



# Aprendizaje

*La lección difícil, cuadro de William-Adolphe Bouguereau.*

El **aprendizaje** es el proceso a través del cual se adquieren o modifican habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación. Este proceso puede ser analizado desde distintas perspectivas, por lo que existen distintas teorías del aprendizaje. El aprendizaje es una de las funciones mentales más importantes en humanos, animales y sistemas artificiales.

El aprendizaje humano está relacionado con la educación y el desarrollo personal. Debe estar orientado adecuadamente y es favorecido cuando el individuo está motivado. El estudio acerca de cómo aprender interesa a la neuropsicología, la psicología educacional y la pedagogía.

El aprendizaje es concebido como el cambio de la conducta debido a la experiencia, es decir, no debido a factores madurativos, ritmos biológicos, enfermedad u otros que no correspondan a la interacción del organismo con su medio (UNAD)

El aprendizaje es el proceso mediante el cual se adquiere una determinada habilidad, se asimila una información o se adopta una nueva estrategia de conocimiento y acción.

El aprendizaje como establecimiento de nuevas relaciones temporales entre un ser y su medio ambiental ha sido objeto de diversos estudios empíricos, realizados tanto en animales como en el hombre. Midiendo los progresos conseguidos en cierto tiempo se obtienen las curvas de aprendizaje, que muestran la importancia de la repetición de algunas predisposiciones fisiológicas, de «los ensayos y errores», de los períodos de reposo tras los cuales se aceleran los progresos, etc. Muestran también la última relación del aprendizaje con los reflejos condicionados.

El aprendizaje es un proceso por medio del cual la persona se apropia del conocimiento, en sus distintas dimensiones: conceptos, procedimientos, actitudes y valores.

El aprendizaje es la habilidad mental por medio de la cual conocemos, adquirimos hábitos, desarrollamos habilidades, forjamos actitudes e ideales. Es vital para los seres humanos, puesto que nos permite adaptarnos motora e intelectualmente al medio en el que vivimos por medio de una modificación de la conducta.

## Definición

El aprendizaje se define:

"Es el proceso mediante el cual se origina o se modifica una actividad respondiendo a una situación siempre que los cambios no puedan ser atribuidos al crecimiento o al estado temporal del organismo (como la fatiga o bajo el efecto de las drogas)"  
Ernest Hilgard

**También se puede definir el aprendizaje como un proceso de cambio relativamente permanente en el comportamiento de una persona**

**generado por la experiencia** (Feldman, 2005). En primer lugar, aprendizaje supone un cambio conductual o un cambio en la capacidad conductual. En segundo lugar, dicho cambio debe ser perdurable en el tiempo. En tercer lugar, otro criterio fundamental es que el aprendizaje ocurre a través de la práctica o de otras formas de experiencia (p.ej., observando a otras personas).<sup>2</sup>

Debemos indicar que el término "conducta" se utiliza en el sentido amplio del término, evitando cualquier identificación reduccionista de la misma. Por lo tanto, al referir el aprendizaje como proceso de cambio conductual, asumimos el hecho de que el aprendizaje implica adquisición y modificación de conocimientos, estrategias, habilidades, creencias y actitudes (Schunk, 1991). En palabras de Schmeck (1988a, p. 171):

... el aprendizaje es un sub-producto del pensamiento... Aprendemos pensando, y la calidad del resultado de aprendizaje está determinada por la calidad de nuestros pensamientos.<sup>3</sup>

El aprendizaje no es una capacidad exclusivamente humana. La especie humana comparte esta facultad con otros seres vivos que han sufrido un desarrollo evolutivo similar; en contraposición a la condición mayoritaria en el conjunto de las especies, que se basa en la imprimación de la conducta frente al ambiente mediante patrones genéticos.



## Aprendizaje humano

El juego es necesario para el desarrollo y aprendizaje de los niños.

El aprendizaje humano consiste en adquirir, procesar, comprender y, finalmente, aplicar una información que nos ha sido «enseñada», es decir, cuando aprendemos nos adaptamos a las exigencias que los contextos nos demandan. El aprendizaje requiere un cambio relativamente estable de la conducta del individuo. Este cambio es producido tras asociaciones entre estímulo y respuesta.

La comunicación es un fenómeno inherente a la relación que los seres vivos mantienen cuando se encuentran en grupo. A través de la comunicación, las personas o animales obtienen información respecto a su entorno y pueden compartirla con el resto; la comunicación es parte elemental del aprendizaje.

El proceso fundamental en el aprendizaje es la imitación (la repetición de un proceso observado, que implica tiempo, espacio, habilidades y otros recursos). De esta forma, las personas aprenden las tareas básicas necesarias para subsistir y desarrollarse en una comunidad.

En el ser humano, la capacidad de aprendizaje ha llegado a constituir un factor que sobrepasa a la habilidad común en las mismas ramas evolutivas, consistente en el cambio conductual en función del entorno dado. De modo que, a través de la continua adquisición de conocimiento, la especie humana ha logrado hasta cierto punto el poder de independizarse de su contexto ecológico e incluso de modificarlo según sus necesidades.

