

ETOLOGÍA



- **La etología** es el estudio del **comportamiento de los** animales en su ambiente natural, con énfasis particular en los patrones de comportamiento específicos de especie y sus orígenes evolutivos

ethos=carácter + logos= estudio

COMPORTAMIENTO Y GENÉTICA

- El comportamiento tiene sus raíces en el programa genético de cada individuo, hasta hace algunos años solo en pocos casos había sido posible correlacionar un comportamiento particular con la presencia o la ausencia de genes específicos.



- Los comportamientos son típicamente el resultado de las interacciones de un gran número de genes, cuya influencia es ulteriormente modificada por las interacciones del individuo con su ambiente.



EN 1973 LORENZ , TINBERGEN Y EL INVESTIGADOR ALEMAN KARL VON FRISCH, RECIBIERON EL PREMIO NOBEL EN MEDICINA Y FISIOLOGIA



FIGURE 26.2

The founding fathers of ethology: Karl von Frisch, Konrad Lorenz, and Niko Tinbergen pioneered the study of behavioral science. In 1973, they received the Nobel Prize in Physiology or Medicine for their path-making contributions. Von Frisch led the study of honeybee communication and sensory biology. Lorenz focused on social development (imprinting) and the natural history of aggression. Tinbergen examined the functional significance of behavior and was the first behavioral ecologist.

Historia de la Etología

Pinturas rupestres de 30.000 años de antigüedad muestran animales en diferentes situaciones

Posidonio, 135-50 ac.

El primero que uso el termino Etología para referirse a la descripción de las virtudes.

Virtud: era la actividad, fuerza de las cosas para causar o producir efectos.

Aristóteles

Escribió observaciones sistemáticas e ideas sobre el comportamiento animal 300 años AC

John Ray. 1676

Zoólogo británico Publico un libro llamado **Comportamiento Instintivo**

Estudia el comportamiento instintivo en aves. Separó aves muy jóvenes de sus nidos y al ser adultas igual construían el típico nido de su especie, sin ningún tipo de aprendizaje previo

Historia de la Etología

Charles Georges Leroy, 1780

Naturalista francés fue un defensor de observar a los animales en sus medios naturales para poder apreciar toda la capacidad y flexibilidad del comportamiento animal

Douglas Spalding 1880

Biólogo británico que publicó una serie de trabajos sobre la relación entre el instinto y la experiencia

Charles Darwin.

Tuvo una influencia importante en el desarrollo de la moderna Etología
En 1872 publicó probablemente el primer libro moderno sobre etología comparativa
The Expression of the Emotions in Man and Animals

LAS ESCUELAS DEL SIGLO XX

AMERICALos Behaviouristas

- Trabajaron principalmente en experimentos controlados en laboratorio, con ratas y ratones, en los mecanismos de aprendizaje y la adquisición de conductas a través de **premios y castigos**. (Watson, Skinner)
- Tendió a hallar **reglas generales y principios de aprendizaje**



AMERICA

B. F. Skinner (1904-1990),

Psicólogo estadounidense que realizó una valiosa investigación sobre el aprendizaje de las palomas durante la II Guerra Mundial, desarrollando lo que se conoce como la '**Caja de Skinner**'. Skinner colocó a sus palomas en una cámara especialmente diseñada y empleó recompensas y castigos para enseñarles ciertos tipos de comportamiento. Aplicó esta técnica de entrenamiento —conocida como **condicionamiento operante**—

Skinner llegó a ser el principal representante del **conductismo** en su país, escuela que pretende *explicar el comportamiento humano y animal en términos de respuesta a diferentes estímulos*.



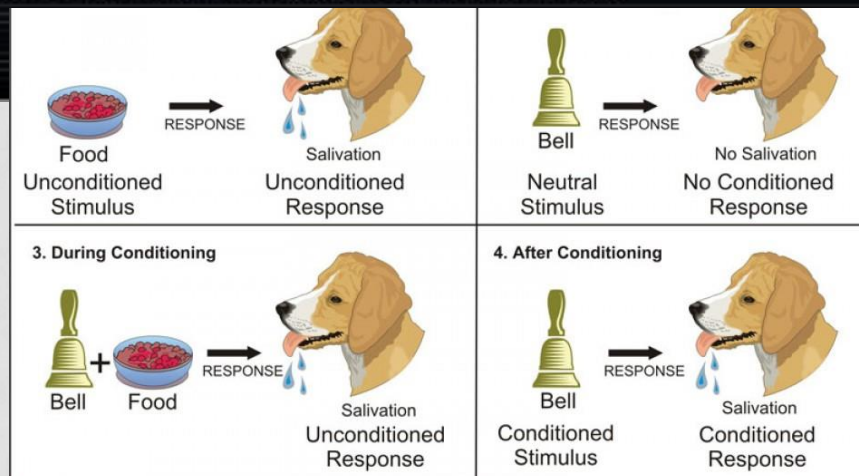
EUROPALos Naturalistas

- Dominaron los biólogos que orientaron sus estudios a observar animales salvajes (Aves e insectos)

