

LA LEY DEL EFECTO Y LA NAVAJA DE OCKHAM

JOSÉ MOYA SANTOYO
Universidad Complutense de Madrid

RESUMEN

El interés de Thorndike en sus investigaciones fue reforzar las tendencias actuales hacia una mayor objetividad, interpretando el aprendizaje no en términos subjetivos, sino más bien en términos de conexiones concretas entre estímulos y respuestas. El cambio que introdujo Thorndike en el concepto de asociación hace referencia a la naturaleza de los elementos que se conectan: son los movimientos (R) en una determinada situación (E) que conducen a consecuencias satisfactorias.

Thorndike explica que las conexiones neuronales en el cerebro se refuerzan por el uso y las consecuencias satisfactorias, mientras que el desuso y las consecuencias desagradables debilitan la conexión.

Thorndike desarrolló una teoría mecanicista y objetiva sobre el aprendizaje, prestando atención exclusivamente a la conducta externa, excepto en lo referente al placer y al dolor. Estos dos conceptos y las conexiones neuronales lo apartan de la teoría más simple sobre el aprendizaje. Esta debería estar más de acuerdo con la navaja de Ockham, como lo estarán las teorías de Skinner en un futuro.

ABSTRACT

The aim of Thorndike with the Law of Effect was to reinforce the trend toward greater objectivity, by interpreting learning not in terms of highly subjective ideas, but rather in terms of concrete connections between stimuli and responses. The change that Thorndike injected into the concept of association concerned the nature of the elements which are connected: it was movement (R) in a given situation (S) that led to satisfying consequences.

Thorndike explain that neuronal connection in the brain is strengthening by the use and the satisfactory consequences, whereas disuse or annoying consequences weakened the connection.

Thorndike developed an objective and mechanistic theory of learning, focusing only on overt behavior, except for the pleasure and the pain ones. These two concepts and the neural connections get him far away of the simplest theory of learning; he should be more according to the Ockham razor as the Skinner's theory will be in the future.

INTRODUCCIÓN

Guillermo de Ockham formuló un principio fundamental para la epistemología científica, el conocido como navaja de Ockham, que puede formularse así: *Entia non sunt multiplicanda praeter necessitate* (No hay que multiplicar los seres sin necesidad). Es decir, no hay que suponer la existencia de más entidades que las estrictamente necesarias para explicar los hechos. La tarea posterior de los filósofos de la ciencia será determinar qué entes son necesarios y qué entes son superfluos para explicar los hechos. Lloyd Morgan formulará un principio conocido como el canon de Morgan.

A partir de la navaja de Ockham y del canon de Morgan se produce una amplia controversia.

A lo largo de la historia se han dado dos tendencias contrapuestas: el materialismo reduccionista y el espiritualismo trascendente. Ambas tendencias muestran el deseo de explicar la realidad del cosmos pero, sobre todo del hombre, de la manera más coherente. La sombra alargada del pensar desde la posición de «*ser humano*» justifica muchas de las afirmaciones con pretensión de cientificidad. Donde con más claridad aparece la sombra del antropocentrismo es en la explicación de la conducta animal. Los animales, sobre todo los mamíferos, parientes cercanos evolutivamente del hombre, comparten con nosotros buena parte de la anatomía y fisiología; esto influye en que su comportamiento sea semejante al nuestro. Precisamente es la semejanza con el ser humano lo que ha dado pie para que los científicos utilicen la analogía para explicar el comportamiento «*inteligente*» de los mamíferos y, en especial, de los primates.

¿Está permitido utilizar la analogía para explicar la conducta «*inteligente*» de los animales? Existe un amplio debate respecto a la licitud de la analogía no sólo con respecto a los animales sino incluso respecto a seres inanimados como son los ordenadores que, sin duda, también producen conductas «*inteligentes*». El artículo de Alan Turing (1936) sobre números computables, en el que define la computación como el manejo formal de símbolos mediante la aplicación de reglas formales, fue el punto de arranque para la inteligencia artificial. Ya desde entonces Turing se preguntaba si estas máquinas podían pensar, respondiéndose a sí mismo que desde luego que sí. Para ello propuso lo que desde entonces se conoce como la «*prueba de Turing*».

Tanto en relación a los animales como a las computadoras lo que se utiliza es la analogía, también cuando consideramos que una persona es inteligente. En este caso, al comparar su forma de actuar descubrimos que actúa de forma análoga a como lo hacemos nosotros.

