



Respondemos de distinta manera dependiendo del estímulo que se nos presente. La supervivencia de los animales depende de su habilidad para responder apropiadamente a la situación.

1. IDENTIFICACIÓN Y MEDIDA DEL CONTROL POR EL ESTÍMULO

¿Cómo podemos afirmar que una respuesta instrumental está bajo el control de ciertos estímulos?

Respuesta diferencial y discriminación de estímulos

Experimento en palomas: Reforzamiento consistente en picotear un triángulo rojo con fondo rojo. Cuando la paloma aprendió a picotear de forma estable el triángulo con fondo rojo se separaron los estímulos (por un lado el triángulo y por otro el fondo rojo) y se midió la respuesta en cada uno de ellos. El resultado fue que picoteaba mucho más el fondo rojo que el triángulo. Por lo tanto decimos que el fondo rojo **controla** la conducta de picoteo mejor que el triángulo.

Otro concepto importante aquí es el de **discriminación de estímulos**: Un organismo muestra discriminación de estímulos si responde de forma diferente a dos o más estímulos.

En realidad al hablar del control y de la discriminación estamos hablando de lo mismo pero desde diferentes puntos de vista. Uno no existe sin lo otro. Además, en ausencia de procedimientos especiales, los investigadores no siempre pueden predecir cuál de varios estímulos de aquellos que un organismo experimenta adquirirá control sobre su conducta instrumental.

Generalización de estímulos

Se dice que un organismo muestra **generalización de estímulos** si responde de forma similar a dos o más estímulos. Pavlov descubrió esto al observar cómo después de utilizar un estímulo como EC, sus perros también daban la respuesta condicionada a otros estímulos semejantes.

Gradiente de generalización de estímulos: Experimento en Palomas: Picoteaban una tecla de 580nm de longitud de onda, se demostró que ante variaciones de la longitud entre 570 y 590 seguían respondiendo de la misma forma. El intervalo donde se generalizan las respuestas (570-590) es lo que se conoce como gradiente de generalización del estímulo.

Los gradientes de generalización del estímulo como medidas del control por el estímulo

Los gradientes facilitan información acerca del grado de sensibilidad de la conducta de un organismo antes la variación de un aspecto particular del ambiente. Los investigadores pueden determinar exactamente el grado en que tiene que modificarse un estímulo para producir un cambio en la conducta.

- Si un gradiente es muy plano (gráfico pág 222) quiere decir que el rasgo que se varía en la prueba de generalización no controla la conducta instrumental. Por ejemplo, las palomas ciegas como no veían las diferencias en los colores, seguían



picoteando de igual forma aunque el estímulo se saliese del gradiente, y por lo tanto la línea del gradiente es prácticamente plana.

- Por el contrario, si el gradiente es muy acusado (**gráfico 221**) quiere decir que el organismo responde en mayor medida a algunos estímulos de prueba que a otros.

Resumiendo: “Lo acusado del gradiente de generalización de un estímulo proporciona una medida precisa del grado de control del estímulo”. La generalización y la respuesta diferencial son fenómenos opuestos.

2. FACTORES DEL ESTÍMULO Y LA RESPUESTA EN EL CONTROL POR EL ESTÍMULO

En el experimento de las palomas era muy fácil dividir las características del estímulo (triángulo y fondo rojo), sin embargo en la vida real es mucho más difícil dividir las características ya que las situaciones son mucho más complejas.

