógicas). En gran medida Pavlov postula tal capacidad del segundo sistema de señales porque considera que en el ser humano existe una capacidad de autocondicionamiento (aprendizaje dirigido por uno mismo) que, aunque parezca contradictorio, le es liberador: el ser humano puede reaccionar ante estímulos que él mismo va generando y que puede transmitir (ver información). La psicología preeminentemente experimental de Pavlov y sus epígonos se denomina reflexología, lo que lleva a confusión a algunas personas, que la confunden con la reflexogenoterapia, una forma de terapia a veces llamada "reflexología".

### **8.5 Otros aportes**

Pavlov ha influido de su país, durante el siglo XX, de un modo determinante sobre otros importantes investigadores de la Psicología: Lúriya, Leóntiev, Vygotski, Bójterev, Shaunyán, etc. Fuera de Rusia, Watson incorporó a su propia obra la terminología y conceptos pavlovianos. Algunas de las partes de la obra de Pavlov que por lo general han permanecido ignoradas consistieron en las variaciones sistemáticas que introdujo en sus experimentos. Por ejemplo, mostró que el intervalo óptimo entre la presentación del estímulo condicional y el incondicional para favorecer el aprendizaje (es decir la presentación de una respuesta condicional) es de 0.5 segundos. Intervalos mayores o menores entre los estímulos requerían de mayor cantidad de ensayos para que se diera el aprendizaje y con frecuencia las respuestas son más débiles. De manera semejante, mostró que el orden en la secuencia de presentación de los estímulos era crucial. Si intentaba lograr el establecimiento de nuevas relaciones condicionales presentando primero el estímulo incondicional y luego el neutro (al cual se intentaba que funcionara como condicional), el aprendizaje no ocurría. Mostró también que no todas las relaciones entre estímulos generaban nuevas respuestas, pues en caso de reflejos como el patelar (estirar la pierna ante un ligero golpe en cierta región de la rodilla) no se aprendía a responder ante los estímulos que "anunciaban" el golpe (Millenson, 1974). Pavlov también estudió fenómenos como la "generalización" es decir, la presentación de respuestas condicionales ante estímulos parecidos al estímulo condicional original. descubrió que, a diferencia de los reflejos incondicionales (no

aprendidos), la magnitud de la respuesta no era directamente proporcional a la intensidad de los estímulos (es decir, a mayor intensidad del estímulo, dentro de ciertos límites, se presenta una mayor magnitud en la respuesta) sino que en el caso de las relaciones condicionales, la mayor magnitud en la respuesta, depende de qué tanto se parezca el estímulo que se presenta respecto al estímulo condicional original. Esto da lugar a una graduación (a veces llamada gradiente) de manera que estímulos ligeramente de menor o mayor intensidad respecto al estímulo condicional original dan lugar a respuestas condicionales de mayor magnitud que las que se presentan ante estímulos de mayor intensidad que el estímulo condicional, aunque la mayor magnitud de la respuesta condicional siempre se da ante el estímulo condicional original (Millenson, 1974).

Por otra parte, Pavlov estudió también la "discriminación de estímulos". Es decir, qué tanto el sujeto aprende a comportarse de manera diferente ante estímulos distintos, que anuncian a otros estímulos. En uno de los ejemplos más conocidos, logró que sus sujetos salivaran ante círculos que anunciaban la presencia de comida y se comportaran de la manera típica de su especie ante estímulos aversivos, tales como descargas eléctricas, en presencia de elipses. Es decir, los perros brincaban, aullaban, se tensaban, etc., ante elipses, pero salivaban ante círculos, si en su historia, cada uno de esos estímulos se presentaba consistentemente como "anuncio" de los estímulos incondicionados correspondientes (choques eléctricos ante las elipses y comida ante los círculos) (Millenson, 1974).

Pavlov estudió muchos otros aprendizajes, tanto en animales como en seres humanos, incluyendo lo que se denominó la inducción de "neurosis experimental", y prácticamente fundó el estudio experimental del comportamiento considerado "anormal" o "psicopatológico", así como su contraparte para modificar varios comportamientos indeseables, incluyendo fobias, tics y comportamientos "neuróticos", de manera que los sujetos aprendieran comportamientos adaptables y eliminaran la ansiedad y otras reacciones indeseables (Sandler y Davidson, 1980).

Pavlov es un ejemplo de que los grandes descubrimientos científicos con frecuencia incluyen una combinación de eventos "accidentales" y una observación de los mismos por personas con suficiente preparación como para no considerarlos como fallas o excepciones, sino como objetos de interés por sí mismos, los cuales son función de su relación con una o más variables independientes.

