

TEMA 12° : ESPECIALIZACIONES ADAPTATIVAS DEL APRENDIZAJE

El principal objetivo de este tema es revisar la investigación y teorías relativas al aprendizaje de respuestas específicas de la especie.

Hay que hacer dos advertencias. En primer lugar, las respuestas instrumentales dependen de los estímulos presentes en el momento de efectuar la conducta.

En segundo lugar, la distinción entre el condicionamiento instrumental y el pavloviano se basa principalmente en diferencias de procedimiento.

Por tanto, aquí se explica el aprendizaje desde un punto de vista instrumental, pero la distinción entre las dos formas de condicionamiento reside en gran parte en el tipo de procedimiento.

El argumento general es que si los sujetos han desarrollado formas de aprendizaje pavloviano especializadas biológicamente, deberían haber desarrollado también conductas especializadas biológicamente en el contexto del aprendizaje de respuestas.

1. APRENDIZAJE ESPECÍFICO DE FASE

Una característica del aprendizaje de respuestas específicas de la especie es que, a menudo, no se necesita un reforzador o ni siquiera éste se halla presente de forma clara.

Los individuos realizan un acto, pero no reciben ninguna recompensa evidente por hacerlo. Varias formas de aprendizaje específico de la especie corresponden a una fase específica, lo que significa que se producen sólo durante cierto periodo de tiempo en la vida del animal.

Tales periodos, o fases, se denominan periodos críticos.

Dos formas de aprendizaje específico de fase consideradas aquí son el aprendizaje de cantos en aves y la impronta en diversas especies de animales.

Aprendizaje del canto.

El canto es innato en muchas especies de aves. Sin embargo, en otras, los cantos son aprendidos.

Aunque los cantos no se aprenden a través del condicionamiento instrumental o pavloviano convencional, muchas especies los aprenden como consecuencia de una retroalimentación crítica del entorno.

El aprendizaje del canto en aves es una cuestión ampliamente estudiada e importante en el área del desarrollo conductual.

Limitaciones en la naturaleza del canto.

Algunos investigadores creen que las aves se encuentran limitadas en cuanto al tipo de canto que pueden aprender.

Ésta es la perspectiva de la *teoría de la plantilla*.

Según esta teoría, las aves nacen con un patrón, o plantilla, que se encarga de dar forma a los detalles del canto.

La evidencia a favor de esta postura muestra que los machos que son criados aisladamente desarrollan cantos anormales.

Sin embargo, la exposición al canto adecuado entre los 10 y los 50 días de edad da lugar al desarrollo del canto normal.

Del mismo modo, la exposición a los cantos de otras especies no ejerce ninguna influencia en el desarrollo del canto apropiado del gorrión corona blanca.

La plantilla excluye canciones de otras especies.

Consideremos estos resultados con mayor detalle.

Marler y Peters estudiaron dos especies de gorrión que viven en la misma área del campo pero emiten cantos sumamente distintos.

Sus resultados dieron que el aprendizaje del canto es más flexible de lo que indica la estricta teoría de la plantilla. Según Petrinovich, "parece que otros factores distintos al filtrado del estímulo o plantillas afinadas genéticamente tengan una profunda influencia en el aprendizaje del canto".

Periodo sensible.

Muchos investigadores afirman que además de las posibles limitaciones del tipo de canto, existe un periodo sensible durante el cual debe aprenderse dicho canto.

Esta noción implica que el aprendizaje del canto no puede producirse antes o después de un *periodo crítico*.

Hay evidencias de la existencia de un periodo sensible para muchas especies de aves, aunque la amplitud del periodo varía.

Eales demostró el periodo sensible de los pinzones cebra.

En resumen, la proporción de los elementos compartidos por padre e hijo aumentaba con el tiempo, lo que indica que los pinzones cebra desarrollan su canto entre los 35 y 65 días de edad.

Pero, ¿es rígido este periodo sensible?. ¿Aprenden los sujetos antes de alcanzar la edad en la que se independizan de sus padres (35 días)?. ¿Aprenden pasada la edad de 65 días si habían sido aislados antes de la misma?.

La conclusión general es que el periodo sensible no es invariable.

El aprendizaje del canto se produce antes de, y con posterioridad a, las fechas críticas.

El estudio de Clayton indica que los pinzones cebra macho aprenden durante los primeros 35 días de edad, pero esta circunstancia no impide el aprendizaje adicional con un tutor durante la fase sensible.