Pávlov, Iván Petróvich (1849-1936),

Fisiólogo y premio Nobel ruso, conocido por sus estudios sobre el comportamiento reflejo. Pavlov es reconocido por sus trabajos precursores sobre la fisiología del corazón, el sistema nervioso y el aparato digestivo.

Sus experimentos más famosos, que realizó en 1889, **demonstraron la existencia de reflejos condicionados y no condicionados en los perros**, y tuvieron gran influencia en el desarrollo de teorías psicológicas conductistas, fisiológicamente orientadas, durante los primeros años del siglo XX



- Se interesaron principalmente en el estudio del **Instinto y el comportamiento innato y adaptativo** (Lorenz, Tinbergen)

Niko Tinbergen en Holanda
Konrad Lorenz en Austria.

Niko Tinbergen desarrollo una metodología de campo muy precisa para estudiar el comportamiento de animal en la naturaleza fue el pionero de la **Etología Experimental**.



Konrad Lorenz (1903-1989)

Zoólogo austriaco Konrad Lorenz obtuvo en 1973 el Premio Nobel de Fisiología y Medicina. Uno de los fundadores de la ciencia del comportamiento animal, Lorenz propuso la ***hipótesis de que muchas tendencias animales y humanas se basan en pautas genéticas latentes y son desencadenadas por sucesos del medio ambiente.***

Lorenz, No trabajo propiamente en la Naturaleza sino que crió sus propios animales y mantuvo muchos de ellos como mascotas

No realizo experimentos complicados. su fuerza estuvo en el nivel teórico
Formulo muchos de las ideas fundamentales en etología y desarrollo la primera idea coherente sobre el Instinto y el Comportamiento Innato

Impronta



Konrad Lorenz



LORENZ Y LA ETOLOGIA

Enfoque Holístico

Nada puede ser entendido sin sus conexiones

- Saca conclusiones a partir de una amplia base observacional-*
- Observar sin teoría, sin una hipótesis inicial*

Determino 3 estadios

IDEOGRAFICO: Descripción de lo Observado

SISTEMATICO: Clasificar, comparar, organizar la base empirica

NOMOTETICO:Elaborar las explicaciones

ERROR: “Tratar de arribar siempre a las explicaciones finales en terminos fisicos quimicos, atomicos. Una explicación de ese tipo es posible pero no se requiere que sea la unica explicación posible”.

DESDE 1960 LA ETOLOGÍA SE DESARROLLO EN LA CIENCIA QUE ES ACTUALMENTE.
ES GUIADA POR EL PROGRAMA EXPERIMENTAL DE TINBERGEN EN SUS 4 PREGUNTAS BÁSICAS:

- **1. Cual es la Causa del Comportamiento? :**

Se refiere a que estímulos producen o estimulan un comportamiento determinado o que variables fisiológicas, tal como hormonas, son importantes



- **2. Cual es la Función del Comportamiento ?**

En este contexto la respuesta describe cómo el comportamiento aumenta el éxito reproductor, la aptitud, del animal. ***Importancia evolutiva***



- **3. Como se desarrolla el Comportamiento durante la Ontogenia ?:**

Como el comportamiento es modificado por la experiencia individual



- **4. Como se desarrolla en Comportamiento durante la Filogenia ?:**

Esta es claramente una pregunta evolutiva,



4 PREGUNTAS

- Control : Hormonas, genética..
- Ontogenia: Aprendizaje, impronta, cognición..
- Función : Como aumenta el nº de crías y la supervivencia
- Evolución: Como ha evolucionado filogenéticamente

León macho



PASOS EN EL ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO

- **QUE SUCEDE**: descripción
- **CUANDO SUCEDE**: Componente Temporal
- **COMO SUCEDE**: Patrones motores
- **POR QUE** : Motivación, adaptación ecológica del comportamiento
- **DONDE**: Aspecto o Componente Temporal

