

## **1. Antecedentes del estudio del comportamiento dirigido a metas.**

Arturo Bouzas

**Borrador Agosto 20, 2022**

El estudio del comportamiento adaptable, es la búsqueda de los principios que dan cuenta del conocimiento que tiene un organismo de la estructura de su entorno y de los principios de la acción que traducen ese conocimiento en la acción pertinente a ese entorno. Desde Descartes en el siglo XVII, hasta mediados del siglo IX, el estudio del conocimiento y de la acción estuvo dominado por un marco de referencia consistente con el mecanicismo del inicio de la revolución científica. En relación al conocimiento, los filósofos asumen que se adquiere a través de la experiencia y consiste en la asociación de ideas que resultan principalmente de su contigüidad.

Para los fisiólogos, los elementos teóricos del estudio de la acción, eran estímulos y respuestas discretas que conforman unidades, conocidas como reflejos.

En este esquema, los estímulos son elementos que disparan (provocan) respuestas, de acuerdo a un conjunto de principios que se conocen cómo las leyes del reflejo (ver capítulo x en el libro I). En ese marco de referencia, observar la misma respuesta ante diferentes condiciones de estimulación es un problema teórico que las leyes dinámicas del reflejo no resuelven. Era necesario extender el rango de estímulos que provocan la respuesta refleja y fue Pavlov, quien desarrolló un protocolo experimental que permitió el estudio experimental del asociacionismo de los filósofos empiristas, sustituyendo la asociación de ideas, por la asociación entre un nuevo estímulo y el estímulo que provoca la respuesta refleja. Similarmente, Pavlov, también recurrió a la contigüidad entre estímulos, como el principio que daba cuenta de la creación de nuevas asociaciones.

El estudio del llamado condicionamiento clásico, permite dar cuenta de la variabilidad del comportamiento ante diferentes estímulos, pero le es difícil dar cuenta de la aparición de nuevos comportamientos, los cuales adicionalmente, parecen estar diseñados para lograr ciertas metas. La solución a este problema tiene su origen en la publicación del libro de Darwin “El

origen de las especies”. La teoría de la selección natural da cuenta de la variabilidad observada en rasgos morfológicos, fisiológicos y conductuales, da cuenta también de la continuidad en el tiempo y en el espacio de dichos rasgos, pero aún más importante, da cuenta también del exquisito ajuste entre los rasgos y las características del entorno del entorno.

La teoría de la selección natural resolvió el enigma de la aparición de nuevos rasgos y de su aparente diseño (adaptabilidad), argumentando que son el resultado del éxito reproductivo diferencial asociado con diferentes fenotipos. Este mecanismo puede verse como una instancia de un proceso de “ensayo y error”, en el cual los rasgos con menor éxito reproductivo desaparecen y se seleccionan aquellos con un mayor éxito (ver capítulo x, libro 1). El impacto del libro de Darwin sobre la Psicología, puede verse primero, en el creciente interés por el estudio de la acción y sus consecuencias y segundo, en un nuevo interés por la adaptabilidad del comportamiento. La diferencia en el éxito reproductivo está vinculada con el éxito de los comportamientos para obtener los recursos necesarios para sobrevivir y reproducirse. Estudiar estos comportamientos y su éxito, se convirtieron en la materia de estudio de la psicología. Hoy conocemos que en entornos constantes y fijos, las acciones exitosas pueden ser codificadas en el genoma de un organismo. Sin embargo, esto no es el caso en entornos variables, multidimensionales e inciertos. Para estos entornos, el éxito reproductivo resultó en la selección de mecanismos que permiten la adaptación del comportamiento a tales entornos.

William James fue la figura que jugó el papel más importante en la incorporación de la teoría evolutiva a la psicología. Resaltó la importancia de la acción y su comprensión en términos de la *función* que juega en la supervivencia de un organismo. Al resaltar la función del comportamiento, James explícitamente llamó la atención a considerar la obtención de metas como una parte importante del estudio de la Psicología. En sus palabras “la persecución de metas futuras y la elección de los medios para obtenerlas, son la marca y el criterio de la presencia de mentalidad... todos usamos esta prueba para discriminar una ejecución inteligente y una

mecánica”. James logró, con la perspectiva funcionalista que propuso, que la Psicología tuviera la estructura de una ciencia, empírica y experimental.

El filósofo John Dewey, extendió y consolidó el funcionalismo de James, añadiendo una fuerte crítica al esquema asociacionista dominante en esa época. Rechazó que la asociación entre un estímulo y una respuesta, como entidades discretas separables que conforman arcos reflejos, fuese la unidad de análisis para el estudio de la Psicología. Argumentó que los organismos no son entidades pasivas, receptores de estimulación, por el contrario, argumentó que detrás de cada estímulo encontramos una acción que lo produce. De ahí, se concluye que la relación de interdependencia entre organismo y su entorno es

la unidad de análisis fundamental para la Psicología. En los subsecuentes capítulos veremos cómo los sistemas de retroalimentación implementan la idea anterior.

