

TEMA 13° : GENERALIZACIÓN Y DISCRIMINACIÓN

Los capítulos anteriores describían cómo los estímulos condicionados y discriminativos adquirirían fuerza mediante el entrenamiento pavloviano y el instrumental. Sin embargo, la respuesta no se limita al estímulo utilizado durante el entrenamiento. Otros estímulos similares a la clave original pueden producir también reacciones.

Este fenómeno se denomina *generalización* del estímulo.

La medida en que estas nuevas claves producen respuestas depende en gran parte de su parecido con el EC o E_d original.

Cuanto más semejantes son las claves, mayor es la reacción condicionada en la prueba de generalización.

Por lo general, la semejanza del estímulo se basa en una característica de tipo físico.

Sin embargo, la generalización puede producirse por otras dimensiones del estímulo.

La generalización implica responder del mismo modo a dos estímulos distintos debido a sus similitudes.

La *discriminación* es el proceso contrario.

Desde un punto de vista formal, un animal discrimina cuando responde al E₊ y no al E₋.

Aunque discriminación y generalización son procesos complementarios se tratan por separado.

Además, no se establece ninguna distinción entre los estímulos condicionados y los estímulos discriminativos.

Los sujetos responden del mismo modo (generalizan) o de forma distinta (discriminan) ante dos o más estímulos, con independencia de si su respuesta es producida por un EC pavloviano o facilitada por un E_d instrumental.

Un modo de concebir la generalización y la discriminación es en términos del control por el estímulo.

Se dice que la respuesta producida por un EC, o que tiene lugar en presencia de un E_d, está controlada por uno o más atributos de la clave.

Es decir, el control por el estímulo hace referencia simplemente al hecho de que algunas dimensiones de un estímulo son relevantes, mientras que otras no.

Una prueba de generalización revela hasta qué punto una dimensión, pero no otra, da lugar a la conducta.

1. GRADIENTES DE GENERALIZACIÓN.

Un aspecto notable de la generalización es la relación sistemática entre la fuerza de la respuesta a los estímulos generalizados y la similitud de esos estímulos con el EC o el E_d original.

Esta relación sistemática se denomina gradiente de generalización.

Medidas de generalización.

Se utilizan varios métodos para demostrar los gradientes de generalización. Cada uno posee ciertas ventajas y desventajas.

Estímulos múltiples.

La técnica de los estímulos múltiples consiste en condicionar un E+ criterio y, después, durante una sesión de extinción, presentar el estímulo original junto a otros muchos semejantes y observar la reacción del sujeto a cada uno de ellos. La ventaja consiste en que cada sujeto experimenta todos los estímulos generalizados. El inconveniente es que responder a un estímulo puede afectar a la reacción del sujeto ante otros estímulos del continuo.

Estímulo único.

La técnica del estímulo único consiste en entrenar a los sujetos con el estímulo original y, después, ponerlos a prueba con solo una clave generalizada. La capacidad de cada estímulo generalizado para producir respuestas se evalúa mediante comparaciones de grupo. Esta aproximación puede requerir más tiempo y ser costosa, y la ventaja es que la reacción del sujeto a un estímulo generalizado no se ve afectada por la exposición a otros estímulos.

Procedimiento de generalización mantenida.

Una tercera aproximación consiste en reforzar a un sujeto de forma continua por responder al E+ original, por lo general mediante un programa de reforzamiento intermitente, pero administrar periódicamente ensayos de prueba en los que se presenta un estímulo generalizado sin reforzamiento.

En el curso de varias sesiones, se presentan todos los estímulos generalizados varias veces en orden aleatorio.

Las ventajas consisten en que los sujetos experimentan todos los estímulos generalizados y que la fuerza de la respuesta al E+ se mantiene a lo largo de la prueba.

El inconveniente es que los sujetos discriminan eventualmente el E+ original de los estímulos generalizados, y el gradiente puede resultar artificialmente pronunciado.

Tipos de gradientes de generalización.

La generalización se produce con estímulos tanto excitatorios como inhibitorios.

Estímulos excitatorios.

Los gradientes de generalización de los estímulos discriminativos excitatorios se demostraron en un clásico experimento con palomas realizado por Guttman y Kalish.

Estímulos inhibitorios.

Se ha demostrado también gradientes en el caso de la inhibición generalizada. Una técnica (la sumación) consiste en entrenar tanto un E+ como un E-, y presentar después el E+ junto a claves similares al E-. Los estímulos E- generalizados restan poder excitatorio al E+; cuanto más se asemeja un estímulo al E- original, más se reduce la excitación producida por el E+.

Un estudio de Weisman y Palmer proporciona un buen ejemplo de inhibición condicionada generalizada.

Interacciones excitatorias-inhedorias: el desplazamiento del máximo.