Eales demostró este resultado.

Por tanto, el estudio de Eales muestra que los machos jóvenes de los pinzones cebra no necesitan escuchar el canto durante los primeros 35 días de edad, pero tienen que escucharlo a partir de ese momento aproximadamente si han de aprenderlo de forma correcta.

Además, los sujetos abandonan las notas de la llamada de la hembra que hayan podido aprender hasta los primeros 35 días por el canto del macho. Los pinzones cebrá macho son también capaces de aprender su canto después del periodo crítico.

Por tanto, el periodo sensible no es invariante.

Puede privarse a las aves de la experiencia apropiada en ese momento impidiéndoles escuchar el canto del adulto, no permitiéndoles interactuar visualmente con un tutor de canto, o presentándoles sólo un tutor de una especie distinta al macho que los crió.

En estas circunstancias, nuestros experimentos han mostrado que los machos jóvenes pueden reproducir elementos de cantos escuchados antes o después de ese momento.

Factores sociales.

La oportunidad de interactuar socialmente con otro ejemplar constituye un factor importante en el aprendizaje del canto.

Eales mostró este aspecto.

El contacto social puede superar los déficit de aprendizaje creados por el aislamiento.

Impronta.

Es razonable suponer que la capacidad de un animal recién nacido para reconocer a un miembro de su propia especie es innata.

Sin embargo, en el caso de muchos animales, la identificación de especies se aprende, al menos en términos de preferencia, por medio de un proceso de aprendizaje específico de fase denominado "impronta".

La *impronta* se observa más fácilmente en ejemplares que se encuentran relativamente bien desarrollados en el momento de su nacimiento y pueden, por tanto, utilizar casi la totalidad de sus capacidades motoras.

En el medio natural, el proceso de la impronta se produce con facilidad.

Normalmente la madre vocaliza repetidas veces y se aleja lentamente de sus crías.

Los polluelos le siguen poco tiempo después. Esta conducta de seguimiento constituye una evidencia del proceso de impronta.

Los polluelos no sólo siguen a su madre, siguen prácticamente cualquier objeto en movimiento poco después de su nacimiento.

El ave muestra los efectos de la impronta aproximándose al estímulo pre-expuesto.

De hecho, el animal presenta una preferencia intensa y duradera por el objeto de impronta frente a la madre biológica del propio animal.

Periodo crítico.

Las primeras investigaciones indicaron que la impronta constituye una forma única de aprendizaje completamente distinta al condicionamiento clásico e instrumental. Existían varias fuentes de evidencia.

En primer lugar, se pensaba que la impronta era irreversible.

En segundo lugar, la impronta podría originarse sólo durante un periodo crítico de tiempo.

Este hecho fue apuntado por Hess en sus estudios.

Los sujetos sólo recibían la impronta del señuelo durante cierto periodo de tiempo.

Si los animales no adquirían la impronta durante esta fase sensible, se perdía la oportunidad y era difícil que se produjese la impronta.

Aunque sigue considerándose la impronta como un proceso de aprendizaje sensible respecto a una fase determinada, la investigación ha cuestionado también la noción de que se limita a un periodo crítico.

La impronta es también reversible. Con una exposición lo suficientemente larga a un segundo objeto de impronta, los sujetos cambian su apego a favor de un nuevo estímulo.

Este cambio constituye una auténtica variación de preferencias porque la presentación ocasional del primer objeto de impronta retarda dicho cambio.

Éste se produce cuando los sujetos son expuestos pasivamente al objeto inicial de impronta. Esto se debe a que cuando los animales siguen activamente al primer objeto de impronta, aprenden sus características con mayor detalle. Los sujetos que sólo observan los objetos a distancia no lo hacen.

Características críticas de los estímulos de impronta.

Muchos estudios han intentado especificar las características críticas del estímulo de la impronta. Uno de estos factores es si el objeto de impronta es inanimado.

Aunque las aves pueden recibir una impronta de muchos tipos de objetos inanimados, los tratan de forma distinta a los miembros de su propia nidada.

Un segundo factor que influye en la impronta es si el estímulo en cuestión se mueve.

Tanto el movimiento del objeto de impronta como del sujeto son factores críticos.

Una tercera dimensión importante es el sonido que emite el objeto de la impronta.