Tipos de Comportamiento Innato y Adquirido

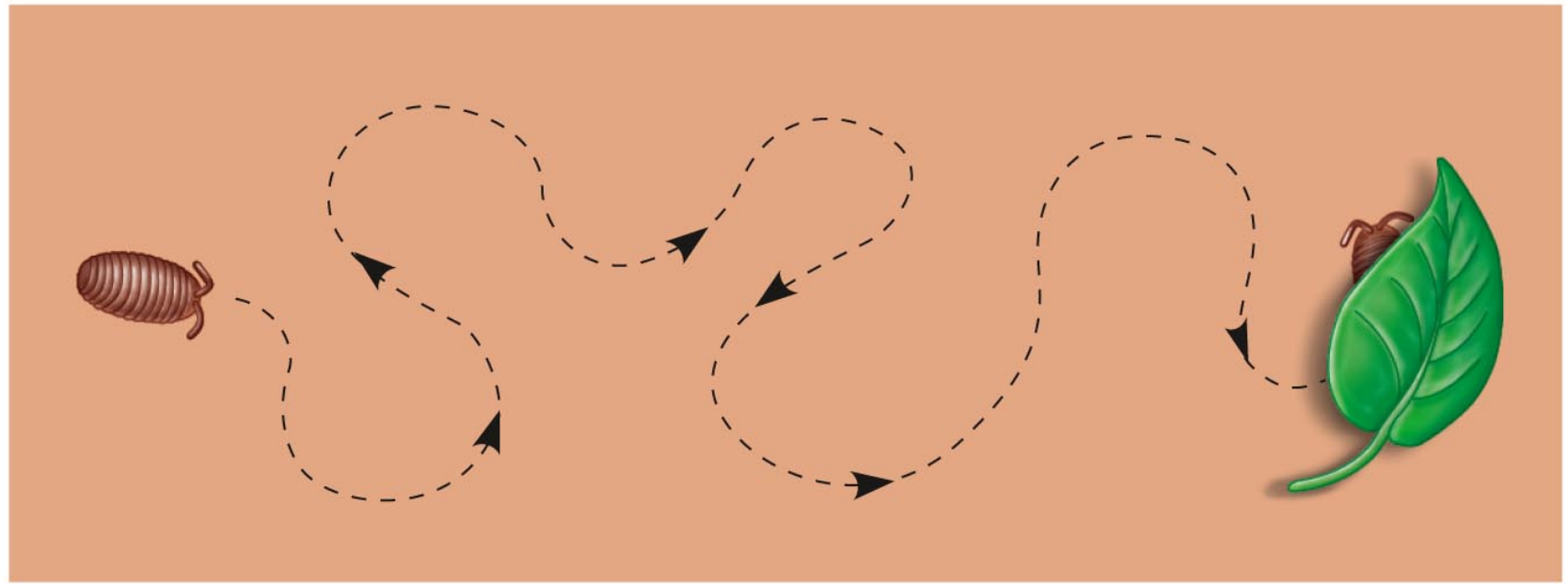
COMPORTAMIENTO INNATO

- Se considera un comportamiento heredable, especificado genéticamente y generado por circuitos en el SNC.
- Existe en el individuo desde su nacimiento.
- Esta presente en todos los miembros de la especie independientemente de las influencias ambientales
- No requiere de experiencia previa o práctica, pero requiere en general de un estímulo.
- Puede mejorar o modificarse con la práctica o la madurez física del individuo o por factores ambientales