Cuando el entrenamiento inicial implica la discriminación entre una clave E- y otra E+, y se evalúa después la generalización en una fase de prueba, se produce un efecto interesante, denominado el *desplazamiento del máximo*.

Se define como un alejamiento del máximo del gradiente excitatorio respecto al E+ original, en dirección opuesta a la del E-.

Este aspecto se demostró en un estudio de Hanson.

¿Qué puede explicar el hecho de que, durante la generalización, no se produzca el mayor grado de respuesta ante la clave E+ original?. Spence argumentó que los gradientes de generalización post-discriminación se derivan de la interacción entre los gradientes de excitación e inhibición. Cada estímulo generalizado produce tanto excitación generalizada como inhibición generalizada. La respuesta a un estímulo dado constituye la suma algebraica de las diferentes tendencias excitatorio e inhibitoria de ese estímulo.

Si los gradientes excitatorio e inhibitorio se miden separadamente y se calculan las sumas algebraicas, el gradiente resultante muestra un desplazamiento del máximo que lo aleja del E+.

2. TEORÍAS DE LA GENERALIZACIÓN.

Hay varias teorías de la generalización del estímulo.

Generalización como un proceso primario.

Pavlov.

Una de las primeras teorías fue propuesta por Pavlov. Según él, la generalización es un proceso neurológico primario. Cuando se activa un área cerebral mediante un

EC+, la actividad eléctrica se extiende a otras áreas cercanas del cerebro, excitando así también los centros neurológicos de otros estímulos.

Hull.

Hull sugirió también que la generalización es un proceso inherente y fundamental del aprendizaje, no un subproducto secundario de algún otro proceso.

Una respuesta se condiciona respecto a una región de valores del estímulo, no a un único valor del estímulo.

Esto se debe a que el sistema nervioso que percibe un estímulo se encuentra en un estado constante de oscilación o flujo; el cerebro registra varios valores del estímulo cuando percibe una clave, no un único valor.

Durante la prueba de generalización, los nuevos estímulos producen una respuesta porque algunos de sus valores sensoriales son los mismos que los condicionados anteriormente.

Los estímulos distintos son más débiles que las claves que se asemejan al E+ original porque menos de sus valores se hallan en la región de valores de la clave original.

Generalización como un fallo de diferenciación.

Una teoría con un respaldo más amplio, propuesta por Lashley y Wade indica que la generalización es una consecuencia de la incapacidad del sujeto para diferenciar los estímulos.

Esta teoría establece dos afirmaciones:

- en primer lugar, los sujetos se confunden durante la prueba de generalización. Esta es la razón por la que responden a estímulos que no han encontrado antes. Cuanto más se parece el estímulo al E+ original, mayor es la confusión y mayor es el grado de respuesta generalizada. En este sentido, la generalización es lo contrario a la discriminación.
- En segundo lugar, un sujeto aprende sobre la dimensión en la que se produce la generalización. En un principio, los sujetos desconocen dónde radica la diferencia entre dos estímulos pero atienden y aprenden acerca de la dimensión pertinente. Este aprendizaje se produce como consecuencia de experimentar una variedad de valores del estímulo, antes de la prueba o durante la propia prueba de generalización.

Hipótesis inversa.

La afirmación de que la generalización consiste en un fallo de discriminación se conoce como *hipótesis inversa*. Si los sujetos no pueden discriminar, éstos generalizan. Si discriminan entre estímulo, la generalización es mínima y el gradiente pronunciado.

Blough realizó una prueba directa de la hipótesis inversa con palomas.

Según la hipótesis inversa, la falta de discriminación, debería dar lugar a gradientes de generalización planos.

Factores atencionales.

La implicación de procesos atencionales en la generalización se muestra por el hecho de que el entrenamiento de discriminación previo afecta a la generalización. La discriminación atrae la atención del sujeto hacia la dimensión pertinente del estímulo, produciendo así menos confusión entre estímulos posteriormente. En algunos casos, la atención se debe a la saliencia de las claves y es específica respecto a los estímulos utilizados en la tarea de discriminación. En otros casos, los efectos atencionales se transfieren a estímulos no utilizados en la discriminación. En resumen, el entrenamiento de discriminación afecta a la generalización potenciando la atención. Estos resultados respaldan la teoría de Lashley-Wade porque indican que la tendencia a generalizar se debe, en parte, a la incapacidad del sujeto para discriminar, la cual, a su vez, es una función de la falta de atención del sujeto hacia la dimensión relevante del estímulo.

Modelos de procesamiento de la información de la generalización.

Muchos teóricos contemporáneos consideran que el aprendizaje implica un procesamiento de la información. Varios modelos indican que la generalización implica también el procesamiento de la información.

Modelo de Blough.