Uno de estos casos, de acuerdo con Sandler y Davidson (1980), ocurrió cuando una fuerte inundación puso en peligro la integridad de los perros con los que Pavlov experimentaba, pues el sótano en el que se encontraban sus jaulas comenzó a llenarse de agua. Pavlov y algunos de sus ayudantes fueron al laboratorio a pesar de las condiciones ambientales y pusieron a salvo a los perros. El hecho pudo no haber trascendido, pero ocurrió que cuando se intentó reinstalar a los perros en el sótano, varios aspectos de su comportamiento presentaron variaciones "extrañas". Aunque antes se habían comportado de manera dócil ante los investigadores, ahora eran hostiles; además, dejaron de comer con regularidad, se aislaron, dejaron de tener relaciones sexuales y con frecuencia aullaban como si hubiera otros perros o personas, aunque no estuvieran ahí. Este comportamiento se podría considerar como "neurótico". Por otra parte, dicho comportamiento se aminoraba cuando los perros eran trasladados a ambientes muy diferentes al del sótano. Pavlov razonó, en sus términos, que la presencia intempestiva e intensa de fuertes estímulos aversivos había ocasionado un condicionamiento ante los estímulos que estaban presentes en el sótano.

Después de reflexionar sobre esto, instauró una manera sistemática para revertir los efectos de ese condicionamiento. Comenzó dejando a los perros en un ambiente bastante diferente al del sótano y, cuando los perros se comportaron de manera "normal", comenzó a sustituir de manera cuidadosa y gradual distintos estímulos del nuevo ambiente (desvanecimiento por sustracción) por otros que habían estado presente en el sótano (desvanecimiento por adición). A final, los perros pudieron regresar al sótano, mientras su comportamiento permaneció completamente "normal".

Pavlov también notó que podía inducir comportamientos "neuróticos" al presentar discriminaciones muy difíciles. En el caso mencionado del círculo (ante el cual se presentaba comida) y la elipse (ante la que se presentaba una descarga eléctrica), los sujetos se comportaban de manera apropiada ante cada uno, después de una serie de ensayos (digamos por ejemplo 50 ensayos). Sin embargo, cuando el círculo y la elipse se hicieron cada vez más semejantes, llegó un punto en el cual los sujetos se comportaron de manera semejante a la de los perros que habían sufrido la experiencia aversiva en el sótano. Sin embargo, al restablecer las condiciones originales respecto al círculo y la elipse, los sujetos gradualmente volvieron a comportarse de la manera adecuada ante cada uno, aunque el número de ensayos requeridos era aproximadamente el doble que el original (digamos, 100 ensayos). A medida que los sujetos discriminaron adecuadamente el círculo de la elipse, su

comportamiento fuera de la situación experimental también cambió de "neurótico" a "normal". El razonamiento de Pavlov fue del tipo: si se pudo inducir un comportamiento neurótico bajo ciertas condiciones (neurosis experimental), también se puede modificar si se cambian las variables independientes de las cuales es función. Pavlov de esta manera inauguró lo que se puede considerar la modificación experimental del comportamiento en Rusia.

Tanto el estudio científico del comportamiento "anormal", como su modificación, fueron influidos de manera notable por el tipo de hallazgos y razonamientos de Pavlov.

## **8.6 Experimentos de Pavlov**

Seguramente, alguna vez escuchaste hablar de los experimentos de reflejo condicionado que el ruso Ivan Pavlov realizó con perros, más que nada por lo curioso del método, pero lo cierto es que los hallazgos conseguidos le valieron a este científico un premio Nobel.

Ivan Pavlov, nacido en 1849, consiguió grandes aportes a la hora de entender cómo funcionan nuestros comportamientos no conscientes ante los estímulos y, su gran logro, fue la demostración de la existencia y funcionamiento de los reflejos condicionados.

Los experimentos de este médico especializado en fisiología, fueron considerados como crueles, pero se constituyeron en un aporte invaluable para la ciencia del comportamiento moderna.

### **8.6.1 El experimento de los perros de Pavlov**

El experimento del perro de Pavlov es uno de los experimentos más conocidos en la ciencia del comportamiento. Pavlov, quería demostrar que puede condicionar respuestas entrenando a un ser vivo para que reaccione de forma automática ante un estímulo repetitivo.

Pavlov, experimentó con perros. En un principio, hacía sonar una campana antes de alimentarlos, así, los condicionó a relacionar dicho sonido con la acción de comer.

Una vez establecido ese patrón, Pavlov se concentró en la segunda parte de experimento.

Al hacer sonar la campana, detectó la secreción de saliva y jugos gástricos y, aquí vino la crueldad de su experimento, ya que abrió dos pequeños orificios en la zona

abdominal de los canes, para hacer una observación y recolección inmediata de la muestra.

Así, pudo demostrar que el sólo sonido de la campana activaba el sistema digestivo de los perros, sin necesidad de presentarles el alimento, sólo bastaba con ese estímulo auditivo con el que entrenó a los perros, aunque faltara el estímulo del alimento.

Finalmente y en la última parte del experimento, cortó las conexiones entre el sistema nervioso y gástrico. Al hacer sonar la campana, no se secretaron jugos estomacales, demostrando que dicha acción estaba ligada a lo psicológico controlando lo biológico.

### **8.6.2 La aplicación de las enseñanzas de Pavlov**

Gracias a los resultados de los experimentos de Pavlov, la ciencia del comportamiento adquirió un nuevo conocimiento, determinando que los seres vivos, e incluso los seres humanos podían ser entrenados para cambiar su accionar mediante la relación estímulo-comportamiento.

Hoy, la modificación del comportamiento se usa en medicina, especialmente en el tratamiento de enfermedades del sistema nervioso como fobias, depresiones graves, sicosis y desordenes de estrés post traumático.