TIPOS DE COMPORTAMIENTO INNATO

- **1. Cinesis:**

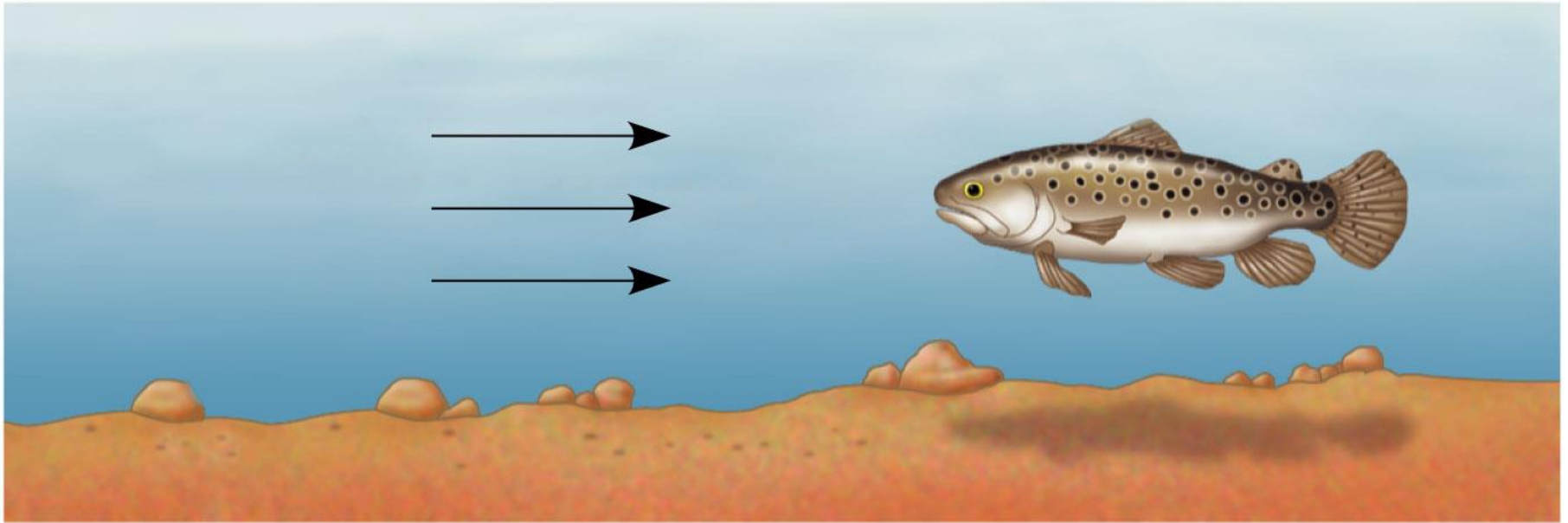
cambios en la velocidad de movimientos aleatorios (no dirigidos), en respuesta a un estímulo ambiental



(a)

- **2. Taxismos:**

movimiento automático dirigido hacia o en contra de un estímulo: positivos y negativos



(b)

- **3. Reflejo:**

movimiento de una parte corporal en respuesta a un estímulo.

- **4. Migraciones:**

Muchas de las particularidades de las migraciones en aves por ejemplo se han determinado que son genéticamente programadas.

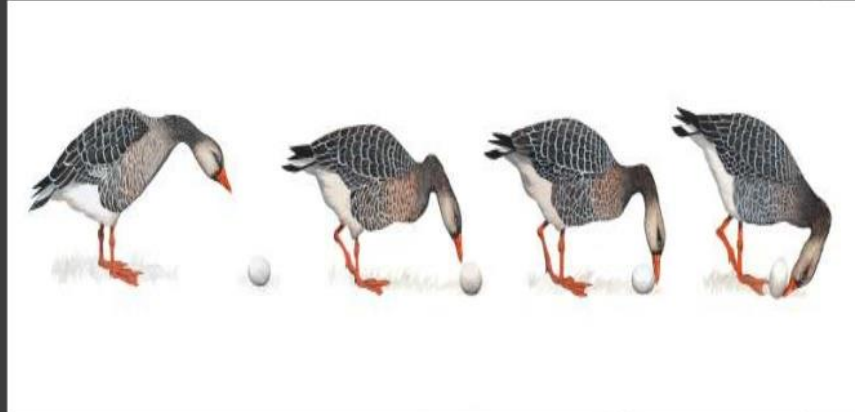
- **5. Patrones de acción fija (PAF):**

una serie de movimientos complejos y estereotipados que se generan en respuesta a un estímulo específico (Liberador o Estímulo señal)

PATRONES DE ACCIÓN FIJA

- Son patrones de comportamiento que aparecen completos la primera vez que el organismo se encuentra con el estímulo.
- Los patrones de acción fija son sumamente estereotipados y rígidos y especie-específicos.
- Son tan predecibles y constantes como las características anatómicas de la especie

Movimiento del rodar el huevo
del ganso



- No requieren de una enseñanza inicial y generalmente tampoco son modificados por la enseñanza
- Se disparan por un **estimulo señal** y **una vez iniciados legan hasta el final**



PATRONES DE ACCIÓN FIJA

- Succión de un bebe
 - Rodado del huevo
 - Telas de arañas
- Experiencias de privación experimental : ej. ardillas