El modelo de Blough de la generalización es similar al modelo Rescorla-Wagner del condicionamiento pavloviano. El modelo Rescorla-Wagner mide la fuerza de la respuesta en presencia de un EC; el modelo de la generalización de Blough incluye estímulos generalizados. Proporciona una descripción cuantitativa de cómo se desarrollan las reacciones excitatorias e inhibitorias generalizadas. El modelo afirma que la presentación de un reforzador modifica la probabilidad de una respuesta en presencia del EC de entrenamiento y de otros EECC generalizados que tienen elementos o características en común con el EC de entrenamiento. Según Blough, estímulos como luces y tonos se representan mediante sus elementos o características. Cuando se presenta un estímulo, se activa un conjunto de elementos o características.

Cada elemento o característica posee capacidad para obtener fuerza asociativa mediante su emparejamiento con un EI (v_i). Esta fuerza se suma a través de todos los elementos, creando la fuerza asociativa total del estímulo (V_e).

Blough supone también que dos estímulos pueden tener elementos en común, dependiendo de su semejanza.

Si los elementos de un estímulo obtienen fuerza asociativa al emparejarse con un EI, un estímulo generalizado, el cual comparte elementos o características con el EC de entrenamiento, obtiene fuerza también.

La fuerza de los elementos generalizados depende de hasta qué punto son comunes.

Estos elementos o características comunes se ponderan más que los que no lo son.

Por tanto, la fuerza de un estímulo (V_e) equivale a la suma de la fuerza de los elementos individuales (v_i), ponderada mediante un factor de generalización (γ_i).

Desde un punto de vista formal, la fuerza de un estímulo viene dada por:

$$V_e = \sum \gamma_i v_i$$

Esta ecuación afirma que la fuerza de un estímulo generalizado equivale a la suma de las fuerzas de los elementos i del estímulo ponderada por un factor de similitud para cada elemento.

El modelo también afirma lo siguiente:

$$\Delta v_i = \sum \gamma_i b(1 - V_e)$$

El factor de generalización aumenta con la semejanza física entre los estímulos.

Por tanto, conocer la similitud nos permite predecir la variación de la fuerza de un elemento en cualquier ensayo dado.

Modelo Pearce.

Pearce habiendo encontrado que el modelo de Blough era deficiente en varios aspectos, desarrolló un modelo que supone que los animales poseen un almacén breve de memoria (buffer) que contiene el patrón de estimulación experimentado en su momento por el sujeto.

Al presentarse un EC, el hipotético almacén breve de memoria contiene representaciones de sus elementos más elementos de otras claves del entorno, como el aparato de experimentación.

Al aparecer el EI a continuación, todas las representaciones del EC en la memoria obtienen fuerza asociativa. Sin embargo, los contenidos del almacén breve de memoria (buffer) cambian cuando se presenta un nuevo estímulo generalizado.

Un estímulo generalizado produce una respuesta en la medida en que los elementos que éste activa poseen ya fuerza asociativa derivada del entrenamiento inicial.

En resumen, el entorno del estímulo se representa como un conjunto de elementos en la memoria.

La generalización se produce cuando los elementos condicionados previamente son activados por el estímulo generalizado. La magnitud de la respuesta generalizada

viene determinada por la proporción de elementos comunes tanto a las claves original como generalizada.

Pearce emplea el término ${}_A S_{A'}$ para representar el grado de similitud de los contenidos del almacén breve de memoria para dos estímulos distintos, EC_A y $EC_{A'}$. Si dos estímulos son similares, ${}_A S_{A'}$ se aproxima a 1, si no lo son se halla próximo a 0.

Formalmente se expresa el modelo:

$$e_{A'} = {}_A S_{A'} E_A$$

e_A es la fuerza excitatoria del $EC_{A'}$;
 ${}_A S_{A'}$ es la proporción de elementos que EC_A y $EC_{A'}$ tienen en común;
 E_A es la fuerza excitatoria del estímulo generalizado.

Un estímulo generalizado activa elementos contenidos en la memoria; cuanto mayor es la semejanza entre EC_A y $EC_{A'}$, más elementos comunes se activan y, por tanto, mayor es la excitación generalizada.

Generalización como respuesta relacional.

Todas las teorías anteriores argumentan que la generalización está directamente relacionada con la semejanza física entre los estímulos del entrenamiento y la prueba.

La generalización puede contemplarse de un modo distinto.

Según el enfoque relacional, la respuesta generalizada no se basa en las diferencias físicas absolutas entre estímulos, sino más bien, en sus diferencias relativas.

Efecto de tendencia central.

Thomas y Jones mostraron un ejemplo de respuesta relacional, el *efecto de tendencia central*.

Modelo del efecto del nivel de adaptación de Thomas.