Una respuesta a la llamada específica de la especie del pato depende de la experiencia auditiva del pato durante el desarrollo embrionario, y de haber escuchado sus propias vocalizaciones antes de ser expuesto a la llamada materna.

¿Cómo afecta la llamada materna del pato a un sujeto que ya ha recibido la impronta?.

Se trató esta cuestión en un interesante estudio de Johnston y Gottlieb.

La llamada materna característica de la especie resulta sumamente importante para dar lugar a la conducta filial. Aunque las jóvenes crías de patos siguen a los objetos en movimiento, la llamada materna asegura prácticamente que se producirá la respuesta filial.

Parece ser que la llamada suscita la atención del pato, de forma que produce una impronta de las características visuales del objeto.

La llamada materna sigue aumentando la preferencia por el estímulo aun después de haberse producido el proceso de impronta.

Teorías de la impronta.

Los investigadores no están del todo de acuerdo respecto a los mecanismos teóricos que subyacen al fenómeno de la impronta.

Un planteamiento es que la impronta se basa en el aprendizaje perceptivo. La mera exposición al estímulo de impronta crea familiaridad y preferencia. A medida que el objeto de la impronta resulta más familiar, los objetos nuevos tienden a provocar reacciones de miedo.

Una segunda opción es la *teoría del condicionamiento de la impronta*, propuesta por Hoffman y Ratner. La teoría establece tres afirmaciones. En primer lugar, las aves jóvenes están preparadas de forma innata para responder a ciertas clases de estimulación, objetos en movimiento. Los animales encuentran esta estimulación reforzante y, por tanto, muestran una conducta filial hacia el objeto.

Además la mera visión del objeto basta para producir la reacción de impronta.

Un segundo supuesto es que las aves jóvenes desarrollan miedo a los objetos nuevos a medida que crecen. Por tanto, un sujeto de mayor edad requiere un periodo más amplio de exposición que un animal joven para que un estímulo de impronta sea reforzante.

La afirmación final de la teoría del condicionamiento es que la conducta constituye una solución de dos tendencias competidoras suscitadas por el estímulo de impronta. El animal sigue a un objeto si ha aprendido sus características visuales mediante el condicionamiento pavloviano, pero evita el objeto y muestra malestar si no ha sido expuesto a éste anteriormente.

El grado en que el animal presenta conductas de seguimiento o evitación constituye una combinación de ambas tendencias.

Algunos teóricos no están de acuerdo con el modelo de reforzamiento de la impronta, afirmando que las especies de aves independientes desde el nacimiento identifican a sus congéneres basándose en llamadas auditivas típicas de la especie, en lugar de un proceso de condicionamiento.

Además, el modelo del condicionamiento establece varias predicciones que no han sido respaldadas.

Un tercer problema del modelo de condicionamiento es que, en algunas condiciones, los pájaros jóvenes reciben la impronta de claves ambientales estáticas u objetos estáticos. Este hallazgo no concuerda con la teoría del condicionamiento porque esta teoría da por sentado que los polluelos jóvenes muestran preferencia por los objetos en movimiento de forma innata o a través del refuerzo.

2. DEFENSA DE LOS PREDADORES Y APRENDIZAJE DE EVITACIÓN

Muchos teóricos sostienen que el aprendizaje de evitación y la defensa de los predadores, como ciertas conductas de fase específicas, constituyen formas especializadas de aprendizaje.

La defensa frente a los predadores y otros estímulos dañinos es una actividad importante relacionada con la supervivencia.

Desde una perspectiva evolucionista, es razonable suponer que muchas especies han desarrollado medios especializados para defenderse de los predadores. Algunos pueden consistir en características morfológicas como el camuflaje, otros pueden implicar capacidades sensoriales y motoras especiales como una visión excepcionalmente aguda y una carrera veloz.

El potencial de aprendizaje relacionado con la evitación o la defensa de los predadores pueden haber evolucionado también adoptando ciertas formas especializadas.

Bolles afirmó que las conductas de evitación son reacciones defensivas innatas y específicas de una especie dada; por tanto, son *reacciones de defensa específicas de la especie (RDEE)*.

Muchas RDEE evolucionaron porque sobrevivir a los depredadores es algo demasiado importante como para depender de un proceso de aprendizaje gradual. La evitación eficaz debe haber evolucionado como una capacidad conductual innata y debería reflejar, por tanto, las capacidades sensoriales y motoras especializadas de una especie particular.