Por lo tanto... ¿Qué es lo que determina que una de las muchas características de una situación estimular adquiera control sobre la conducta instrumental? Lo vamos a ver a continuación:

Capacidad sensorial y orientación

La capacidad sensorial y de orientación determinan qué estímulos se incluyen en el mundo sensorial de un organismo. Lo que esté fuera de su rango sensorial no existe para un organismo (**los seres humanos no podemos oír los ultrasonidos, sin embargo los perros sí**)

Facilidad relativa del condicionamiento de varios estímulos

Aparte de tener la capacidad sensorial, la intensidad con que los organismos aprenden sobre un estímulo depende de la facilidad relativa de condicionamiento de otras claves presentes en la situación. Esto se conoce como **ensombrecimiento**. **Ejemplo de un niño que aprende a leer viendo los dibujos de un libro ignorando las frases. Luego al ir describiendo los dibujos parecerá que está leyendo cuando en realidad no es así.**

Cuanto más intenso sea el estímulo, más rápido se condicionará y ensombrecerá el aprendizaje del estímulo más débil.

Tipos de reforzamiento

Es más probable que ciertos tipos de estímulos adquieran control sobre la conducta instrumental con reforzamiento positivo que con reforzamiento negativo.

Ejemplo en Palomas

- Reforzamiento positivo (comida) con tono y luz roja: Respondieron más a la luz roja
- Reforzamiento negativo (descarga) con tono y luz roja: Respondieron más al tono

Esto se puede explicar por los sistemas de conducta que se activan en cada caso. En el caso de la alimentación las claves visuales son más dominantes (luz roja) mientras que en



el caso de evitar el peligro son más importantes los tonos (el animal oye a un depredador acercarse)

Por lo tanto, para una misma combinación de estímulos se pueden dar respuestas diferentes dependiendo del tipo de condicionamiento empleado, debido al sistema de conducta que se activa en cada caso.

Tipos de respuesta instrumental

Otro factor importante es el tipo de respuesta requerida para el reforzamiento. En un experimento con perros se demostró que las respuestas que se diferencian por la localización (levantar la pata derecha/levantar la pata izquierda) es más probable que estén bajo el control de la característica especial de las claves auditivas. Por el contrario las respuestas que se diferencian por la naturaleza (hacer/no hacer) es más probable que lleguen a estar bajo el control de la naturaleza de la clave auditiva.

Respuestas de localización (levantar derecha o izquierda) – Localización clave auditiva

Respuestas de naturaleza de la acción (hacer o no hacer) – Tipo de clave auditiva

Aunque esto parezca un poco complejo de entender, en realidad es bastante sencillo. El experimento en perros que se explica en las páginas 226-228 lo deja bastante claro.

A todo este fenómeno lo llamamos: **efecto de la naturaleza-localización**

El efecto de naturaleza-localización es un ejemplo de asociación selectiva. Hay otros ejemplos de asociación selectiva:

Claves relacionadas con el sabor – Asociadas con la enfermedad

Claves audiovisuales – Asociadas con descarga eléctrica

Elementos del estímulo frente a claves configuracionales en los estímulos compuestos

Aproximación elemental del estímulo: Los distintos elementos que forman un estímulo (localización, color, sonido, etc) son tratados por el organismo como rasgos distintivos y separados del ambiente.

Aproximación de la clave configuracional: (es lo contrario a lo anterior): Los estímulos son percibidos como un todo integral y no se dividen en partes más pequeñas.

Ejemplo metafórico con una orquesta: Como aproximación elemental sería fijarnos en como suena la música que emite cada integrante (flauta, clarinete, tambores, etc) y como aproximación configuracional sería analizar cómo suena la pieza musical en sí cuando todos la tocan al unísono.

Aunque parezcan aproximaciones opuestas, se han elaborado teorías para unificarlas. Se piensa que en ciertas circunstancias predomina el control elemental mientras que en otras condiciones predomina el control de las características configuracionales.



3. FACTORES DE APRENDIZAJE EN EL CONTROL POR EL ESTÍMULO

El hecho de que ciertos estímulos puedan percibirse no asegura que llegarán a controlar la conducta (un niño puede ver un debate Rajoy-Zapatero y no distinguir diferencias entre ellos). Para que ciertos estímulo lleguen a controlar la conducta, también depende de lo que el organismo haya aprendido de ellos.

Pavlov: La generalización del estímulo se da porque el aprendizaje sobre el EC llega a transferirse a otros estímulos.