El aprendizaje humano se produce unido a una estructura determinada por la realidad, es decir, a los hechos naturales. Esta postura respecto al aprendizaje en general tiene que ver con la realidad que determina el lenguaje, y por lo tanto al sujeto que utiliza el lenguaje.

Dentro del Aprendizaje Humano, pueden aparecer trastornos y dificultades en el lenguaje hablado o la lectoescritura, en la coordinación, autocontrol, la atención o el cálculo. Estos afectan la capacidad para interpretar lo que se ve o escucha, o para integrar dicha información desde diferentes partes del

cerebro, estas limitaciones se pueden manifestar de muchas maneras diferentes.

Los trastornos de aprendizaje pueden mantenerse a lo largo de la vida y pueden afectar diferentes ámbitos: el trabajo, la escuela, las rutinas diarias, la vida familiar, las amistades y los juegos...

Para lograr la disminución de estos trastornos, existen estrategias de aprendizaje, que son un conjunto de actividades y técnicas planificadas que facilitan la adquisición, almacenamiento y uso de la información. Dichas estrategias se clasifican de acuerdo con el objetivo que persiguen, existen primarias y de apoyo.

Las estrategias primarias, se aplican directamente al contenido por aprender y son: A) Parafraseo. Explicación de un contenido mediante palabras propias. B) Categorización. Organizar categorías con la información, C) Redes conceptuales. Permiten organizar información por medio de diagramas, y D) Imaginería. La información es presentada mentalmente con imágenes.

Las estrategias de apoyo, se utilizan para crear y mantener un ambiente que favorezca el aprendizaje. Entre ellas están: A) Planeación. Como su nombre lo indica, se deberán planificar las situaciones y los momentos para aprender, y B) Monitoreo. En ella se debe desarrollar la capacidad de auto examinarse y auto guiarse durante la tarea, conocer su propio estilo de aprendizaje (viendo, oyendo, escribiendo, haciendo o hablando).

### **Inicios del aprendizaje**

En tiempos antiguos, cuando el hombre inició sus procesos de aprendizaje, lo hizo de manera espontánea y natural con el propósito de adaptarse al medio ambiente. El hombre primitivo tuvo que estudiar los alrededores de su vivienda, distinguir las plantas y los animales que había que darles

alimento y abrigo, explorar las áreas donde conseguir agua y orientarse para lograr volver a su vivienda. En un sentido más resumido, el hombre no tenía la preocupación del estudio. Al pasar los siglos, surge la enseñanza intencional. Surgió la organización y se comenzaron a dibujar los conocimientos en asignaturas, estas cada vez en aumento. Hubo entonces la necesidad de agruparlas y combinarlas en sistemas de concentración y correlación. En suma, el hombre se volvió hacia el estudio de la geografía, química y otros elementos de la naturaleza mediante el sistema de asignaturas que se había ido modificando y reestructurando con el tiempo. Los estudios e investigaciones sobre la naturaleza contribuyeron al análisis de dichas materias.

### **Bases neurofisiológicas del aprendizaje**

Debido que el cerebro tiene una función extremadamente compleja en el desarrollo de la persona, la naturaleza ha previsto que se encuentre más disponible para el aprendizaje en la etapa que más lo necesita. Así, en el momento del parto, el cerebro de un bebe pesa alrededor de 350 gramos, pero sus neuronas no dejan de multiplicarse durante los primeros 3 años. Precisamente durante este proceso de expansión es cuando se da la máxima receptividad, y todos los datos que llegan a él se clasifican y archivan de modo que siempre estén disponibles. En esto consiste el aprendizaje: de disponer de conocimientos y diversos recursos que sirven como plataforma para alcanzar nuestros objetivos.

No se conoce demasiado sobre las bases neurofisiológicas del aprendizaje, sin embargo, se tienen algunos indicios importantes de que éste está relacionado con la modificación de las conexiones sinápticas. En concreto comúnmente se admite como hipótesis que:

El aprendizaje es el resultado del fortalecimiento o abandono de las conexiones sinápticas entre neuronas.

- El aprendizaje es local, es decir, la modificación de una conexión sináptica depende sólo de las actividad (potencial eléctrico) de las neurona presináptica y de la neurona postsináptica.
- La modificación de las sinapsis es un proceso relativamente lento comparado con los tiempos típicos de los cambios en los potenciales eléctricos que sirven de señal entre las neuronas.
- Si la neurona presináptica o la neurona postsináptica (o ambas) están inactivas, entonces la única modificación sináptica existente consiste en el deterioro o decaimiento potencial de la sinapsis, que es responsable del olvido.

### Proceso de aprendizaje

El proceso de aprendizaje es una actividad individual que se desarrolla en un contexto social y cultural. Es el resultado de procesos cognitivos individuales mediante los cuales se asimilan e interiorizan nuevas informaciones (hechos, conceptos, procedimientos, valores), se construyen nuevas representaciones mentales significativas y funcionales (conocimientos), que luego se pueden aplicar en situaciones diferentes a los contextos donde se aprendieron. Aprender no solamente consiste en memorizar información, es necesario también otras operaciones cognitivas que implican: conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar y valorar.