Según la teoría de Bolles, cada especie posee una jerarquía de RDEE. Cuando se enfrenta a una amenaza, el animal efectúa primero su RDEE preferida. Si esta respuesta no es eficaz, el sujeto pone en práctica la siguiente RDEE más probable. En los estudios de evitación con presión de palanca, en los que no es posible efectuar las RDEE, el aprendizaje es muy pobre.

En resumen, la evitación mediante la presión de una palanca no es la reacción natural de la rata ante claves aversivas como una descarga eléctrica, de modo que la respuesta no se aprende en absoluto, o sólo se aprende tras una experiencia de entrenamiento muy prolongada.

Conducta de evitación.

¿Es el reforzamiento necesario para el aprendizaje de evitación, o son las conductas de evitación reflejas?

Evitación activa.

La teoría de las RDEE es respaldada por el hallazgo de que pueden criarse ratas de forma selectiva respecto a conductas de evitación eficaces o deficientes.

Según la teoría de la RDEE, el EC pavloviano induce una reacción de tipo reflejo. Blanchard y Blanchard realizaron otro estudio revelador que respalda la teoría de las RDEE.

Estos estudios respaldan la teoría de las RDEE al mostrar que los sujetos efectúan una respuesta natural sin enseñarles a hacerlo, y que esta respuesta puede consistir en huir o inmovilizarse, dependiendo de las circunstancias.

En presencia de un depredador, cuando las contingencias impiden la huida, las ratas se inmovilizan. Cuando las condiciones permiten la huida, las ratas eligen esta forma de reacción defensiva incondicionada.

La teoría de las RDEE plantea que la evitación mediante la presión de palanca debería ser difícil de aprender porque es una reacción poco natural. Normalmente es así. Sin embargo, Crawford y Masterson cuestionaron la teoría de las RDEE al mostrar que la evitación mediante presión de palanca puede aprenderse con bastante facilidad, siempre que se utilice el reforzador adecuado.

Las ratas sometidas a prueba en una caja de dos compartimentos con una cámara en la que se administraban descargas y un compartimento seguro.

Los datos indican que el acceso a un área segura, se permita o no al sujeto correr hacia ella por sí solo, refuerza intensamente la presión de la palanca.

Estos datos desafían la teoría de las RDEE mostrando que respuesta defensiva no específicas de la especie, pueden aprenderse siempre que se utilice un reforzamiento apropiado; esto es, el acceso a un área segura.

¿Resulta difícil aprender una respuesta de evitación mediante presión de palanca porque los sujetos tienden a efectuar RDEE, o porque rara vez se utiliza una recompensa adecuada?.

Cuando la respuesta de la palanca es compatible con, y de hecho, forma parte de la RDEE de huida, el aprendizaje es mejor que cuando la tarea de evitación es incompatible con la tendencia de la RDEE.

La presión de la palanca se adquiere fácilmente como una reacción de evitación, siempre que sea congruente con la estrategia de defensa natural de la rata, y que se refuerce adecuadamente ofreciendo al sujeto acceso a un área segura.

Evitación pasiva.

Se obtuvieron conclusiones similares en estudios de aprendizaje de evitación pasiva.

La conclusión general es que las tareas de evitación compatibles con la RDEE de un sujeto se aprenden con mayor facilidad que aquellas que no lo son.

Reacciones defensivas.

La teoría de las RDEE estipulaba que las principales reacciones defensivas de una rata eran la huida y la inmovilización. Sin embargo, las ratas y otras especies recurren también al enterramiento y la agresión cuando se enfrentan a estímulos aversivos.

Enterramiento.

Pinel y Treit mostraron que enterrar un objeto constituye una respuesta defensiva.

En experimentos posteriores, Pinel y Treit mostraron que la respuesta *defensiva de enterramiento* ocurre cuando los sujetos son puestos a prueba en un entorno distinto, que el enterramiento se produce cuando la descarga se administra desde el suelo de parrilla en vez de a través de la propia vara, y que la respuesta de

enterramiento va dirigida contra una vara que, de hecho, produce una descarga en lugar de hacia una segunda vara que no lo hace.

El enterramiento defensivo no se limita a las varas que suministran una descarga eléctrica. Jackson, Garbin y Hollingsworth presentaron a unas ratas soluciones con distintos sabores en tubos de bebida.