Thorndike, queriendo mantenerse lo más cerca del reduccionismo científico, siguiendo la «navaja de Ockham» y el «canon de Morgan», se decanta por una explicación lo más ajustada a los principios asociacionistas y biologicistas posibles. En este sentido, rechaza rotundamente, para los animales, el tercer y cuarto nivel propuesto por Morgan, es decir, la capacidad de percibir relaciones abstractas y el nivel de autoconciencia del self. También se muestra especialmente crítico con Morgan respecto al segundo nivel, donde se da, hipotéticamente, una capacidad para percibir relaciones. El mismo Morgan era bastante escéptico respecto a la capacidad de los animales para establecer relaciones, ya que carecen de intercomunicación descriptiva, poseyendo sólo la comunicación indicativa (Morgan, 1894). Para Thorndike, sólo es científico atenerse rigurosamente al primer nivel, el de la simple asociación entre un determinado acto con una situación específica (Véase figura siguiente).



Figura 1.- Escala en los procesos cognitivos según L.I. Morgan

Thorndike intentó eliminar todos aquellos elementos que no fuesen estrictamente necesarios para la explicación de la conducta animal. Para ello desarrolló un método experimental objetivo, en el que aprovechaba la habilidad mecánica de gatos y perros para la solución de problemas. Thorndike diseñó un gran número de cajas de madera que requerían una combinación de varios picaportes, palancas, cuerdas y pedales para abrirlas. Se ponía un perro o un gato en una de estas cajas-puzzles y, más pronto o más tarde, se las apañaría para escapar. La intención primera de Thorndike fue mostrar que los éxitos anecdóticos de

gatos y perros se podían replicar en circunstancias controladas y estandarizadas; en segundo lugar, mostrar que la conducta animal se podía aplicar reduciendo al mínimo los elementos explicativos necesarios y poniéndolo a su nivel más bajo, es decir, aplicando los principios de Ockham y Morgan. Pero Thorndike pronto se dio cuenta que se podría medir la inteligencia del animal usando estas cajas. Su método fue someter a un animal a la misma tarea repetidamente, midiendo el tiempo que tardaba en solucionar el problema y comparando estas curvas de aprendizaje con animales de la misma o distinta especie.

Thorndike estaba especialmente interesado en descubrir si los animales podían aprender sus tareas a través de la observación o la imitación. Comparó las curvas de aprendizaje de gatos que habían tenido la oportunidad de observar a otros escapar de la caja con aquellos que nunca habían visto la solución y encontró que no había diferencia entre ellos. Obtuvo también resultados nulos con perros, incluso cuando colocó sus patas, hocicos, o lomos en el sitio adecuado para abrir la caja. Estos hallazgos lo confirmaron en su opinión de que el método de ensayo y error era el más adecuado para el aprendizaje.

Observa que sus animales ocasionalmente, casi por casualidad, llevan a cabo una acción que los libera de la caja. Cuando el animal vuelve a ser colocado en la misma situación es más fácil que lleve a cabo la misma acción de nuevo.

Thorndike piensa que la recompensa de estar fuera de la caja fortalece de alguna manera la asociación entre estímulo (estar en una determinada manera en la caja) y una acción apropiada.

El animal aprende a solucionar la caja problema no por reflexión sobre las posibles acciones y desentrañando el rompecabezas que le llevará fuera de la caja, sino por el desarrollo de acciones mecánicas hechas por azar. Alrededor de 1910 Thorndike formalizó esta noción en una ley psicológica, la ley del efecto, que dice: *"Of several responses made to the same situation those which are accompanied or closely followed by satisfaction to the animal will, other things being equal, be more firmly connected with the situation, so that, when it recurs, they will be more likely to recur; those which are accompanied or closely followed by discomfort to the animal will, other things being equal, have their connections to the situation weakened, so that, when it recurs, they will be less likely to occur. The greater the strengthening or weakening of the bond"*.

Cuando Thorndike se enfrenta al estudio de la conducta de los animales tiene varios modelos a seguir y una gran cantidad de técnicas de investigación dentro del campo experimental animal. Los modelos y las técnicas de investigación los proporcionan pioneros en el estudio de los animales como Romanes, Hobhouse, o L.I. Morgan, por citar algunos. Sin embargo, Thorndike es consciente que, para un análisis científico, los animales deben ser estudiados en condiciones de laboratorio.

De una manera especial tendrá cuidado de replicar en el laboratorio aquellas conductas que mostraban un alto grado de inteligencia de los animales, tal como eran relatadas por autores anecdotistas. La solución de algunos problemas mecánicos relativos a abrir puertas, obtener comida, etc., mediante el uso de instrumentos, se podían replicar en el laboratorio colocando a los animales en una jaula de la que pudieran salir si utilizaban la misma estrategia que relataban

los anecdotistas en situaciones de la vida real. Por tanto, el primer paso debía consistir en replicar experimentalmente si la solución que diversos animales habían dado en la vida real, a situaciones que exigían un grado de inteligencia, se producía también en el laboratorio.