El aprendizaje, siendo una modificación de comportamiento coartado por las experiencias, conlleva un cambio en la estructura física del cerebro.<sup>6</sup> Estas experiencias se relacionan con la memoria, moldeando el cerebro creando así variabilidad entre los individuos. Es el resultado de la interacción compleja y continua entre tres sistemas:<sup>7</sup> el sistema afectivo, cuyo correlato neurofisiológico corresponde al área prefrontal del cerebro; el sistema cognitivo, conformado principalmente por el denominado circuito PTO (parieto-temporo-occipital) y el sistema expresivo, relacionado con las áreas de función ejecutiva, articulación de lenguaje y homúnculo motor entre otras. nos damos cuenta que el aprendizaje se da es cuando hay un verdadero cambio de conducta

Así, ante cualquier estímulo ambiental o vivencia socio cultural (que involucre la realidad en sus dimensiones física, psicológica o abstracta) frente la cual las estructuras mentales de un ser humano resulten insuficientes para darle sentido y en consecuencia las habilidades prácticas no le permitan actuar de manera adaptativa al respecto, el cerebro humano inicialmente realiza una serie de operaciones afectivas (valorar, proyectar y optar), cuya función es contrastar la información recibida con las estructuras previamente existentes en el sujeto, generándose: interés (curiosidad por saber de esto); expectativa (por saber qué pasaría si supiera al respecto); sentido (determinar la importancia o necesidad de un nuevo aprendizaje). En últimas, se logra la disposición atencional del sujeto. En adición, la interacción entre la genética y la crianza es de gran importancia para el desarrollo y el aprendizaje que recibe el individuo.

Si el sistema afectivo evalúa el estímulo o situación como significativa, entran en juego las áreas cognitivas, encargándose de procesar la información y contrastarla con el conocimiento previo, a partir de procesos complejos de percepción, memoria, análisis, síntesis, inducción, deducción, abducción y analogía entre otros, procesos que dan lugar a la asimilación de la nueva información. Posteriormente, a partir del uso de operaciones mentales e instrumentos de conocimiento disponibles para el aprendizaje, el cerebro humano ejecuta un número mayor de sinápsis entre las neuronas, para almacenar estos datos en la memoria de corto plazo (Feldman, 2005). El cerebro también recibe eventos eléctricos y químicos dónde un impulso nervioso estimula la entrada de la primera neurona que estimula el segundo, y así sucesivamente para lograr almacenar la información y/o dato. Seguidamente, y a partir de la ejercitación de lo comprendido en escenarios hipotéticos o experienciales, el sistema expresivo apropia las implicaciones prácticas de estas nuevas estructuras mentales, dando lugar a un desempeño manifiesto en la comunicación o en el comportamiento con respecto a lo recién asimilado. Es allí donde culmina un primer ciclo de aprendizaje, cuando la nueva comprensión de la realidad y el sentido que el

ser humano le da a esta, le posibilita actuar de manera diferente y adaptativa frente a esta.

Todo nuevo aprendizaje es por definición dinámico, por lo cual es susceptible de ser revisado y reajustado a partir de nuevos ciclos que involucren los tres sistemas mencionados.<sup>8</sup> Por ello se dice que es un proceso inacabado y en espiral. En síntesis, se puede decir que el aprendizaje es la cualificación progresiva de las estructuras con las cuales un ser humano comprende su realidad y actúa frente a ella (parte de la realidad y vuelve a ella).

Para aprender necesitamos de cuatro factores fundamentales: inteligencia, conocimientos previos, experiencia y motivación.

- A pesar de que todos los factores son importantes, debemos señalar que sin **motivación** cualquier acción que realicemos no será completamente satisfactoria. Cuando se habla de aprendizaje la motivación es el «querer aprender», resulta fundamental que el estudiante tenga el deseo de aprender. Aunque la motivación se encuentra limitada por la personalidad y fuerza de voluntad de cada persona.
- La **experiencia** es el «saber aprender», ya que el aprendizaje requiere determinadas técnicas básicas tales como: técnicas de comprensión (vocabulario), conceptuales (organizar, seleccionar, etc.), repetitivas (recitar, copiar, etc.) y exploratorias (experimentación). Es necesario una buena organización y planificación para lograr los objetivos.
- Por último, nos queda la **inteligencia y los conocimientos previos**, que al mismo tiempo se relacionan con la experiencia. Con respecto al primero, decimos que para poder aprender, el individuo debe estar en condiciones de hacerlo, es decir, tiene que disponer de las capacidades cognitivas para construir los nuevos conocimientos.