Los sujetos que habían sido envenenados extendieron el material del nido por el suelo de modo que cubriese el tubo con sabor.

¿Constituye la reacción del enterramiento una verdadera respuesta defensiva?.

Según diversos estudios la respuesta es afirmativa.

Moser y Tait pusieron también a prueba la noción de que el enterramiento defensivo es una RDEE determinando si el enterramiento surge cuando la huida y la inmovilización se encuentran también disponibles.

El trabajo mencionado antes indica que los sujetos tienen prioridades respecto a cuáles RDEE ejecutar primero.

Pinel, Petrovic y Hilton Jones mostraron una interesante ampliación de esta noción. Cuando una hembra lactante tiene crías el enterramiento ocurre, pero la retirada del nido y de los cachorros tienen prioridad.

Muchas especies no presentan la conducta de enterramiento.

¿A que se debe esta diferencia de las especies en el enterramiento?.

Según Whillans y Shettleworth los hamsters son criaturas solitarias, por tanto, puede que el enterramiento se halle desarrollado en las ratas como una forma de altruismo heredado.

Agresión.

Las conductas agresivas constituyen otra forma de defensa instrumental.

Estos datos indican que un ataque constituye una estrategia defensiva pero sólo en ciertas circunstancias. En las ratas macho, los ataques son idénticos ya sea el objeto una rata de la misma especie o un gato depredador. Respecto a las hembras, la agresión constituye una forma de ataque preventivo dirigido a proteger a los jóvenes cachorros y, por tanto, sólo se produce cuando se les desafía de este modo.

Las conductas de ataque descritas aquí se administraron en respuesta a un estímulo aversivo inevitable. En cierto sentido, los animales no disponían de una defensa alternativa al ataque. Sin embargo, Blanchard, Flannelly y Blanchard mostraron que, al igual que el enterramiento, las conductas de ataque pueden ser sólo una de entre una serie de reacciones defensivas efectuadas por una rata, dependiendo de las circunstancias.

Las conductas de ataque tendían a constituir una defensa como último recurso. La huida era la estrategia defensiva preferida, y la inmovilización a continuación. Si éstas no lograban poner fin a la amenaza, el ataque pasaba entonces a ser una opción.

3. ENFOQUE DE LOS SISTEMAS DE CONDUCTA

¿Es posible resolver la teoría tradicional del aprendizaje con los hallazgos de estos estudios de aprendizaje específico de la especie?

La concepción del sistema de conducta constituye un enfoque prometedor. Se compara el enfoque de los sistemas de conducta con la teoría tradicional del aprendizaje.

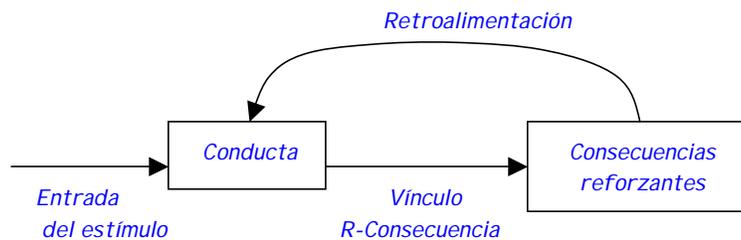
Aproximación tradicional.

Uno de los principios centrales del condicionamiento instrumental es que el reforzamiento produce el aprendizaje y da lugar a la ejecución.

Esta concepción constituye una teoría causal, en tanto que el reforzamiento se considera la causa o la explicación de la conducta.

Modelo causal.

El reforzamiento se presenta mediante el vínculo de retroalimentación de esta secuencia. La retroalimentación procedente de la consecuencia reforzante fortalece la conducta, o el vínculo R-C entre la respuesta y la consecuencia.



Desafío al modelo del reforzamiento.

Gran parte del trabajo descrito en este tema plantea un desafío a este modelo simple de reforzamiento.

Según Timberlake el modelo del reforzamiento no tiene en cuenta todas las relaciones críticas, en especial la fase de entrada del estímulo.

En lugar de centrarse en un único acontecimiento, Timberlake indica que una aproximación más provechosa es considerar la conducta animal como parte de un sistema de conducta funcional integrado, que posee un valor de comienzo inicial, conductas adecuadas para esos valores iniciales, y la propiedad de modificarse por medio de la consecuencia.