En segundo lugar, Thorndike debía elegir, entre las posibles variables dependientes, aquellas que sirvieran mejor a su propósito. En su caso minimiza la diversidad de conductas dadas por el animal, y sólo se interesa por aquella que es útil para la solución del problema. En lugar de la diversidad de conductas emitidas por el animal, elegirá una variable más fácil de controlar: el tiempo que transcurre desde que el animal es colocado en la jaula y su escape de ella. No hay que olvidar que a finales del siglo XIX no existían aparatos tan sofisticados como en la actualidad capaces de hacer registros de manera automática. Para el observador resultaba demasiado complejo recoger todas las conductas exhibidas por el animal, mientras que medir el tiempo era extremadamente fácil. Por eso, aunque también dedicó algún tiempo a analizar la gran diversidad de conductas exhibidas por los animales, centró su atención en el tiempo que los animales permanecían en la caja-puzzle.

LA HUELLA MOTORA Y LA LEY DEL EFECTO

No se puede obviar que la huella motora era un componente bien conocido en la fisiología de finales del siglo XIX. Ya Galeno y, después, Descartes habían mostrado el mecanismo de respuesta a los estímulos mediante la "*ondulatio reflexa*". También David Hartley, en su esfuerzo por utilizar los últimos avances de la física, había hablado de un movimiento muscular correlativo tanto a las vibraciones como a las vibraciúnculas; aunque será Sechenov quien dé una importancia típicamente psicológica al arco reflejo. W. James utilizará la huella motora para explicar tanto los movimientos voluntarios como los involuntarios.

Thorndike conocía perfectamente el pensamiento de James sobre este tema y lo utiliza en su famosa ley del efecto. Esta ley presupone la huella motora cuando se entiende que el animal actúa de una manera determinada a causa de las consecuencias que se van a seguir a su conducta. Para James, las imágenes anticipadas de los resultados de cada movimiento hacen posible una determinada acción. Estas imágenes representan las sensaciones cinestésicas de cada cadena de movimientos y de su correspondiente esfuerzo. La imagen previa de un movimiento actúa como una sensación, es una anticipación de los efectos sensibles, que pueden medirse por el grado de esfuerzo sentido, y de su medida depende generalmente la acción. Estas imágenes previas son adquiridas por las experiencias anteriores de cada movimiento y son, por tanto, más fuertes cuantas más huellas motoras tengamos de ellas. James otorgaba poca importancia al principio de Spencer Bain y sostenía que se había dado demasiada importancia al placer y al dolor; por el contrario, el peso en el aprendizaje hay que ponerlo en la conexión estímulo respuesta, es decir, en la acción (huella motora) que sigue al estímulo (James, 1890; James, 1892). Una idea que está cercana al pensamiento de James y de Thorndike es el principio de Premack.

Según este principio, lo que refuerza son las acciones. No es la comida el reforzador, sino la actividad de comer lo que refuerza al animal (Premack, 1965). James, con una visión poco precisa del sistema nervioso central, había hablado de la formación de nuevas vías de conexión entre áreas del cerebro, creyendo que la formación de hábitos se producía mediante modificaciones en las conexiones cerebrales, gracias a que el cerebro gozaba de suficiente plasticidad y, una vez establecida una nueva vía de descarga, se mantenía de forma bastante estable (García Vega, 1990).

Las teorías de Thorndike son más avanzadas gracias a la difusión de las teorías de Cajal sobre la neurona y las conexiones entre dendritas. Thorndike sugiere que el cerebro debe concebirse como una central de teléfonos, tal como la había presentado el gran fisiólogo Sherrington (1906). Lo que Sherrington había aplicado para justificar la relación entre una sensación y un movimiento muscular, Thorndike lo aplica también, y por primer vez, para explicar la conexión entre una situación y una respuesta. Su teoría de la neurona y las conexiones sinápticas está predeterminada por la misma naturaleza en su carrera evolutiva, por lo que llega a hablar de "la lucha por la existencia de conexiones neuronales".