También intervienen otros factores, que están relacionados con los anteriores, como la maduración psicológica, la dificultad material, la actitud

activa y la distribución del tiempo para aprender y las llamadas Teorías de la Motivación del Aprendizaje



*La enseñanza es una de las formas de lograr adquirir conocimientos necesarios en el proceso de aprendizaje.*

Existen varios procesos que se llevan a cabo cuando cualquier persona se dispone a aprender. Los estudiantes al hacer sus actividades realizan múltiples operaciones cognitivas que logran que sus mentes se desarrollen fácilmente. Dichas operaciones son, entre otras:

1. Una **recepción de datos**, que supone un reconocimiento y una elaboración semántico-sintáctica de los elementos del mensaje (palabras, iconos, sonido) donde cada sistema simbólico exige la puesta en acción de distintas actividades mentales. Los textos activan las competencias lingüísticas, las imágenes las competencias perceptivas y espaciales, etc.
2. La **comprensión de la información** recibida por parte del estudiante que, a partir de sus conocimientos anteriores (con los que establecen conexiones sustanciales), sus intereses (que dan sentido para ellos a este proceso) y sus habilidades cognitivas, analizan, organizan y transforman (tienen un papel activo) la información recibida para elaborar conocimientos.
3. Una **retención a largo plazo** de esta información y de los conocimientos asociados que se hayan elaborado.

4. La **transferencia** del conocimiento a nuevas situaciones para resolver con su concurso las preguntas y problemas que se planteen.

### Teorías de aprendizaje

El aprendizaje y las teorías que tratan los procesos de adquisición de conocimiento han tenido durante este último siglo un enorme desarrollo debido fundamentalmente a los avances de la psicología y de las teorías instruccionales, que han tratado de sistematizar los mecanismos asociados a los procesos mentales que hacen posible el aprendizaje. Existen diversas teorías del aprendizaje, cada una de ellas analiza desde una perspectiva particular el proceso.

Algunas de las más difundidas son:

#### Teorías conductistas:

El **condicionamiento clásico**, también llamado **condicionamiento pavloviano, condicionamiento respondiente, modelo estímulo-respuesta o aprendizaje por asociaciones (E-R)**, es un tipo de aprendizaje asociativo que fue demostrado por primera vez por Iván Pávlov. La forma más simple de condicionamiento clásico recuerda lo que Aristóteles llamaría la ley de contigüidad. En esencia, el filósofo dijo "*Cuando dos cosas suelen ocurrir juntas, la aparición de una traerá la otra a la mente*". A pesar de que la ley de la contigüidad es uno de los axiomas primordiales de la teoría del condicionamiento clásico, la explicación al fenómeno dada por estos teóricos difiere radicalmente de la expuesta por Aristóteles, ya que ponen especial énfasis en no hacer alusión alguna a conceptos como "mente". Esto es, todos aquellos conceptos no medibles, cuantificables y directamente observables. Además, resulta más preciso afirmar que más que la mera contigüidad temporal, es la relación de dependencia entre la presentación entre el primero y el segundo estímulo lo que dispone las condiciones en las que ocurre el condicionamiento. El interés inicial de Pavlov era estudiar la fisiología digestiva, lo cual hizo en perros y le valió un premio Nobel en 1904.

En el proceso, diseñó el esquema del condicionamiento clásico a partir de sus observaciones:

En -----> Rn  
EI -----> RI

Ambas líneas del esquema muestran relaciones no condicionales o no aprendidas. La primera representa la relación entre un estímulo, que aunque evoca la respuesta típica de la especie ante él (por ejemplo orientarse hacia la fuente de un sonido), podemos considerar como neutral respecto a la respuesta que estamos intentando condicionar (por ejemplo la salivación). La segunda línea representa la relación natural, no aprendida o **incondicional** entre otro estímulo (EI = Estímulo incondicional o natural) y la respuesta a éste (RI = Respuesta incondicional). Los perros salivan (RI) naturalmente ante la presencia de comida (EI).

EC -----> RC  
EI -----> RI

Sin embargo, en virtud de la relación de dependencia que se establece entre la presentación de ambos estímulos, de manera que uno funcione consistentemente como condición de la presencia de otro, es posible que otro estímulo pase a evocar también la RI, aunque antes no lo hiciera. Por ejemplo, la presencia del sonido de una campana unos segundos antes de la presentación de la comida: después de algunos pocos ensayos, el ruido de la campana evocaría confiablemente y por sí solo la respuesta de salivación, además de seguir evocando la respuesta de orientación ante el sonido. La campana funciona ahora como un **estímulo condicional** que produce una **respuesta condicional**. La prueba de que el condicionamiento se ha llevado a cabo consiste en presentar sólo el estímulo condicional, sin el estímulo incondicional, observando que la respuesta condicional se produce de manera consistente, siempre y cuando se siga presentando, aunque sea de manera ocasional, la presentación del estímulo incondicional enseguida del estímulo condicional.

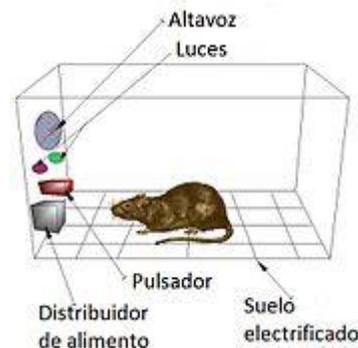
EC -----> RC

El original y más celebre ejemplo de condicionamiento clásico involucraba el condicionamiento salivario de los perros de Pavlov. Durante sus investigaciones sobre la fisiología de la digestión en los perros, Pavlov notó que, en vez de simplemente salivar al presentárseles una ración de carne en polvo (una respuesta innata al alimento que el llamaba la respuesta incondicional), los perros comenzaban a salivar en presencia del técnico de laboratorio que normalmente los alimentaba. Pavlov llamó a estas **secreciones psíquicas**. De esta observación, predijo que, si un estímulo particular estaba presente cuando al perro se le proporcionara su ración de alimento, entonces este estímulo se asociaría al alimento y provocaría salivación por sí mismo. En su experimento inicial, Pavlov utilizó un metrónomo (a 100 golpes por minuto, aunque popularmente se cree que utilizó una campana) para llamar a los perros a comer, y, después de varias repeticiones, los perros comenzaron a salivar en respuesta al metrónomo (aparato que utilizan los músicos para marcar el ritmo).