Al considerar la conducta de un organismo como un sistema funcional, la aproximación de los sistemas de conducta explica eficazmente muchos hallazgos que la teoría del aprendizaje convencional tiene dificultades para explicar.

Los siguientes apartados revisan la aproximación de los sistemas de conducta y ofrecen una explicación.

Sistemas de conducta y aprendizaje.

Según la teoría tradicional del aprendizaje, las respuestas utilizadas normalmente en la investigación de éste son relativamente arbitrarias.

De hecho, la arbitrariedad se cita a menudo porque las leyes que describen cómo aprenden los animales una respuesta arbitraria podrían generalizarse a otras respuestas también.

Según este argumento, si se estudiasen respuestas especiales o únicas, uno nunca podría estar seguro de que las leyes del aprendizaje que rigen esas respuestas son universales.

¿Qué son los sistemas de conducta?

Según el *enfoque de los sistemas de conducta*, las respuestas y los estímulos parecen ser arbitrarios para el experimentador, pero sin duda no resultan arbitrarios para el sujeto.

Las conductas del sujeto, y sus reacciones perceptivas ante los estímulos, se encuentran pre-organizadas en unidades funcionales.

El enfoque de los sistemas de conducta afirma así que la conducta aprendida se halla pre-organizada. Los animales cuentan con varios procesos de motivación, sistemas perceptivo-motores y secuencias de respuesta organizadas en unidades funcionales.

Estas unidades se encuentran organizadas de forma jerárquica, y se agrupan en torno a, o están integradas con respecto a, una única función, como en el caso de la alimentación.

Las características críticas de un sistema de conducta son:

- procesos motivacionales que desencadenan otras estructuras y ayudan a organizar y mantener la secuencia de su expresión,
- estructuras perceptivo-motoras... que relacionan afinidades específicas de los estímulos con componentes de respuesta particulares.

Sistemas de conducta, evolución y aprendizaje.

La aproximación de los sistemas de conducta se encuentra estrechamente relacionada con una perspectiva evolucionista del aprendizaje.

A medida que se desarrollan diversas especies a lo largo de la evolución, los repertorios conductuales que satisfacían las exigencias ambientales se seleccionaron por su flexibilidad.

Un animal nacía con ciertos repertorios conductuales y la capacidad para aprender evolucionó con respecto a esos sistemas conductuales.

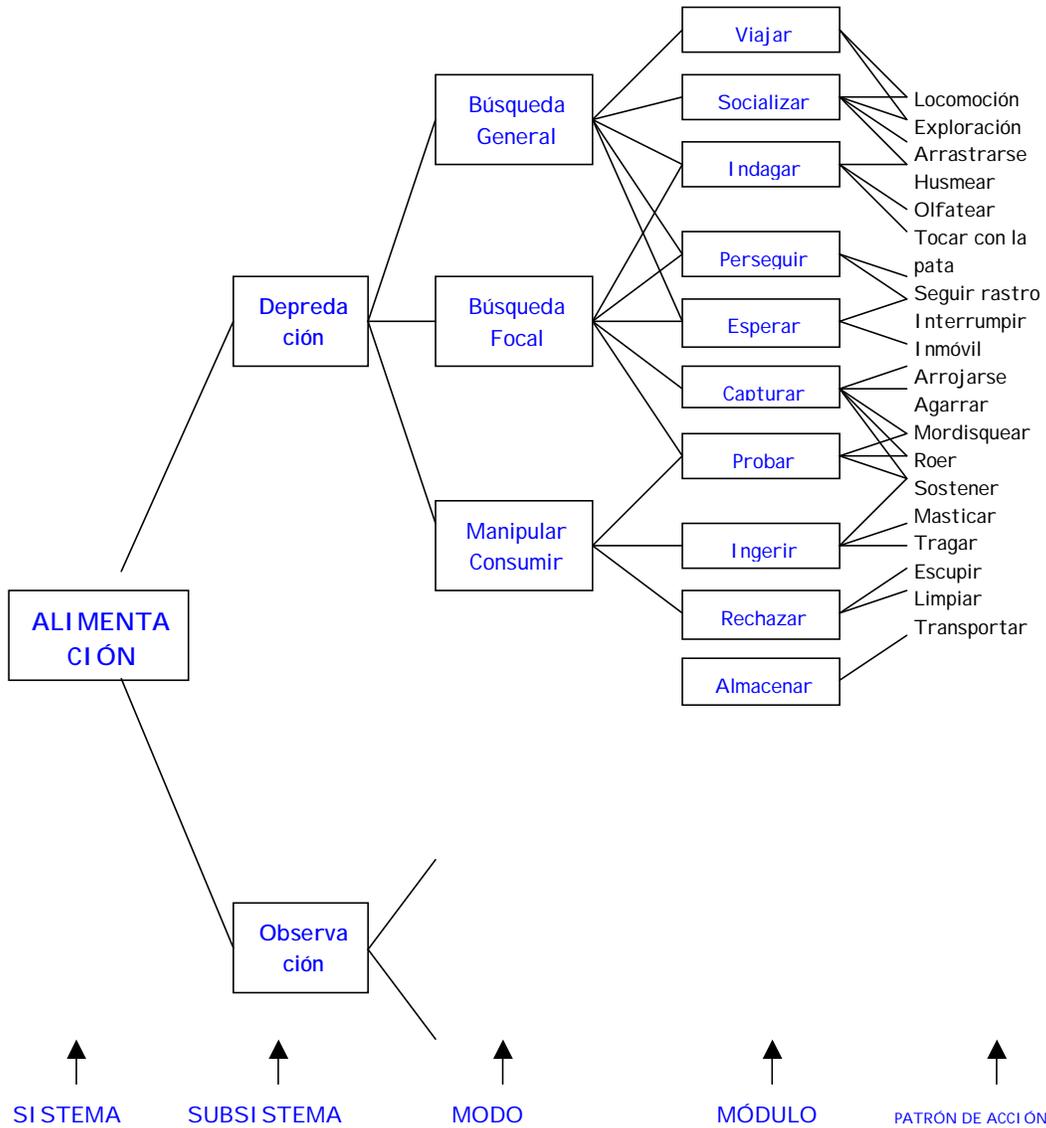
Así, los animales desarrollaron secuencias de conducta que les alejaban de estímulos peligrosos y les aproximaban hacia estímulos beneficiosos. Éstas líneas