Lashley y Wade (contrarios a Pavlov): La generalización del estímulo ocurre si los organismos no han aprendido a distinguir las diferencias entre estímulos. Por lo tanto la generalización del estímulo refleja ausencia de aprendizaje.

Entrenamiento en discriminación de estímulos

Los participantes se exponen a dos estímulos diferentes (luz roja y otra verde) pero solo se les refuerza en uno de los dos colores.

Figura 8.7 pág 231: La luz roja señala la disponibilidad de reforzamiento para la respuesta. La luz verde señala que la respuesta no sera reforzada.

El estímulo que señala disponibilidad de reforzamiento se denomina E+ o E^D (e de)
El estímulo que señala la falta de reforzamiento se denomina E- o E^Δ (e delta)

A medida que progresa el entrenamiento, la respuesta de los organismos en presencia de E+ aumenta mientras que la respuesta en presencia de E- declina. Cuando tanto E+ como E- han adquirido control sobre la conducta del organismo, se llaman **estímulos discriminativos**.

Programa múltiple de reforzamiento: el procedimiento de la figura 8.7 es un ejemplo de este tipo de programa. En un programa múltiple funcionan diferentes programas de reforzamiento en presencia de diferentes estímulos. (Por ejemplo que esté funcionando un programa de IV de reforzamiento cuando se enciende una luz y un programa de RF cuando se presenta un tono)

Efectos del entrenamiento en discriminación sobre el control por el estímulo

Para poder hacernos una idea de la precisión de control que el E+ adquiere sobre la conducta instrumental no basta con solamente observar la respuesta diferencial ante E+ y E-. Se debe también determinar lo acusado del gradiente de generalización.

Varios experimentos realizados por Jenkins y Harrison aportaron las siguientes conclusiones:

- El entrenamiento en discriminación aumenta el control por el estímulo de la conducta instrumental
- Una dimensión particular del estímulo (como la frecuencia tonal) es más probable que adquiera control sobre la respuesta si el E+ y el E- difieren a lo largo de la dimensión del estímulo



Rango de posibles estímulos discriminativos

Los procedimientos de discriminación pueden ser utilizados para situar la conducta instrumental de un organismo bajo el control de una amplia variedad de estímulos (palomas aprendiendo a distinguir diapositivas de Monet y Picasso, o distinguiendo la música de Bach de la de Stravinsky).

Estos procedimientos se utilizan a menudo para evaluar la capacidad sensorial de los animales.

También se realizaron experimentos inyectando cocaína a Palomas para ver si podían distinguir las sensaciones internas que les provocaba esa droga. La conclusión fue que efectivamente el entrenamiento en discriminación sí que aumentó el control de la conducta por las sensaciones internas creadas por la cocaína.

¿Qué se aprende en el entrenamiento por discriminación?

Tenemos un E+ (luz roja) y un E- (tono intenso)

Un organismo puede aprender 3 cosas diferentes con prácticamente los mismos resultados:

- 1- Responder sólo ante la presencia de E+ y no aprender nada acerca de E-
- 2- Aprender a suprimir la respuesta durante E- pero no aprender nada acerca del E+
- 3- Aprender el significado tanto de E+ como de E-

Teoría de Spence del aprendizaje de discriminación

Se basa en la tercera opción que acabamos de ver.

La mera observación de que los organismos responden más al E+ que al E- no es suficiente para probar que han aprendido algo acerca de ambos estímulos. Por lo tanto haremos experimentos donde utilizaremos los gradientes de generalización del estímulo.

Gradiente de generalización del estímulo excitatorio: Si se ha condicionado una tendencia excitatoria al E+, debe observarse un gradiente de generalización acusado con la mayor cantidad de respuesta ante el E+.

Gradiente de generalización del estímulo inhibitorio: Si se ha condicionado una tendencia inhibitoria al E-, entonces los estímulos que difieran progresivamente del E- deberían ser cada vez menos efectivos en inhibir la respuesta instrumental.