### Condicionamiento operante

**Primeras investigaciones.** El psicólogo Edward Thorndike (1874-1949) fue uno de los pioneros en el estudio del condicionamiento instrumental. Para ello, ideó sus denominadas “cajas de solución de problemas”, que eran jaulas de las que los gatos (que eran los animales con los que trabajaba) podían escapar mediante acciones simples como manipular un cordón, presionar una palanca o pisar una plataforma. Como incentivo para resolver el problema, el gato podía ver y oler que fuera de la caja había comida, pero no podía alcanzarla. Al principio, el gato comenzaba a hacer movimientos azarosos, hasta que casualmente resolvía el problema, por ejemplo tirando de la polea que abría la jaula. Sin embargo, cada vez que Thorndike metía al gato en la jaula, tardaba menos en salir. Esto se debía a que se estaba produciendo un condicionamiento operante: la conducta de tirar de la polea estaba siendo reforzada por su consecuencia (la apertura de la caja y la obtención de la comida). Esta conducta, al ser reforzada, se convertía en la

conducta más probable en un futuro cuando las circunstancias eran similares.



### Caja de Skinner

A partir de estos experimentos, Thorndike estableció un principio que denominó Ley del efecto: «Cualquier conducta que en una situación produce un efecto satisfactorio, se hará más probable en el futuro». Si la respuesta va seguida de una consecuencia satisfactoria, la asociación entre el estímulo y la respuesta se fortalece; si a la respuesta le sigue una consecuencia desagradable, la asociación se debilita. En otras palabras, Thorndike defendía que todos los animales, incluyendo al ser humano, resuelven los problemas mediante el aprendizaje por ensayo y error.

También los estudios de Pávlov sobre condicionamiento clásico tuvieron una gran influencia en el estudio del condicionamiento operante. Si bien se trata de procesos de aprendizaje diferentes, el condicionamiento clásico y el operante comparten varios de sus principios, como la adquisición, la extinción, la discriminación o la generalización.

El autor más importante en el estudio del condicionamiento operante es B.F. Skinner. A finales de la década de 1920 empezó a trabajar con palomas. Para ello, utilizaba un ambiente libre de distracciones denominado caja de Skinner, en el que se podían manipular las condiciones en las que se proporcionaba alimento a los animales. Sus exhaustivos estudios utilizando este artefacto permitieron a Skinner descubrir muchos de los factores que influyen en el condicionamiento operante.

### Procedimientos de condicionamiento

Existen cuatro procedimientos o tipos de condicionamiento instrumental:

- **Refuerzo positivo o condicionamiento de recompensa:** Un refuerzo positivo es un objeto, evento o conducta cuya presencia incrementa la frecuencia de la respuesta por parte del sujeto. Se trata del mecanismo más efectivo para hacer que tanto animales como humanos aprendan. Se denomina “refuerzo” porque aumenta la frecuencia de la conducta, y “positivo” porque el refuerzo está presente. Refuerzos positivos típicos son las alabanzas, los regalos o las aportaciones monetarias. Sin embargo, hay que tener en cuenta que en ocasiones algo que ordinariamente se considera desagradable puede funcionar como refuerzo positivo, ya que de hecho incrementa la probabilidad de la respuesta (como cuando se grita a un niño ante una rabieta, y este se siente reforzado porque así llama la atención).
- **Refuerzo negativo:** Un refuerzo negativo es un objeto, evento o conducta cuya retirada incrementa la frecuencia de la respuesta por parte del sujeto. Al igual que el anterior, se denomina “refuerzo” porque aumenta la frecuencia de la conducta, pero “negativo” porque la respuesta se incrementa cuando el refuerzo desaparece o se elimina. En el refuerzo negativo se pueden distinguir dos procedimientos:
  - **Condicionamiento de escape:** En este caso, la frecuencia de una respuesta aumenta porque interrumpe un estímulo aversivo, es decir, un suceso que está ocurriendo y que el sujeto considera desagradable. Un ejemplo típico sería el de un animal que aprieta una palanca porque así elimina una corriente eléctrica o el de un padre que le compra una chuchería a su hijo para dejarle de oír llorar.
  - **Condicionamiento de evitación:** En este caso, la frecuencia de una respuesta aumenta porque pospone o evita un estímulo aversivo futuro. Un ejemplo típico sería el de un alumno que estudia para evitar una mala nota.
- **Entrenamiento de omisión:** Se produce cuando la respuesta operante impide la presentación de un refuerzo positivo o de un hecho agradable; es decir, consiste en retirar el estímulo positivo de una conducta para así

provocar la extinción de la respuesta. Un ejemplo importante es el de “tiempo fuera”, en el que se retira la atención de un niño aislándolo durante un cierto período de tiempo.