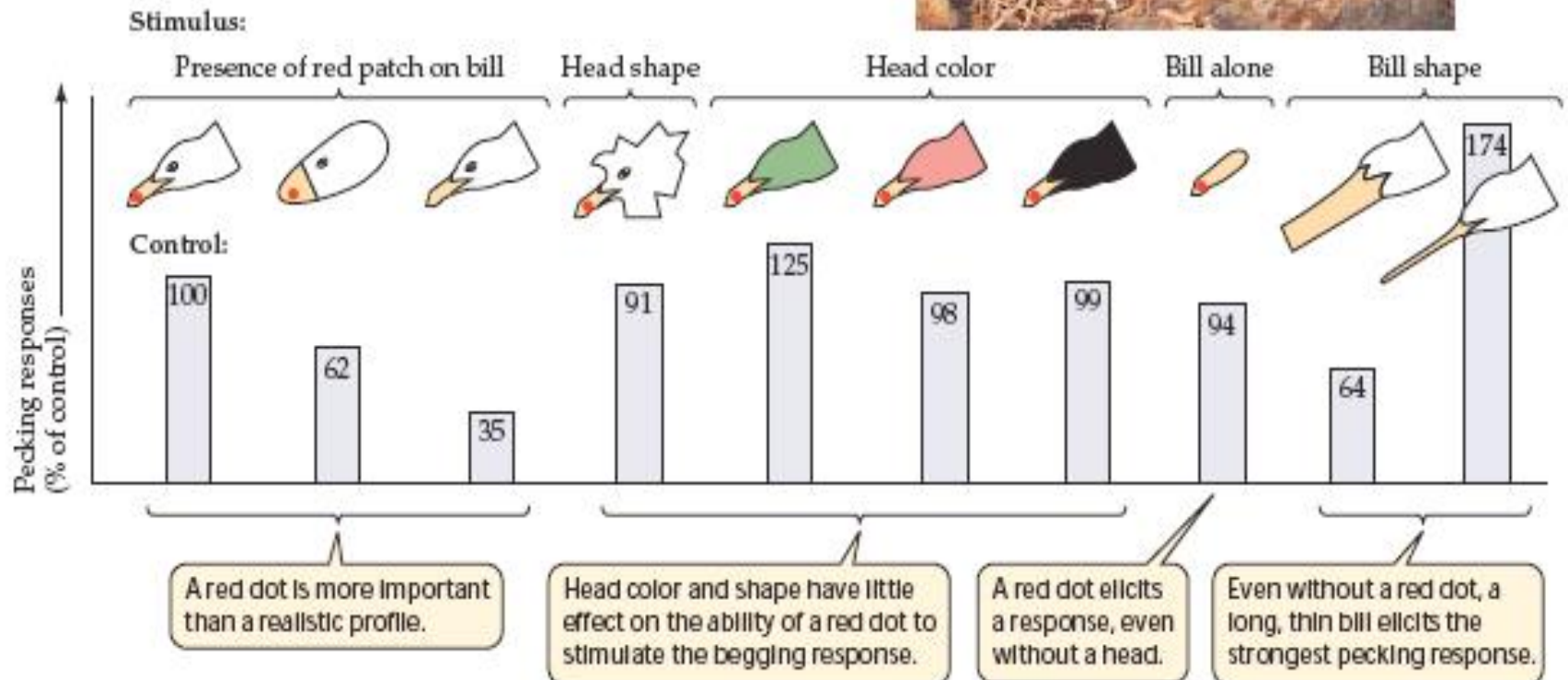
ESTUDIANDO EL ESTÍMULO SEÑAL

Adult herring gull

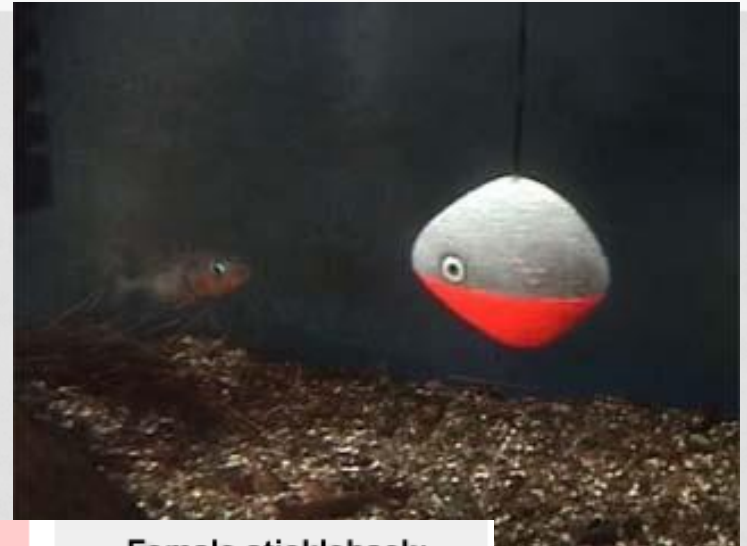


METHOD Paper cut-out models of gull heads with many variations were presented to chicks and their begging pecks in response to each model were counted.