Thomas propuso un modelo que explica este fenómeno. Según el modelo de Thomas, los sujetos juzgan sus estímulos respecto a un referente ya almacenado o representación subjetiva del valor medio con el que se encuentran.

Si los sujetos experimentan sólo un valor de un estímulo, este valor se convierte en el referente.

Si experimentan valores múltiples de un mismo estímulo, adquieren un referente del nivel de adaptación, o representación de memoria, correspondiente al valor medio de todos los estímulos.

Los estímulos generalizados se juzgan según este referente del nivel de adaptación, no según el valor del $E+$ únicamente.

El *modelo del efecto del nivel de adaptación de Thomas* explica el efecto de tendencia central al afirmar que los sujetos que experimentan estímulos generalizados inferiores al valor del E+ adquieren una representación subjetiva del valor medio de los estímulos que se halla también por debajo del valor del E+. Su respuesta se basa en este valor medio.

Así, los sujetos que experimentan sólo estímulos superiores al valor del E+ adquieren una representación de memoria del valor medio de los estímulos superior al E+.

Formalmente:

$$Y(t) = \sum w(i) f[X(i)]$$

Y(t) denota el valor subjetivo medio que se produce tras *t* presentaciones de todos los estímulos;
w(i) es un parámetro que pondera el valor del estímulo *i*;
F(X(i)) representa los valores percibidos de los estímulos generalizados.

La ecuación implica que el valor del nivel de adaptación subjetivo de todo el conjunto de estímulos es una función del valor de cada estímulo generalizado multiplicado por los valores ponderados del E+ original.

Las predicciones cuantitativas exactas son menos importantes para los presentes fines que la idea esencial del modelo: que la generalización es un proceso relacional en el que los sujetos juzgan el valor de los estímulo generalizados, no basándose en la diferencia física absoluta con el E+ sino, más bien, en función de la representación subjetiva media de todos los estímulos experimentados.

La contribución del entrenamiento original del E+ a la reacción de un sujeto respecto a una serie de estímulos es reconocida por el modelo de Thomas, pero los valores de los estímulos generalizados contribuyen también a la media subjetiva.

Desplazamiento del máximo revisitado.

La teoría relacional de la generalización de Thomas guarda relación con una diversidad de fenómenos, incluyendo el del desplazamiento del máximo. Esta cuestión se mostró en un estudio de Thomas, Mood, Morrison y Wiertelak. Según la teoría de Spence los sujetos deberían mostrar un desplazamiento del máximo de respuesta respecto al E+ en dirección contraria a la clave E-, porque el máximo del gradiente excitatorio, en este ejemplo, en el estímulo 2 debería reducirse mediante inhibición generalizada para 2.

En cambio, el modelo del nivel de adaptación predice que el máximo de respuesta debería alejarse del E+ pero hacia la clave E-, no en dirección contraria.

Ello se debe a que los sujetos experimentan estímulos generalizados que son más intensos que el E+ de entrenamiento inicial, de forma que su representación subjetiva del valor medio de todos los estímulos y su máximo de respuesta, debería ser superior al E+, no inferior.

La razón exacta de por qué las palomas presentan un desplazamiento del máximo y los humanos no está aún por determinar.

3. FACTORES QUE AFECTAN AL GRADIENTE DE GENERALIZACIÓN.

Muchos factores afectan a la generalización.

Recordemos que un gradiente de generalización pronunciado refleja escasa generalización; incluso estímulos bastante similares al E+ original producen sólo un respuesta marginal.

En cambio, los gradientes más planos reflejan una mayor generalización; incluso los estímulos que se diferencian mucho del E+ de entrenamiento provocan un gado considerable de respuesta generalizada.

Grado de entrenamiento.

La cantidad de entrenamiento administrado con el E+ influye en la generalización. Cuanto más extenso es el entrenamiento, menor es la generalización.

En un estudio, Hearst y Koresko enseñaron a una palomas a picotear una línea vertical sobre una tecla coloreada (E+).

Los hallazgos que encontraron respaldan la concepción de Lashley-Wade. A medida que los sujetos se familiarizan con la dimensión en la que difieren los estímulos, la discriminación cobra mayor fuerza y, por consiguiente, la generalización es más débil.

Intervalo entrenamiento prueba.

La generalización aumenta con el tiempo, no porque el sujeto responda menos a la clave E+ original, sino porque los estímulos generalizados más discrepantes, los cuales no produjeron al principio una respuesta de generalización fuerte, ejercen un mayor control a medida que transcurre el tiempo.

Este hecho se ha observado utilizando tareas de aprendizaje apetitivo como aversivo.

Contexto.

Aunque el transcurso del tiempo hace más plano el gradiente de generalización, un cambio en el contexto general tiene el efecto contrario.

Cuando se pone a prueba a los animales en una caja distinta a la utilizada en el condicionamiento original, se observa un gradiente más abrupto (menos generalizado).