- **Castigo:** El castigo provoca la disminución de una conducta porque el suceso que la sigue es un estímulo aversivo. Un ejemplo típico es castigar a una rata con una pequeña corriente eléctrica cuando pulsa una palanca. Aunque el castigo puede ser en ocasiones muy eficaz para hacer que desaparezca una conducta, se recomienda utilizarlo lo menos posible, ya que tiene muchos efectos adversos o no deseados. En muchas ocasiones la conducta solo desaparece temporalmente o únicamente en los contextos en los que es probable el castigo. Además, genera gran cantidad de consecuencias secundarias (como frustración, agresividad, etc.) que pueden hacer que se detenga el proceso de aprendizaje. Por eso, en la aplicación de castigos es importante seguir ciertas reglas, como reforzar al mismo tiempo conductas alternativas a la castigada, aplicarlo inmediatamente después de la conducta que se quiere suprimir.

### Tipos de refuerzos

Lo que es o no es un refuerzo durante el condicionamiento operante depende del individuo y de las circunstancias en que se encuentra en ese momento. Por ejemplo, unas galletas pueden suponer un refuerzo para un perro hambriento, pero no para uno que acaba de comer carne.

Los refuerzos se pueden dividir en dos grandes grupos: los primarios o intrínsecos y los secundarios o extrínsecos.

- Se dice que un reforzador es **primario o intrínseco** cuando la respuesta es reforzante por sí misma, es decir, cuando la respuesta es en sí una fuente de sensaciones agradables y la acción se fortalece automáticamente cada vez que ocurre. Existen varios tipos de conductas que son intrínsecamente reforzantes. Por ejemplo, las respuestas que satisfacen necesidades fisiológicas, como beber cuando se tiene sed o

comer cuando se tiene hambre, son intrínsecamente agradables para la mayoría de los organismos. Muchas actividades sociales o que brindan estimulación sensorial o intelectual son también con frecuencia intrínsecamente reforzantes, al igual que la sensación de progreso en una habilidad. También pueden ser reforzantes por sí mismas todas las conductas que ayudan a un organismo a evitar algún daño. Sin embargo, las actividades intrínsecamente gratificadoras no siempre son reforzantes desde el principio; por ejemplo, se necesita cierta habilidad antes de que una actividad que requiere competencia (como tocar un instrumento musical, por ejemplo) se vuelva inherentemente satisfactoria.

- Los refuerzos **secundarios o extrínsecos** son aprendidos, y en ellos el premio o gratificación no es parte de la actividad misma, sino que obtienen su carácter de refuerzo por asociación con los reforzadores primarios. Por ejemplo, las recompensas monetarias se convierten en refuerzo porque permiten a su vez conseguir refuerzos primarios. Un tipo de reforzadores extrínsecos especialmente importante, que pueden influir enormemente cuando se trata de modificar la conducta humana, son los *reforzadores sociales* como el afecto, la atención o la aprobación.

En la vida real, diversos reforzadores intrínsecos y extrínsecos se encuentran habitualmente entremezclados en un mismo suceso reforzante.

### Fases del condicionamiento operante

- **Adquisición:** La adquisición de la respuesta se refiere a la fase del aprendizaje en que la respuesta es seguida por reforzadores. Durante la adquisición la respuesta se vuelve más fuerte o más frecuente, debido a su relación con la consecuencia reforzante.
- **Generalización:** Las respuestas fortalecidas mediante procedimientos operantes en un conjunto de circunstancias tienden a extenderse o a generalizarse en situaciones similares, al igual que ocurre en el

condicionamiento clásico. Cuando más parecidos sean los contextos, más probable es la generalización.

- **Discriminación:** Los individuos desarrollan también discriminaciones al reforzarse las respuestas en una situación, pero no en otra.
- **Extinción:** Cuando se retira el reforzamiento para alguna respuesta particular, dicha conducta disminuye su frecuencia gradualmente hasta que solo ocurre con la misma frecuencia con que ocurría antes del reforzamiento. Sin embargo, es importante advertir que en muchas ocasiones, después de que se retiren los reforzadores, se advierte inicialmente un aumento de la cantidad de respuesta y de la frustración antes de que empiece la disminución.
- **Recuperación espontánea:** Al igual que en el condicionamiento clásico, las respuestas que se han extinguido vuelven a aparecer algunas veces, es decir, se da una recuperación espontánea después de un descanso

### Programas de reforzamiento

Los programas de reforzamiento son reglas que indican el momento y la forma en que la aparición de la respuesta va a ir seguida de un reforzador sobre la administración del reforzador. Estos programas influyen en distintos aspectos del aprendizaje, como la rapidez con la que se aprende inicialmente la respuesta, la frecuencia con la que se ejecuta la respuesta aprendida, la frecuencia con la que se hacen las pausas después de los reforzamientos, o el tiempo que se sigue ejecutando la respuesta una vez que el refuerzo deja de ser predecible o se suspende.