Algunos experimentos relacionados con esto muestran que el entrenamiento en discriminación puede producir tanto condicionamiento excitatorio al E+ como condicionamiento inhibitorio al E-.



Interacciones entre el E+ y el E-: desplazamiento del máximo

Lo que se aprende el sujeto sobre el E+ puede influir en la respuesta al E- y viceversa, sobre todo si ambos se encuentran relacionados de alguna manera.

Discriminación intradimensional: Se produce cuando el E+ y el E- son semejantes excepto por un rasgo o atributo.

La discriminación intradimensional es una forma de ejecución experta. (cuando dos cosas son muy parecidas, hace falta ser un experto para poder captar las diferencias sutiles)

Por ejemplo, si entrenamos una luz de 500 nm como E+ y una luz de 600 nm como E-, y luego presentamos 4 luces de 450, 490, 590 y 650 nm como estímulos de prueba. El máximo de respuesta no se emite ante la luz de 490 nm (que es valor más parecido al E+ original: 500 nm), sino ante un valor distinto en dirección opuesta al E-, en este caso: 450 nm.

Explicación de Spence del desplazamiento del máximo: La explicación de Spence a este fenómeno se basa en la interacción en forma de superposición matemática de los valores absolutos de los E+ y E- originales (los que han participado en el entrenamiento). En otras palabras, Spence considera que, independientemente de los estímulos que se presenten en la prueba de generalización, es posible calcular el valor del rasgo del estímulo hacia el que va a desplazarse el máximo de respuestas atendiendo exclusivamente a los valores netos de los E+ y E- originales. Por ejemplo, si el E+ es una luz de 100 nm y el E- una luz de 50 nm, puede deducirse que el máximo de respuesta se emitirá ante una luz de 150 nm, independientemente del valor que tengan en ese rasgo los estímulos de prueba que se presenten.

Explicaciones alternativas del desplazamiento del máximo: La explicación alternativa asume que los organismos aprenden a responder a un estímulo basándose en la relación de ese estímulo con otras claves de la situación (a diferencia del modelo de Spence que es un modelo de aprendizaje absoluto del estímulo)

Entrenamiento de equivalencia de estímulos

De la misma forma que el entrenamiento en discriminación potencia la respuesta diferencial, el entrenamiento en equivalencia potencia la respuesta generalizada o **equivalencia de estímulos**.

El emparejamiento de estímulos diferentes con la misma consecuencia crea **equivalencia funcional** entre esos estímulos con la consecuencia de que una respuesta condicionada a uno de ellos se generalizará a los otros.

Se dice que existe una clase de equivalencia si sus miembros poseen **3 propiedades matemáticas**:

- 1) Reflexividad o igualdad ($A=A$, $B=B$, $C=C$)
- 2) Simetría (si A lleva a B, diremos que también B lleva a A)
- 3) Transitividad (Si A lleva a B y B lleva a C, diremos que A lleva a C)



4. CLAVES CONTEXTUALES Y RELACIONES CONDICIONALES

Estímulo discreto: Aquel que se presenta durante un breve período de tiempo y tiene un comienzo y un final claros.

Sin embargo los estímulos discretos suceden en presencia de un fondo de claves contextuales que también pueden proporcionar una fuente importante de información acerca de la conducta aprendida.

Control por claves contextuales

Las claves contextuales pueden llegar a controlar la conducta de varias formas.

En un experimento con codornices macho, mostraban predilección por contextos en los que previamente se les habían presentado una hembra sexualmente receptiva. Por lo tanto la asociación de claves contextuales con el reforzamiento sexual aumentó la preferencia por estas claves.

Este experimento muestra que las claves contextuales pueden llegar a controlar la conducta si sirven como señal para un EI o un reforzador.