de conducta han perdurado porque aumentaban la probabilidad de supervivencia y reproducción.

El aprendizaje modifica estas líneas adaptándolas a nuevos ambientes o reorganizándolas para afrontar nuevos retos ambientales.

Componentes de los sistemas de conducta.

De forma esquemática, un sistema de conducta para la alimentación de la rata sería:



Sistema.

El nivel más inclusivo es el nivel del sistema; ésta es la función general que realiza el sistema.

El sistema identifica una serie de unidades perceptivas y conductuales motoras que contribuyen a una función particular de forma integrada.

Subsistema.

El subsistema es el siguiente nivel más general de organización.

Hace referencia a estrategias coherentes que sirven a la función general del sistema.

Siempre que se pone en funcionamiento un subsistema dado, se vuelven salientes para el animal una serie de estímulos particulares y se inician ciertas líneas de conducta.

Dependiendo de qué subsistema se active, se suceden secuencias de conducta particulares. Así, el subsistema controla distintas estrategias globales o patrones motores y perceptivos relacionados con la función general representada por el sistema.

Modo.

Según Timberlake y Lucas, un modo es un sustrato motivacional relacionado con la organización secuencial y temporal de los patrones de acción respecto a los estímulos terminales del sistema.

Un modo es una unidad motivacional, un sustrato del subsistema, que coordina líneas de conducta específicas.

El modo refleja distintas estrategias de motivación y conducta.

Estas estrategias forman parte del subsistema depredador, y cada una de ellas desencadena una línea de conducta apropiada y única.

Módulo.

Los módulos son predisposiciones a responder a estímulos particulares con componentes de respuesta particulares.

Representan tipos de acciones conductuales más específicas o más refinadas.

Proporcionan también una especie de filtro de estímulos en el que las claves ambientales desencadenan algunos módulos pero no otros.

Los módulos no se encuentran localizados fisiológicamente en ningún área específica del cerebro, sino que, más bien, constituyen unidades funcionales de la conducta, o secuencias conductuales.

Las modificaciones de los sistemas conductuales producidas como consecuencia de los procedimientos de aprendizaje pavloviano o instrumental se producen entre y dentro de los módulos.

Patrón de acción.

Por último, la unidad más básica de salida es el patrón de acción. Éstos son los movimientos específicos y reacciones motoras ejecutados de forma estereotipada.