RESULTS



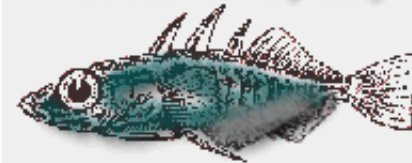
REACCIÓN DEL GASTEROSTEU ANTE ESTIMULO VISUAL



Actual colour & shape

Male stickleback:
red belly,
bluish-white back

Female stickleback:
greyish-green body,
swollen silvery belly



Model characteristics

Red belly

Swollen belly



Reaction of males to model

Attack

Court

COMPORTAMIENTO APRENDIDO

- Las respuestas a los estímulos pueden cambiar como resultado de las experiencias .
- Esta modificación es de larga duración y permite a los individuos adaptarse a un ambiente o condiciones sociales cambiante.



APRENDIZAJE

- Una enorme proporción del comportamiento animal requiere de **aprendizaje previo**.
- **La cantidad de** conductas aprendidas en una especie esta relacionada con su ciclo de vida



- **CICLOS DE VIDA CORTOS:** > % Patrones de acción fija



- **CICLOS DE VIDA LARGOS:** > % conductas Aprendidas



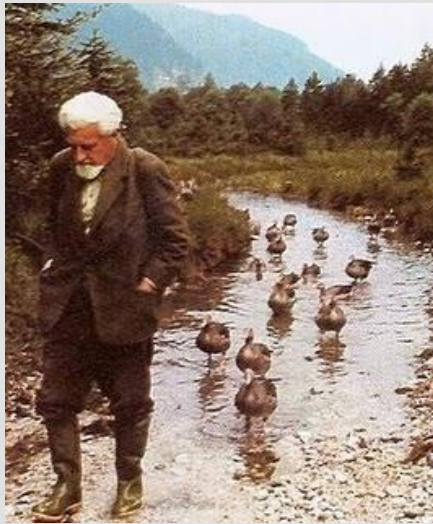
COMPORTAMIENTO APRENDIDO

EJEMPLOS

- Impronta
- Habituaación
- Aprendizaje por asociación
 - Condicionamiento clásico
 - Condicionamiento operativo
- Aprendizaje espacial
- Aprendizaje por comprensión
- Aprendizaje Imitativo

IMPRONTA O TROQUELADO

- Es un tipo especializado de aprendizaje en donde se crea una fuerte asociación durante un período crítico muy temprano en la vida del animal. Se presenta en forma irreversible . Es dependiente del tiempo y Disparado por una señal que se presenta en un período Sensible
- **INCLUYE APRENDIZAJE Y COMPONENTES INNATOS**



- Gansos jóvenes se “improntan” sobre un objeto en movimiento que lo consideran como su “madre” y lo siguen.



CAUSA APROXIMADA: Durante un desarrollo temprano, de etapa crítica los gansos jóvenes observan a su madre alejándose de ellos y llamando.

ULTIMA CAUSA: En promedio, los gansos que siguen a su madre reciben más atención y aprenden, por lo que tienen mayores posibilidades de sobrevivir que aquellos que no siguen a su madre.

HABITUACIÓN

- Es la forma más simple de aprendizaje. No consiste en la adquisición de nuevas respuestas sino en pérdida de estas
- La habituación constituye un proceso muy importante para:
 - El ajuste de la conducta animal a su medio.
 - El desarrollo de la conducta en animales jóvenes.