Entonces... ¿Sirven las claves conductuales para controlar la conducta cuando no señalan ningún reforzamiento, sino que simplemente son estímulos de fondo?

En varios experimentos se concluyó que efectivamente las claves contextuales (sin reforzador) también pueden llegar a controlar la conducta instrumental. Además el control contextual por el estímulo puede ocurrir sin que un contexto esté más fuertemente asociado con el reforzamiento que otro.

Control de las relaciones condicionales

Relaciones binarias: Son las relaciones entre dos eventos (un EC y un EI)

Modulador: En ciertas circunstancias la naturaleza de una relación binaria está determinada por un tercer suceso llamado modulador. (en los experimentos anteriores el contexto ejercía de modulador)

Relación condicional: Es la relación de un modulador con la relación binaria que señala.

Control condicional en el condicionamiento pavloviano: El concepto fundamental del control condicional es que un evento señala la relación entre otros dos eventos.

Ejemplo con EC (luz naranja) y la presentación de comida (EI)

Establecer una relación condicional requiere introducir un tercer suceso (modulador) que indica cuándo la presentación de luz en la tecla terminará con comida. Podría ser un estímulo auditivo. Los resultados muestran que los pájaros picoteaban la tecla naranja mucho más cuando se presentaba después de la presentación del modulador que cuando se presentaba como un elemento aislado. Por lo tanto la presencia del modulador facilita la respuesta al EC de la luz de la tecla.



Un estímulo discriminativo facilita la respuesta instrumental mientras que el modulador facilita la respuesta elicitada por el EC.

Estímulos discriminativos: Reciben este nombre los moduladores (E+ y E-) en los procedimientos de discriminación instrumental.

Otras terminologías:

(En el condicionamiento pavloviano)

Facilitación: Es otro nombre con el que se conoce al control condicional de la respuesta, debido a que el modulador facilita la respuesta al EC.

Facilitador: Otro nombre con el que se conoce al modulador.

(en el condicionamiento clásico)

Establecimiento de la ocasión: lo mismo que facilitación

Establecedor de la ocasión: lo mismo que facilitador

Distinción entre la excitación y la modulación

- La extinción es un procedimiento en el cual un estímulo previamente condicionado se presenta repetidamente pero se omite el EI. El resultado típico de la extinción es que disminuye la respuesta condicionada.

La diferencia en los efectos de un procedimiento de extinción sobre los estímulos condicionados excitatorios y los establecedores de la ocasión está relacionada con lo que se señala en cada uno de los procedimientos **(y aquí es donde encontramos la distinción):**

- Un estímulo condicionado **excitatorio** señala la próxima presentación del EI. La ausencia del EI después de la presentación del EC durante la extinción es una violación de esa expectativa. Por lo tanto el valor como señal del EC tiene que reajustarse en la extinción para estar en consonancia con la nueva realidad. Un reajuste como éste no se requiere en un procedimiento de extinción de un establecedor de la ocasión.

Por otro lado...

- Un **establecedor de la ocasión** señala una relación entre un EC y un EI. La ausencia del EI cuando se presenta el establecedor de la ocasión (o modulador) por sí solo durante la extinción no significa que la relación entre el EC y el EI haya cambiado. En consecuencia la habilidad del modulador para promover la respuesta elicitada por el EC permanece intacta durante la extinción.

Modulación frente a condicionamiento configuracional: **Antes veíamos un experimento con modulador (sonido) junto a un EC (luz naranja) y un EI (presentación de comida).** Para que el sonido sirva como una señal de que la luz de la tecla se emparejará con la comida, el sonido y la luz de la tecla tiene que ser tratados como elementos independientes más



que como una clave configuracional combinada. Por tanto, los efectos moduladores requieren la respuesta al compuesto estimular como constituido por elementos independientes estímulos.

Compuesto serial: Para promover que los organismos traten los compuestos estímulos como construidos por elementos independientes, los investigadores presentan los elementos uno tras otro, en lugar de simultáneamente.