Le correspondió a Edward Thorndike, un estudiante de James, convertir las ideas funcionalistas en el estudio experimental del aprendizaje. Thorndike diseñó un protocolo experimental que consistía en colocar un gato en una caja cerrada, de la cual podía escapar activando un conjunto de dispositivos, como podrían ser cerrojos o palancas. Thorndike midió el tiempo que le tomaba al gato activar los dispositivos que le permitían escapar de la caja en la que estaba atrapado.

En la Figura x puede verse que al inicio el tiempo de escape era largo y variable, pero conforme el gato tenía más ensayos de exposición a la caja, escapaba tan pronto era introducido en ella. El comportamiento del gato puede interpretarse como otra instancia de un mecanismo de ensayo y error, similar al de la teoría de selección natural, en el cual se prueban diferentes respuestas y se van eliminando aquellas que no son exitosas para escapar de la caja y se quedan aquellas que sí lo son.

Congruente con las ideas seleccionistas de Darwin, Thorndike reconoce la importancia de las consecuencias del comportamiento y propone la primera versión de la *Ley del Efecto*, para dar cuenta de sus resultados y formalizar el mecanismo de ensayo y error:

“En la presencia de un estímulo (situación, contexto) pueden ocurrir una multitud de respuestas. Aquella que vaya seguida de un estado de cosas satisfactorio tendrá que ser la que se asocia (conecta, selecciona) con el estímulo.”

La ley del efecto propuesta por Thorndike integra tres elementos que marcaron la literatura experimental y teórica por los siguientes 100 años. Primero, puede verse su relación conceptual con la teoría de la selección natural, donde en el mecanismo de ensayo y error, el éxito reproductivo es substituido por la presentación de un estado de cosas “satisfactorio”, lo que hoy llamamos *refuerzos*. El segundo elemento es la importancia que se le asigna al valor hedónico de las consecuencias del comportamiento. No cualquier consecuencia sirve para seleccionar comportamientos, lo hacen solo aquellas que tienen un “valor” para el organismo, valor que para los funcionalistas consiste en alcanzar una meta, el “estado de cosas satisfactorio”. De esa forma, la ley del efecto pone el énfasis en el *valor* de las consecuencias del comportamiento. Si bien los dos primeros elementos fueron novedosos, Thorndike no escapó de la tradición asociacionista y mantuvo el supuesto de que lo que se aprende son conexiones estímulo - respuesta.

La ley del efecto de Thorndike dió lugar a cuatro preguntas que dominaron la literatura sobre aprendizaje por las siguientes décadas:

1. ¿Es necesario para el aprendizaje la presentación de un refuerzo?
2. ¿Qué es un refuerzo?
3. El efecto de un refuerzo es hacia respuestas que ya ocurrieron, ¿cual de entre todas las respuestas previas a la presentación del refuerzo, se selecciona? Este es el problema que se conoce como el de la asignación de crédito.
4. ¿Qué se aprende?, solo relaciones Estímulo - Respuesta, u otras propiedades estadísticas del entorno de un organismo.

El aparato originalmente utilizado por Thorndike permitía muchas diferentes respuestas y rápidamente fue substituido por aparatos más sencillos como un laberinto en T, donde el animal

solo tiene dos respuestas disponibles o un simple callejón. Al igual que la caja de escape, las versiones más sencillas, permitían sólo protocolos de ensayos discretos con la posibilidad de medir la latencia y velocidad de la respuesta en un callejón, o la elección de uno de los brazos en un laberinto en T. Estos aparatos y la forma de medir el aprendizaje, estaban muy vinculados con diferentes modelos del aprendizaje desarrollados en la década de los años 40s (principalmente por Clark Hull y sus estudiantes), los que asumen que el refuerzo fortalecía relaciones estímulo - respuesta que llamaban hábitos.

B. F. Skinner (1938) liberó a la ley del efecto de su anclaje asociacionista y avanzó el estudio del comportamiento adaptable al análisis momento a momento de un continuo conductual. Postuló la existencia de dos tipos de respuestas, unas que llamó *provocadas*, para las cuales se podía identificar un estímulo que las antecede, y otras, las más comunes, llamadas *emitidas*, para las cuales no se podía identificar un estímulo antecedente. Estas últimas respuestas ocurren a lo largo del tiempo, y la forma de medirlas es por su tasa de ocurrencia, definida como el número de respuestas por unidad de tiempo.

Para Skinner la ley del efecto tomó la siguiente forma: Las respuestas que son seguidas por un reforzador incrementan su probabilidad de ocurrencia, donde la tasa de ocurrencia es la medida de la probabilidad de la respuesta.