Tiende a afirmarse que se distorsionan los detalles del contexto de entrenamiento original, provocándose así un fallo de recuperación de memoria.

El efecto conjunto del cambio de contexto y del intervalo entrenamiento-prueba se demostró en un estudio de Gisquet-Verrier y Alexinsky.

Entrenamiento de discriminación previo.

Cuando un sujeto recibe un entrenamiento de discriminación seguido de una prueba de generalización, el gradiente es más pronunciado que si el sujeto no recibe dicho entrenamiento de discriminación.

Un estudio de Hanson ofrece un ejemplo de este fenómeno.

Sus resultados respaldan la teoría de la generalización de Lashley-Wade.

Para discriminar entre dos estímulos, un sujeto debe aprender las dimensiones relevantes del estímulo implicadas en la discriminación.

Al hacerlo, el sujeto confunde menos el estímulo y muestra así menos generalización.

4. ENTRENAMIENTO DE DISCRIMINACIÓN: TIPOS DE DISCRIMINACIÓN.

El entrenamiento de discriminación comporta la presentación de reforzamiento tras una respuesta a un estímulo (el E+), pero la omisión del reforzamiento tras una respuesta a un estímulo distinto (el E-).

El hecho de que el animal responda de forma distinta a los dos estímulos indica que ciertas propiedades salientes del estímulo controlan la conducta.

Existen varias formas de realizar un experimento de discriminación.

En cada caso, la tasa o la probabilidad de respuesta al E+ aumenta con el entrenamiento pero disminuye respecto al E-.

Simultánea.

En la técnica simultánea, E+ y E- se presentan a un tiempo, y se utiliza, por lo general, dos teclas de respuesta distintas.

Si el sujeto percibe una diferencia entre los mismos y se halla bajo el control estimular, la respuesta al E+ es superior a la respuesta al E-.

La incapacidad para diferenciar los estímulos, o la ausencia de control estimular, hace que el sujeto responda a los dos patrones del mismo modo, aproximadamente.

Sucesiva.

Otra técnica es presenta el E+ y el E- sucesivamente.

La medida de la discriminación depende de que el sujeto responda de forma distinta.

Una versión especial de la tarea sucesiva se denomina procedimiento de discriminación respuesta/no-respuesta.

En este caso, el E+ es la presencia de una clave, y el E- es su ausencia.

El sujeto debe responder con su conducta ante la presentación de la clave pero mostrar una no-respuesta durante su ausencia.

Las discriminaciones sucesivas, son por lo general, más difíciles de resolver que las discriminaciones simultáneas.

Discriminación de programas de reforzamiento.

Las técnicas de discriminación simultánea y sucesiva establecen un contraste entre una condición reforzada y otra no reforzada.

Sin embargo, el programa de recompensa puede variar también durante las presentaciones del E+ y el E-.

Un ejemplo de esto es el programa concurrente, en el que el sujeto escoge entre dos opciones de respuesta.

Un ejemplo de discriminación entre programas de reforzamiento que utiliza una aproximación sucesiva se denomina "*programa múltiple*".

Condicional.

Una discriminación condicional se produce cuando un sujeto efectúa la R_1 en presencia del E_1 , pero una respuesta distinta ante E_2 .

Es decir, la respuesta correcta está condicionada a, o depende de, qué estímulo se presente.

La clave E_1 constituye el E+ para R_1 , pero el E- para R_2 .

La discriminación condicional es esencialmente lo mismo que la inhibición condicionada y la modulación en el condicionamiento pavloviano.

De nuevo, la diferencia entre las respuestas se basa en el patrón diferencial del estímulo.

5. TEORÍAS DE LA DISCRIMINACIÓN.

Las dos teorías principales del aprendizaje de discriminación, señaladas antes, fueron desarrolladas por Hull y Spence, y por Sutherland y Mackintosh.

Hull-Spence.

La teoría de Hull-Spence establece tres supuestos.

- En primer lugar, el reforzamiento da lugar a la excitación condicionada al E+.
- Segundo, la ausencia de reforzamiento produce la inhibición condicionada al E-.
- Por último, la excitación y la inhibición se generalizan a otros estímulos, y lo que es más importante, estas tendencias contradictorias se suman algebraicamente para cualquier estímulo dado.

Es decir, un E+ posee principalmente fuerza excitatoria, pero también tiene fuerza inhibitoria porque es un estímulo generalizado respecto al E-.

Así, el E- es fundamentalmente inhibitorio, pero posee también cierta fuerza excitatoria porque la excitación se generaliza del E+ al E-.

Puede esgrimirse el mismo argumento para cualquier otro estímulo respecto a la misma dimensión.