Existen dos tipos básicos de reforzamiento: el reforzamiento continuo y el reforzamiento intermitente. En el **reforzamiento continuo** cada una de las respuestas da lugar a la aparición de un reforzador, como en el caso de una paloma que recibe comida cada vez que picotea una tecla. Este tipo de reforzamiento parece ser el modo más eficaz para condicionar inicialmente

la conducta. Sin embargo, cuando el refuerzo cesa (por ejemplo, cuando desconectamos la entrega de alimento) la extinción también es rápida. Por su parte, en el **reforzamiento intermitente** las respuestas solo se refuerzan algunas veces, como en el caso de una persona que juega a las máquinas y recibe el refuerzo o premio cada varias jugadas. Este tipo de programa produce un patrón más persistente de respuestas que un programa continuo cuando el reforzamiento se vuelve impredecible o cesa. Una combinación de reforzamiento intermitente y de refuerzo continuo es muy eficaz cuando se trata de enseñar a los sujetos mediante condicionamiento operante: al principio se utiliza un reforzamiento continuo, para que se adquiera la respuesta, y luego se pasa a un reforzamiento intermitente, para que sea más difícil que se extinga.

El reforzamiento intermitente da lugar a los programas de reforzamiento, que pueden ser de dos tipos: de razón (en función del número de respuestas) y de intervalo (en función del tiempo). A su vez, cada uno de ellos admite dos tipos de administración: fija o variable.

- **Razón fija:** El refuerzo se obtiene después de un número fijo de respuestas. Un ejemplo se da cuando las fábricas pagan a sus obreros después de producir un determinado número de productos. En realidad, el reforzamiento continuo es un programa de este tipo de razón 1. Los individuos responden con una tasa relativamente mayor de respuestas cuando operan bajo programas de razón fija superior a 1 (dependerá del caso aplicar la razón más adecuada), pero por lo general hacen una pausa para descansar después de recibir el reforzamiento, antes de proseguir con la respuesta.
- **Razón variable:** En este caso, el número de respuestas para conseguir el reforzador varía aleatoriamente, aunque siempre dentro de un promedio determinado. Un ejemplo son las máquinas tragamonedas, que están programadas para otorgar el premio conforme a un programa de razón variable. Muchos reforzadores naturales, como el logro o el reconocimiento, se acercan mucho a este tipo de programas. Los

programas de razón variable producen una tasa de respuesta global elevada sostenida, y los individuos no hacen pausa después del refuerzo. Aparentemente, la incertidumbre de no saber cuándo va a llegar el siguiente reforzador mantiene a los organismos produciendo la respuesta constantemente.

- **Intervalo fijo:** El refuerzo aparece cada vez que transcurre una determinada cantidad de tiempo, siempre que durante el intervalo se haya dado la respuesta. Un ejemplo sería el de un padre que verifica cada media hora que su hijo está estudiando, y cuando es así le hace un halago. Los problemas de intervalo fijo producen una tasa de respuestas desigual. Una vez que se administra el refuerzo, la tasa de respuestas tiende a ser baja. Durante el intervalo, la conducta aumenta típicamente hasta alcanzar un nivel elevado inmediatamente antes del siguiente reforzador programado. La cantidad global de respuestas en un programa de intervalos fijos es moderada.
- **Intervalo variable:** El refuerzo está disponible después de un tiempo que varía aleatoriamente, pero alrededor de un promedio. Un ejemplo es el de un profesor que realiza exámenes sorpresa aproximadamente cada semana. Este tipo de programa por lo general produce una tasa de respuesta constante, pero moderada.

Por lo general, los programas de tasa (razón) producen una adquisición más rápida, pero fácilmente extingible una vez suspendida la administración de reforzadores; y los de intervalo producen una adquisición más estable y resistente a la extinción. En la vida real, estos programas básicos a menudo se combinan.

#### **Distinción entre condicionamiento clásico y operante**

- En el condicionamiento clásico la asociación se da entre un estímulo condicionado y uno incondicionado. En el condicionamiento

instrumental, la asociación se da entre las respuestas y las consecuencias que se derivan de ellas.

- En el condicionamiento clásico, el estímulo incondicionado no depende de la respuesta del sujeto, mientras que en el operante las consecuencias dependen de la respuesta del sujeto.
- En el condicionamiento clásico, la respuesta del sujeto es involuntaria, mientras que en el instrumental es generalmente voluntaria.