El esquema conceptual desarrollado por Skinner fue acompañado por su destreza para diseñar el equipo necesario para su estudio. Fue así que diseñó espacios experimentales para ratas y palomas, donde había un manipulando (palancas o teclas iluminadas) cuya activación contaba como una respuesta. En estos espacios experimentales, el animal puede responder libremente y posibilitan el estudio de la distribución del comportamiento en el tiempo y en el espacio. Adicionalmente diseñó un registro gráfico, llamado registro acumulativo, que permite estudiar la distribución del comportamiento en el tiempo, observando momento a momento la tasa a la que un animal responde a un manipulando.

En la ley del efecto de Skinner, el efecto del refuerzo es capturado por dos funciones diferentes. La primera determina cuál de las posibles respuestas que anteceden un refuerzo es seleccionada (el problema del aprendizaje), la segunda función determina el impacto de los refuerzos sobre la tasa de ocurrencia de la respuesta seleccionada (el problema de la acción). En otro capítulo veremos las funciones propuestas por Skinner y su relación al estudio contemporáneo del impacto de los refuerzos.

Skinner liberó a las respuestas de estímulos provocadores, sin embargo, le era claro, que los organismos responden de diferente forma o tasas, en diferentes contextos. Los organismos no solo aprenden qué respuestas producen un refuerzo, aprenden también, qué lugares y tiempos son los apropiados para llevar a cabo esas respuestas.

Para dar cuenta de la adaptación del comportamiento a los contextos donde una respuesta es reforzada, Skinner hizo con la noción de estímulo, una distinción similar a la que propuso para las respuestas. Hay estímulos discretos cuya función es provocar respuestas reflejas, y hay un segundo tipo de estímulos, los cuales no necesariamente son discretos y se extienden en el tiempo o espacio y cuya función no es la de provocar una respuesta, sino la de disponer la ocasión para que estas respuestas ocurran, podemos decir que estos estímulos le indican al organismo si cierta respuesta puede o no ser reforzada. A estos estímulos, Skinner los bautizó como *estímulos discriminativos*-

Una contribución adicional de Skinner, fue caracterizar la relación entre respuestas y consecuencias en un esquema experimental y conceptual mucho más rico que el tradicional hasta ese momento, en el cual cada respuesta era seguida por un refuerzo. No tan solo el comportamiento ocurre a lo largo del tiempo, algo similar ocurre con la distribución de los refuerzos. La relación entre las dos distribuciones, las de respuesta y la de refuerzos puede tomar diferentes formas, que Skinner llamó programas de refuerzo y que estudiaremos en un capítulo posterior. En este esquema, para entender el comportamiento no es suficiente observar si va seguido o no de un refuerzo, como veremos en el siguiente capítulo, es necesario un análisis

detallado de la función que relaciona la distribución de refuerzos a la distribución del comportamiento. De la misma forma que para entender las diferencias en rasgos entre diferentes organismos es necesario conocer las propiedades del entorno donde evolucionan, para entender el comportamiento es necesario conocer la distribución de los refuerzos en el tiempo y espacio y su relación al comportamiento. En ambos casos hablaremos de las propiedades estadísticas del entorno.

En resumen, el esquema propuesto por Skinner, está dirigido a dar cuenta

1. de la selección de respuestas,
2. su tasa de ocurrencia
3. su distribución en el tiempo y en el espacio, y
4. los contextos donde ocurren.

Tanto Darwin como Skinner resolvieron el problema de la aparición de nuevos rasgos (conductas) y su aparente diseño (orientación a metas), postulando un mecanismo de selección, de ensayo y error, un mecanismo que asume que los efectos son hacia atrás y no mirando hacia adelante. Edward C. Tolman, otra de las figuras importantes de la tercera década del siglo pasado, extendió el estudio del comportamiento adaptable a partir del estudio del comportamiento de ratas en laberintos de diferentes complejidades. Tolman fue el investigador que más explícitamente consideró al estudio de comportamiento propositivo como el objeto de estudio de la Psicología. Al igual que Thorndike y Skinner, reconoció la importancia del valor de las consecuencias del comportamiento, sin embargo, postuló que los organismos aprenden también acerca de cuáles son esas consecuencias, de acuerdo a él, los animales no aprenden que respuestas fueron reforzadas, sino que aprende qué consecuencias están vinculadas con qué respuestas. Encontró también, que los animales aprenden acerca de las propiedades de su entorno, sin necesidad de recibir un refuerzo. Por ejemplo, ratas a las que se les permite explorar un laberinto, sin recibir ningún refuerzo, aprenden más rápido, que las ratas sin esta experiencia, una vez que se les refuerza por encontrar la salida. Quizás su contribución teórica más importante fue

sustituir la representación del conocimiento en términos de conexiones E- R, por una representación espacial en forma de un mapa y al igual que Skinner, reconocer que el comportamiento es un continuo que se refleja en una permanente elección entre opciones. Nuestro curso mostrará la forma en la que la literatura contemporánea integra las contribuciones que describimos en este capítulo.