Todos son similares tanto al E+ como al E-, y por tanto, cada uno de ellos provoca una reacción generalizada excitatoria y una reacción generalizada inhibitoria. Que un sujeto tenga una reacción cuando se le presenta un estímulo dado depende de la fuerza relativa de las tendencias excitatoria e inhibitoria generalizadas de ese estímulo.

La ejecución se hace patente cuando la tendencia excitatoria es superior a la tendencia inhibitoria.

La teoría de la discriminación de Hull-Spence ha sido respaldada por una serie de experimentos. El respaldo más sólido fue de los estudios sobre el fenómeno del desplazamiento del máximo.

Sutherland-Mackintosh.

La teoría atencional de la discriminación formulada por Sutherland y Mackintosh, según ella, el aprendizaje de discriminación consta de dos procesos diferenciados.

- En primer lugar, la propia atención resulta afectada cuando se refuerza al sujeto. El cerebro posee analizadores que reciben y procesan información sensorial. Cada dimensión que caracteriza a un estímulo particular se representa mediante un analizador distinto. Al comienzo del entrenamiento, la fuerza de un analizador dado se relaciona con la fuerza de la señal entrante. Si un estímulo posee un rasgo saliente, la atención del sujeto resulta atraída por esa dimensión. Esto explica el hecho de que los estímulos más fuertes susciten mayor atención y se condicionen con mayor facilidad.
- El segundo proceso identificado consiste en la adquisición de una respuesta. Una respuesta de elección. Se desarrolla un vínculo o unión entre una respuesta específica y un analizador.

Respaldo a la teoría de la atención.

Waller obtuvo un respaldo directo para la teoría de la atención.

La teoría de la atención establece varias predicciones.

Medidas de atención.

Se ha medido la propia respuesta de atención en diversas situaciones, incluyendo estudios en los que se emplea un método denominado "igualación a la muestra".

Un ejemplo de este enfoque es un estudio de Lamb y Riley.

La teoría estipula que los sujetos no pueden prestar atención a dos dimensiones simultáneamente.

Cuando la muestra contiene un único elemento, resulta fácil atender al mismo, y se produce una buena igualación. Sin embargo, cuando se presenta un estímulo compuesto la atención se divide y empeora la ejecución de la igualación.

6. FACTORES QUE AFECTAN A LA DISCRIMINACIÓN.

En el aprendizaje de discriminación influyen muchos factores.

Dificultad del problema.

El aprendizaje de discriminación es más rápido cuando los estímulos E+ y E- se distinguen con facilidad uno de otro que cuando no es así.

Discriminación previa.

La experiencia previa con un problema de discriminación influye en cómo un sujeto aprende un segundo problema. Este hecho, el *efecto de fácil a difícil*, fue mostrado por primera vez por Lawrence.

El estudio encontró que dominar el problema de discriminación fácil facilitó la ejecución en el problema más difícil.

La explicación de Lawrence era que los animales atienden mejor a la dimensión relevante del estímulo con una tarea fácil, y que esta reacción de atención facilita después la discriminación más difícil.

En otras palabras, un animal aprende primero acerca de la dimensión relevante del estímulo; efectuar la respuesta correcta resulta fácil cuando los dos estímulos son fácilmente diferenciables.

La ejecución de la tarea difícil se facilita después porque el sujeto ha de atender a la misma dimensión para resolver ese problema.

Una teoría relacionada con el efecto de fácil a difícil sostiene que la facilitación de la discriminación procede de una mejora en la capacidad general del sujeto para resolver problemas de discriminación, no sólo del hecho de atender a una dimensión pertinente.

Según esta concepción, la experiencia con cualquier problema de discriminación, independientemente de qué dimensión del estímulo se utilice o su dificultad, favorece las habilidades generales de resolución de problemas que ayudan al organismo a afrontar un problema difícil posteriormente.

Seraganian puso a prueba esta hipótesis.

Información del estímulo.

El valor informativo de un E_d afecta al aprendizaje de discriminación, como mostró un conocido estudio de Wagner, Logan, Haberlandt y Price.

El estudio confirma que un E_d adquiere fuerza como consecuencia de su validez relativa.

Estos resultados respaldan la teoría atencional de la discriminación, según la cual los sujetos prestan atención a los estímulos relevantes o predictivos para resolver el problema de la discriminación.

Un estudio similar de Wasseran amplió estos resultados.

La diferencia principal entre este diseño y el utilizado por Wagner, Logan, Haberlandt y Price es que los estímulos compuestos constaban de dos teclas iluminadas en lugar de una combinación de luz y tono.

Esta diferencia era importante porque permitía a Wasserman medir la atención selectiva del sujeto directamente contando los picotazos dados a cada tecla. Los resultados fueron muy semejantes en ambos.

Efecto de la consecuencia diferencial.