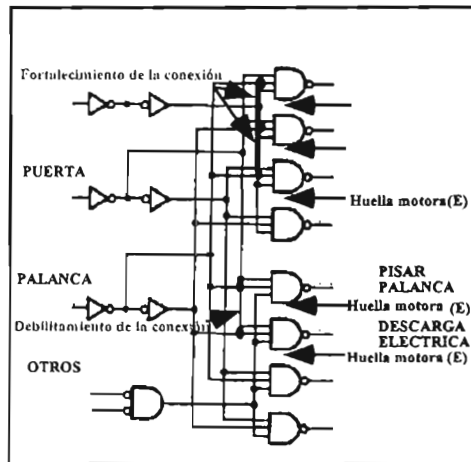


Figura 2.- Representación esquemática de las conexiones neuronales, la huella motora y su influencia en el fortalecimiento o debilitamiento de la conexión

Thorndike se siente orgulloso de la explicación neurológica precisamente porque con ella cree poder eliminar muchos conceptos superfluos propuestos fundamentalmente por Romanes (1882) y Morgan (1894).

EL PRINCIPIO SPENCER BAIN Y LA LEY DEL EFECTO

Cuando Thorndike utiliza el conexionismo como explicación neurológica de la ley del efecto, introduce uno de los temas más controvertidos a lo largo de la historia de la psicología: la relación mente-cuerpo. Aunque Thorndike intente permanecer lo más cerca posible del reduccionismo fisiologista, sin embargo, no podrá evitar este espinoso problema y será aquí donde se aparte, en opinión de sus críticos, del reduccionismo científico al introducir elementos que no son necesarios, como mostrará Skinner, para la explicación de la conexión estímulo-respuesta.

La conexión o desconexión de determinadas neuronas no puede realizarse al azar, piensa Thorndike, tiene que estar guiada por algún principio más allá de la pura mecánica; de lo contrario, aquellas situaciones que más veces se presenten juntas tendrán una conexión más fuerte, mientras aquellas que tengan una menor frecuencia se unirán más débilmente. Pero esta es la ley del ejercicio, no la ley del efecto. La ley del efecto tenía que explicar el hecho de que una única conexión entre una situación y una respuesta se unía más fuertemente que situaciones y respuestas que se presentaban con mayor frecuencia.

Bain se había planteado el problema de la acción voluntaria y de aquello que dirigía la conducta de manera que no fuese errática ni aleatoria. Analizando diversas conductas de animales recién nacidos encuentra un principio básico: *"No puedo profundizar, afirmo, en la oscuridad de la organización cerebral más allá de la afirmación del hecho de que cuando el dolor coexiste con un movimiento accidental que lo alivia, o cuando el placer coexiste con un movimiento mantenedor del placer, tales movimientos quedan sujetos al control de los sentimientos que les acompañan. En todos los grados de la existencia sensible, dondequiera que quepa discernir vestigios de acción con un propósito, debe suponerse la existencia de este vínculo. No existe otra salida, que concebir alguna conexión última de este tipo entre las dos grandes manifestaciones primarias de nuestra naturaleza -el placer y el dolor, como instrumentos activos- y nuestra capacidad de actuar con un fin"*.

En esta misma dirección va la obra de Spencer: *Principles of psychology* (2ª ed., 1870). Explica Spencer que el placer es un estado de conciencia que el animal procura prolongar y el dolor, un sentimiento que el animal procura sacar de la conciencia y mantener fuera de la misma. En principio, los placeres están conectados evolutivamente con actividades saludables, mientras que el dolor lo está con conductas que provocan daño biológico. Sin embargo, esta conexión puede estar alterada en muchas especies.

Cuando intenta colocar una razón evolutiva se encuentra con el problema que no todas las cosas que producen placer favorecen el bienestar del individuo ni de la especie, lo mismo que no todas las cosas desagradables son perjudiciales para el individuo o para la especie.

Por otra parte, puesto que Thorndike se había colocado en el plano neurológico, era preciso explicar por qué unas neuronas sentían placer con la conexión, a lo que responderá con una nueva ley, la ley de la disposición, según la cual, cuando unas fibras nerviosas están dispuestas para conducir, el hacerlo resulta

satisfactorio. Evidentemente, esto es una simple hipótesis que se justifica mediante la ley del efecto a la vez que justifica la ley del efecto, con lo que se cae en un círculo vicioso.

El placer y el dolor, por tanto, se convierten para Thorndike en el flanco más vulnerable de su teoría.

SKINNER Y LA NAVAJA DE OCKHAM

La relación estímulo-respuesta y la fuerza de la conexión vienen dadas en una ecuación matemática que se puede expresar de la siguiente manera. F.C. entre E-R = conexión neuronal * placer. La fuerza de la conexión entre un estímulo y una respuesta es igual a la conexión neuronal multiplicada por la satisfacción.