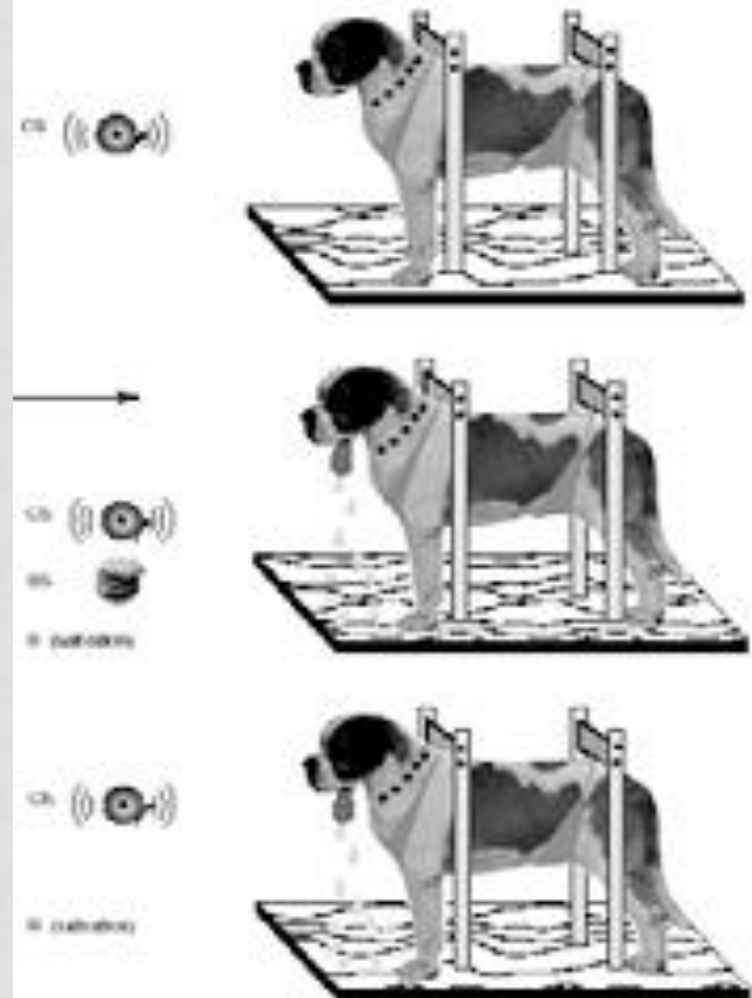
Ejemplos de Habitación:

- Palomas en las ciudades aprenden que la gente no representan un peligro y no huyen de ellas.
- Poliquetos marinos cuando se tocan los tubos donde viven, se retraen. Ante estímulos temporalmente próximos, dejan de responder a ellos. Hay un tiempo de recuperación.



CONDICIONAMIENTO CLÁSICO (APRENDIZAJE ASOCIATIVO)

- Una respuesta involuntaria o innata (generada por un estímulo) se asocia positiva o negativamente con otro estímulo (neutro) que anteriormente no generaba respuesta
- Demostrado primero por Pavlov
- **Ej:** La salivación de los perros se asocia con el sonido de una campana que acompañaba a la comida



CONDICIONAMIENTO OPERATIVO (APRENDIZAJE ASOCIATIVO)