Otra condición que afecta al aprendizaje de discriminación es en qué medida la respuesta da lugar a una única consecuencia.

Se consigue responder de forma distinta a E_1 y E_2 con mayor facilidad cuando R_1 produce C_1 y R_2 da lugar a C_2 .

Las consecuencias pueden diferir de algún modo significativo.

Un experimento de Peterson, Wheeler y Armstrong estudiaron el *efecto de la consecuencia diferencial*.

Los animales aprenden una discriminación condicional con mayor facilidad incluso cuando las consecuencias diferenciales son dos acontecimientos sensoriales diferentes en lugar de dos tipos distintos de recompensa.

Fedorchak y Bolles explicaron la facilitación del aprendizaje de discriminación en términos de la representación del reforzador.

7. FENÓMENOS DE DISCRIMINACIÓN.

Se han descubierto numerosos fenómenos en el curso del estudio del aprendizaje de discriminación.

Estos fenómenos demuestran muchas de las formas en que opera la discriminación y constituyen así el fundamento para las teorías de discriminación.

Varios fenómenos vamos a ver: efectos del sobreaprendizaje en la inversión, disposiciones de aprendizaje, transferencia y aprendizaje de rasgo.

Efecto del sobreaprendizaje en la inversión.

Consideremos un experimento de Mackintosh. Según la teoría de la discriminación de Spence, los sujetos que recibieron sobreentrenamiento deberían mostrar el fenómeno de inversión con mucha mayor lentitud que los que no, porque el sobreentrenamiento debería haber fortalecido el hábito inicial, haciendo que fuese más difícil invertir la elección.

Este experimento muestra que esto no fue así.

El efecto del sobreaprendizaje en la inversión es un fenómeno fiable, aunque se obtiene sólo cuando se emplea un problema de discriminación relativamente difícil y se administra una recompensa grande por la respuesta correcta.

Este efecto no se observa normalmente en problemas de discriminación espacial.

Sin embargo, si el problema espacial es más difícil, o si se administra mucho

entrenamiento en la discriminación inicial, se obtiene el efecto del sobreaprendizaje en la inversión.

La teoría más exitosa del efecto del sobreaprendizaje en la inversión es la teoría de la atención. Según esta teoría, la atención a la dimensión relevante, de la que depende la discriminación, fortalece la respuesta de atención o analizador.

La teoría supone también que la discriminación se produce sin que el sujeto atienda de forma exclusiva a la dimensión relevante del estímulo.

Es decir, aunque el sujeto ha de prestar atención a la dimensión relevante hasta cierto punto, puede que los analizadores de otras dimensiones se encuentren todavía presentes cuando se cumple el criterio inicial de discriminación.

El sobreentrenamiento sigue fortaleciendo el analizador respecto a la dimensión pertinente mientras reduce la fuerza de los analizadores de la atención para las dimensiones no pertinentes.

Durante el aprendizaje de inversión, los animales que han sido entrenados sólo con el criterio normal no están prestando su máxima atención a la dimensión relevante.

En cambio, los sujetos sobreentrenados, mantienen una mayor atención a las dimensiones pertinentes durante el aprendizaje de inversión.

Los otros analizadores no compiten por su atención porque se han debilitado durante los ensayos de sobreentrenamiento.

La teoría de la atención del efecto del sobreaprendizaje en la inversión ha recibido otros apoyos de diversa índole.

Si una dimensión irrelevante del estímulo se añade por primera vez durante el aprendizaje de inversión, se perturba la conducta de los sujetos entrenados de forma normal.

No obstante, este tratamiento no afecta a la velocidad del aprendizaje de inversión en los sujetos sobreentrenados.

Según la teoría de la atención, los sujetos no sobreentrenados no atienden de forma exclusiva a la dimensión apropiada al final del aprendizaje inicial, de forma que la nueva dimensión, al competir por la atención, perjudica la ejecución.

Las dimensiones extrañas no afectan a los animales sobreentrenados porque éstos han consolidado su atención a la dimensión relevante durante el sobreentrenamiento.

La teoría de la atención explica también el hecho de que haya de usarse un problema difícil para demostrar el efecto del sobreaprendizaje en la inversión.

Aunque la teoría de la atención proporciona una explicación satisfactoria del efecto del sobreaprendizaje en la inversión, esta teoría ha sido cuestionada.

Varios investigadores sugieren que los animales son más eficientes resolviendo problemas en general como consecuencia del sobreentrenamiento, no porque su atención a una dimensión específica haya aumentado.

Disposiciones de aprendizaje.

La discriminación de nuevos objetos mejora si se administra de antemano un entrenamiento de discriminación con otros estímulos.

En concreto, la exposición a muchos problemas de discriminación distintos produce un aumento espectacular de la capacidad para aprender nuevos problemas.