En esta relación tenemos dos elementos que podemos considerar constantes: la conexión neuronal y su correlación con el placer. Si esto es así, dado que una clase de estímulos y una clase de respuestas participan en relaciones legales independientemente del estado del organismo, el organismo no contiene mecanismo alguno que altere esta relación legal, es decir, es un organismo vacío. Por consiguiente las leyes del aprendizaje son universales e independientes cualquiera que sea el organismo implicado (Osgood, 1986).

La aportación de Skinner apoya la teoría del organismo vacío. Supongamos, argumenta Skinner, que existen estados mentales mediando entre estímulos y respuestas. Estos estados mentales o están legalmente conexos a estímulos y respuestas o no lo están. Sólo si están legalmente conexos a estímulos y respuestas debe y puede el teórico de la conducta referirse a ellos. Ahora bien, si estos estados mentales están efectivamente ligados a estímulos y respuestas, el teórico puede ignorarlos y formular las leyes de la conducta relacionando directamente estímulos y respuestas, porque estos estados de conciencia sólo se pueden considerar epifenómenos que no afectan la relación entre estímulos y respuestas.

Por razones de objetividad, Skinner reformula la ley del efecto eliminando toda referencia al placer y al dolor, incluso a las conexiones neuronales. *"En lugar de decir que un hombre actúa a causa de las consecuencias que van a seguir a su conducta, decimos simplemente que actúa a causa de las consecuencias que han seguido a una conducta similar en el pasado. Esto es, desde luego, la ley del efecto o condicionamiento operante. El refuerzo, en su caso, es cualquier acontecimiento que aumenta la probabilidad, es decir, aumenta la tasa de respuesta, de la operante de la que depende"* (Skinner, 1971).

CONCLUSIÓN

Thorndike había señalado que el aprendizaje era absolutamente aleatorio o por ensayo y error; no había un insight repentino como afirmaba Köhler, sino más bien una reducción gradual del número de errores cometidos y, por tanto,

del tiempo de escape. Afirmaba que lo que sucede como resultado de una conducta influirá en las conductas del futuro, señalando que el animal no es indiferente a la naturaleza de esas consecuencias. Las respuestas que logran una satisfacción o placer tienen mayor probabilidad de repetirse, mientras que aquellas que producen incomodidad o dolor tienen la probabilidad de no repetirse.

La importancia de la ley del Efecto es innegable dentro de la psicología. Su influencia ha sido enorme a lo largo de estos 100 años de existencia. Todos los historiadores de la psicología reconocen que con esta ley se abre paso una nueva era dentro de la concepción de la ciencia y del hombre dentro de la psicología. Aunque los esfuerzos de Thorndike por sintetizar el objetivismo y el principio del placer, reduccionismo y mentalismo no llegaron tan lejos como fue su intención, lo cierto es que encaminaron las ideas de toda una generación (Wolman, 1968).

Podemos decir, como conclusión, que cuando Thorndike se mantiene fiel a la "Navaja de Ockham" está siendo innovador y pionero en la investigación animal, pero cuando introduce elementos "superfluos" como son el placer y el dolor, su teoría se hace más vulnerable a las críticas y correrá el riesgo de no ser tenida en cuenta por los investigadores posteriores.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Bain, A. (1859). *The emotion and the will*. New York: Longmans (Edición de 1899).
- García Vega, L. (1990). El principio de la "Huella motora" en la doctrina de James. *Revista de Historia de la Psicología*, 11, 11-18.
- James, W. (1890). *Principles of Psychology*. New York: Holt (edición de 1950).
- James, W. (1892). *Psychology: Briefer course*. New York: Holt (edición de 1962).
- Morgan, C. L. (1894). *An introduction to comparative psychology*. Londres: Scott.
- Osgood, Ch. E. y Sáinz, J. (1986). *Conducta y comunicación: Charles E. Osgood*. Madrid: Tauro.
- Premack, D. (1965). Reinforcement theory. En M. R. Jones (Ed.), *Nebraska symposium on Motivation*. Lincoln: University of Nebraska Press.
- Romanes, G.J. (1882). *Animal Intelligence*. London: Kegan Paul (Edición de 1970).
- Sherrington, C.S. (1906). *The integrative action of the nervous system*. London.
- Skinner, B.F. (1971). *Ciencia y conducta humana*. Barcelona: Fontanella.
- Turing, A.M. (1936). On computable numbers, with an application to the Entscheidungsproblem. *Proc. London Math. Soc.*, 42, 230-265.
- Wolman, B.B. (1971). *Teorías y sistemas contemporáneos de psicología*. Barcelona: Martínez Roca.