Son las conductas componentes de los módulos o las secuencias conductuales. Los patrones de acción específicos pueden formar parte de más de un módulo.

Los sistemas de conducta y la conducta integrada.

La aproximación de los sistemas de conducta explica una serie de fenómenos que la teoría del aprendizaje convencional encuentra difícil de explicar.

Conductas inadecuadas.

Uno de estos fenómenos es la ejecución de conductas inadecuadas en lugar de la respuesta criterio para la que se hallan disponibles las contingencias de recompensa.

Las conductas inadecuadas plantean un serio problema a la teoría del reforzamiento porque los animales efectúan las reacciones de alimentación específicas de la especie en lugar de las simples conductas criterio para las que se proporciona el reforzamiento.

Sin embargo, el enfoque de los sistemas de conducta proporciona una explicación coherente de la conducta inadecuada.

Según esta aproximación, la conducta inadecuada se produce porque el sistema de alimentación natural del sujeto es activado por los estímulos.

Los patrones de acción asociados con la alimentación son desencadenados automáticamente por estos estímulos, haciendo irrelevante el reforzamiento.

Timberlake, Wahl y King hallaron un interesante apoyo a favor de esta afirmación. ¿Cómo afecta la recompensa a estas secuencias de conducta?. Los investigadores abordaron esta cuestión en un experimento posterior, en el que se reforzó a las ratas por entrar en contacto con la bola. Las contingencias de reforzamiento afectaron a la conducta de contacto, pero los efectos eran complejos.

Recorrido de laberintos.

Se ha aplicado también la aproximación de los sistemas de conducta al recorrido de laberintos. Según Timberlake la acción de correr hasta el final del laberinto no está regida por la consecuencia instrumental porque los animales se desplazaban por corredores aun cuando no se proporciona ninguna recompensa.

La conducta de correr se asemeja a patrones de acción característico de animales que viven en madrigueras.

Así, esta conducta se ve facilitada cuando el corredor es largo y/u oscuro, pero resulta afectada por las luces y los olores nuevos.

Moldeamiento.

El proceso de fortalecimiento de una respuesta mediante aproximaciones sucesivas es el moldeamiento.

Éste se presenta normalmente como evidencia de los poderosos efectos del reforzamiento contingente en la conducta.

El reforzamiento fortalece cada conducta componente individual hasta que se efectúa la respuesta final.

Sin embargo, el enfoque de los sistemas de conducta, contempla el moldeamiento desde una perspectiva completamente distinta. Según esta concepción, las conductas efectuadas por una rata durante el procedimiento de moldeamiento reflejan reacciones apetitivas elicítadas, específicas de la especie, que forman parte del sistema de alimentación general.

Timberlake y Lucas señalan que los experimentadores van muy lejos para estimular e incrementar la frecuencia de estos patrones de acción refleja.

El moldeamiento es similar al automoldeamiento, en el sentido de que la entrega de comida activa automáticamente partes del sistema de alimentación.

En términos del enfoque de los sistemas de conducta, el moldeamiento activa el sistema de comida, promueve una combinación de modos de búsqueda general y focal centrados principalmente en el área del comedero y asocia módulos relacionados con la consecución o manejo de la comida con el movimiento de la palanca.

Conductas defensivas.

La teoría de RDEE del aprendizaje de evitación sostiene que los organismos están dotados genéticamente de conductas apropiadas para hacer frente a depredadores y otras amenazas aversivas.

El enfoque de los sistemas de conducta argumenta que las conductas efectuadas en situaciones amenazantes implican secuencias conductuales que son provocadas por el estímulo ambiental relevante.

Fanselow describió una aproximación de los sistemas de conducta al problema de la conducta defensiva. Los componentes, o modos motivacionales de acción, de este sistema de defensa incluyen modos de conducta pre-encuentro, modos post-encuentro y modos próximos a la lucha.

Ilustraremos estas conductas con un fenómeno denominado el "déficit de la descarga inmediata".

Estos modos son activados por distintos tipos de estímulos ambientales. El modo de pre-encuentro se activa cuando el animal es colocado en una situación potencialmente amenazante.

El modo post-encuentro se desencadena cuando el animal se encuentra de hecho con la amenaza aversiva y tiene que afrontarla. Y el modo próximo a la lucha se activa siempre que existe un contacto sensorial directo con el predador o la propia amenaza.