Este fenómeno se denomina *disposiciones de aprendizaje*.

El estudio clásico de las disposiciones de aprendizaje fue realizado por Harlow, utilizando monos rhesus como sujetos.

Observó un aumento en la capacidad para aprender problemas de discriminación, pero esto ocurre con muchos animales.

Se produce también cuando el entrenamiento implica la evitación de estímulos desagradables en lugar de la recepción de recompensas positivas.

El trabajo de Harlow demostró un principio importante del aprendizaje, que las experiencias de aprendizaje previas pueden influir en la capacidad para resolver problemas, la capacidad para aprender en sí.

Sin duda, la investigación de las disposiciones de aprendizaje proporciona una dimensión adicional del estudio del aprendizaje que resulta particularmente relevante para los organismos en su medio natural.

Otra cuestión suscitada por la investigación de Harlow era la posibilidad de que la tarea de disposiciones de aprendizaje proporcionase una medida del nivel de inteligencia general de una especie.

Según esta noción, la capacidad de utilizar la experiencia previa para resolver problemas estaría relacionada con la complejidad evolutiva del organismo.

Aunque varios investigadores se mostraron partidarios de esta idea, la investigación contemporánea no ha proporcionado mucho apoyo a la misma.

En cambio, la ejecución de disposiciones de aprendizaje puede diferir en dos especies de monos estrechamente relacionadas, simplemente debido a las diferencias metodológicas.

Por otra parte, algunas especies muestran una ejecución deficiente en la tarea de disposiciones de aprendizaje cuando se utilizan ciertos estímulos, pero una buena ejecución cuando se emplean otros.

En resumen, la formación de disposiciones de aprendizaje proporciona una valiosa información sobre las capacidades de aprendizaje de varias especies, pero no ofrece una medida simple de la inteligencia general.

La teoría sobre la formación de las disposiciones de aprendizaje de Harlow afirmaba que un sujeto aprende lo que no ha de hacer.

La tendencia de un sujeto a realizar una elección incorrecta se inhibiría gradualmente en el transcurso del entrenamiento.

La teoría de Harlow procedía de la observación de que los animales cometían errores específicos durante el entrenamiento.

Levine propuso una teoría más elaborada de la ejecución en disposiciones de aprendizaje.

Este autor afirmó que los animales desarrollan, y ponen después a prueba, hipótesis sobre los problemas de discriminación. Según este enfoque, el aprendizaje de discriminación no consiste en un aumento lento y gradual de excitación de la

respuesta correcta y de inhibición de la reacción incorrecta, como afirmaba Spence.

En lugar de ello, los sujetos siguen estrategias para resolver un problema dado; éstas son confirmadas o rechazadas dependiendo del resultado del ensayo.

La investigación respalda la teoría de Levine.

Transferencia después de la discriminación.

La investigación sobre las disposiciones de aprendizaje muestra que la experiencia con problemas de discriminación se transfiere a nuevos problemas, haciendo que sean más difíciles de resolver.

¿Se produce la facilitación sólo cuando los viejos y nuevos problemas utilizan la misma dimensión estimular (cambio intradimensional), u ocurre también cuando los nuevos problemas de discriminación implican una nueva dimensión del estímulo (cambio extradimensional)?.

La teoría de la atención explica fácilmente la diferencia entre la transferencia intradimensional y la extradimensional.

Esta teoría sostiene que el analizador de la dimensión relevante del estímulo se fortalece en la primera fase del estudio. Una vez se produce el cambio en la fase 2, los sujetos intradimensionales poseen ya una fuerte respuesta de atención a la dimensión apropiada. Por el contrario, los sujetos extradimensionales han de suprimir su atención a la dimensión anteriormente relevante y tiene que aprender a prestar atención a la nueva dimensión.

Aprendizaje del rasgo.

El valor predictivo del E_d influye en la discriminación. Sin embargo, en una tarea típica de discriminación, las claves $E+$ y $E-$ son informativas y únicas.

¿Cuál resulta más decisiva para aprender la discriminación? ¿Utilizan los sujetos la información contenida en la presentación del $E+$ para establecer la discriminación, o utilizan la clave $E-$ como guía?.

Hearst y Wolf abordaron este tema.

Un fenómeno que guarda relación con éste efecto es el *efecto del rasgo positivo*.

Éste se produce cuando el rasgo predictivo simple que distingue al $E+$ del $E-$ forma parte físicamente de la presentación del $E+$.

Para la explicación estos resultados se recurre a dos conceptos distintos:

- la respuesta está relacionada con la atención. Para efectuar la respuesta correcta, los animales han de prestar atención al elemento distintivo.
- La ejecución puede estar relacionada con el seguimiento del signo. El seguimiento del signo se refiere a reacciones motoras dirigidas hacia los estímulos asociados con la recompensa.