#### Teorías cognitivas:

- Aprendizaje por descubrimiento. La perspectiva del aprendizaje por descubrimiento, desarrollada por J. Bruner, atribuye una gran importancia a la actividad directa de los estudiantes sobre la realidad.
- Aprendizaje significativo (D. Ausubel, J. Novak) postula que el aprendizaje debe ser significativo, no memorístico, y para ello los nuevos conocimientos deben relacionarse con los saberes previos que posea el aprendiz. Frente al aprendizaje por descubrimiento de Bruner, defiende el aprendizaje por recepción donde el profesor estructura los contenidos y las actividades a realizar para que los conocimientos sean significativos para los estudiantes.
- Cognitivismo. La psicología cognitivista (Merrill, Gagné...), basada en las teorías del procesamiento de la información y recogiendo también algunas ideas conductistas (refuerzo, análisis de tareas) y del aprendizaje significativo, aparece en la década de los sesenta y pretende dar una explicación más detallada de los procesos de aprendizaje.
- Constructivismo. Jean Piaget propone que para el aprendizaje es necesario un desfase óptimo entre los esquemas que el alumno ya posee y el nuevo conocimiento que se propone. "Cuando el objeto de conocimiento está alejado de los esquemas que dispone el sujeto, este no podrá atribuirle significación alguna y el proceso de enseñanza/aprendizaje será incapaz de desembocar". Sin embargo, si el conocimiento no presenta resistencias, el alumno lo podrá agregar a sus

esquemas con un grado de motivación y el proceso de enseñanza/aprendizaje se lograra correctamente.

- Socio-constructivismo. Basado en muchas de las ideas de Vigotski, considera también los aprendizajes como un proceso personal de construcción de nuevos conocimientos a partir de los saberes previos (actividad instrumental), pero inseparable de la situación en la que se produce. El aprendizaje es un proceso que está íntimamente relacionado con la sociedad.

#### Las dificultades del aprendizaje

##### • Teorías neurofisiológicas

- Doman, Spitz, Zucman y Delacato (1967): La teoría más controvertida y polémica acerca de las dificultades del aprendizaje. Conocida como "teoría de la organización neurológica", la misma indica que niños con deficiencias en el aprendizaje o lesiones cerebrales no tienen la capacidad de evolucionar con la mayor normalidad como resultado de la mala organización en su sistema nervioso. Los impulsores de esta teoría sometieron a prueba un método de recuperación concentrado en ejercicios motores, dietas y un tratamiento con CO2 asegurando que modificaba la estructura cerebral del niño y le facilitaba el desarrollo de una organización neurológica normal.
- Goldberg y Costa (1981): Partiendo de la teoría de Orton, éstos elaboraron un modelo conocido como "modelo dinámico". Ellos afirman que el hemisferio izquierdo realiza de manera más especializada el procesamiento unimodal y la retención de códigos simples, mientras que el hemisferio derecho está más capacitado para realizar una integración intermodal y procesar las informaciones nuevas y complejas. De ahí se desprende el hecho de que la disfunción cerebral en el aprendizaje no consistiría solamente en una alteración o deficiencia de los circuitos o conexiones cerebrales necesarios, sino que se relacionaría más bien con la

alteración de procesamientos y estrategias adecuadas para llevar a cabo el aprendizaje de manera satisfactoria.

- **Teorías genéticas**

- Hallgren (1950): Estudió 276 personas con padecimiento de dislexia y sus familias, y encontró que la incidencia de las deficiencias en la lectura, escritura y el deletreo halladas indicaban que tales alteraciones pueden estar sujetas a los factores hereditarios.
- Hermann (1959; en Mercer, 1991, p.83): Estudió las dificultades del aprendizaje de 33 parejas de mellizos y comparó los resultados obtenidos con los de 12 parejas de gemelos. Finalmente, encontró que todos los miembros de parejas gemelas sufrían de serios problemas de lectura, mientras que 1/3 de las parejas de mellizos mostraban algún trastorno de lectura.

- **Factores bioquímicos y endocrinos**

- Deficiencia vitamínica: En relación con las dificultades de aprendizaje, la hiperactividad y estas deficiencias vitamínicas se realizó un estudio por parte de Thiessen y Mills (1975) con el fin de determinar dicha relación. Al finalizar su experimento, concluyeron que no se encontraron diferencias entre un grupo control y el experimental (al que se le aplicó el complejo vitamínico) en su relación con la habilidad lectora y el deletreo, a pesar de que dicho tratamiento produjo un descenso en las conductas de hiperactividad, trastornos del sueño, disfunciones perceptivas y algunas habilidades lingüísticas.
- Hiper e hipotiroidismo: Al parecer, la sobreproducción de tiroxina está relacionada con la hiperactividad, irritabilidad, pérdida de peso, inestabilidad emocional y las dificultades en concentración de la atención, factor que se asocia con las dificultades del aprendizaje y el descenso en el rendimiento escolar. Se ha indicado que el hipotiroidismo produce dificultades de aprendizaje cuando se presenta en la infancia y no es tratado a tiempo. Cott (1971)

- **Teorías de lagunas en el desarrollo o retrasos madurativos**

- Retrasos en la maduración de la atención selectiva: Propuesta por Ross (1976) y conocida como "Teoría de la atención selectiva".

Consiste en el supuesto de que la atención selectiva es una variable crucial que marca las diferencias entre los niños normales y los que presentan dificultades de aprendizaje. Ross señala que los niños con dificultades de aprendizaje, presentan un retraso evolutivo en atención selectiva, y debido a que este supone un requisito indispensable para el aprendizaje escolar, el retraso madurativo imposibilita su capacidad de memorización y organización del conocimiento, de igual manera genera fracasos acumulativos en su rendimiento académico