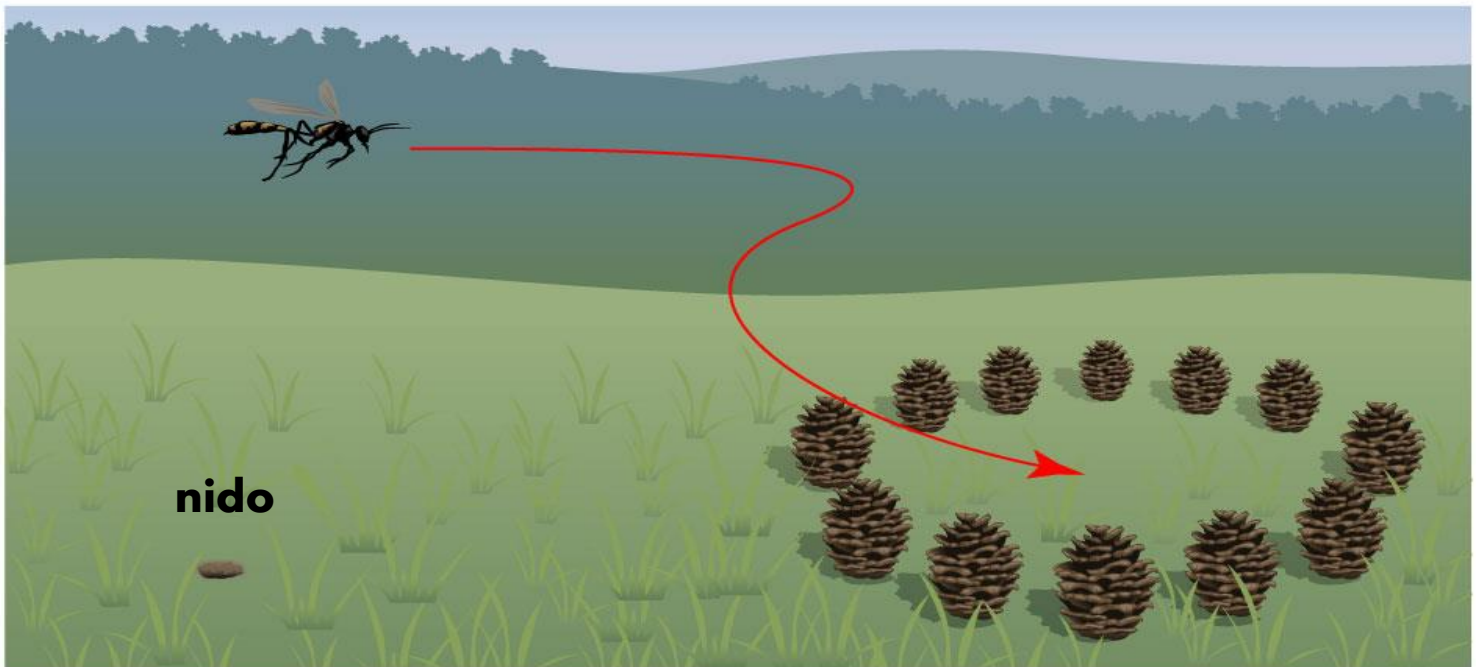
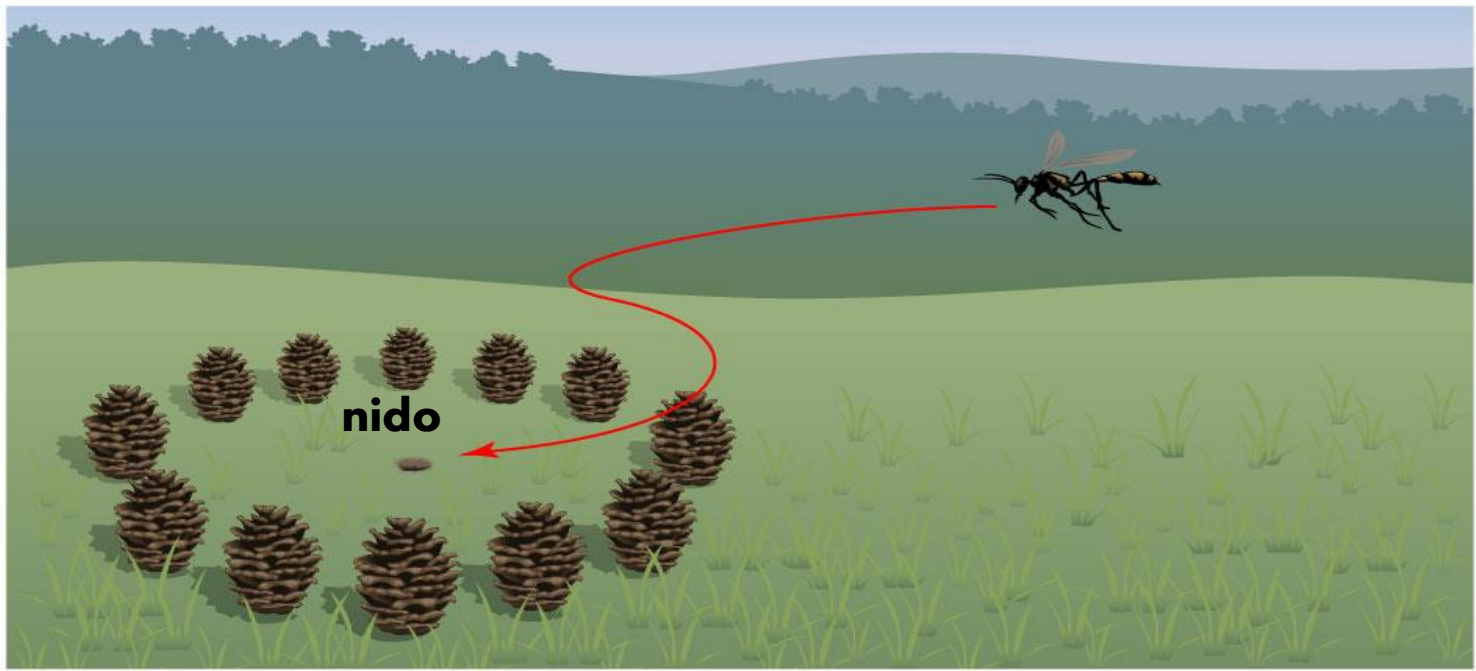
- **Una acción voluntaria se asocia con sus consecuencias**
- Requiere de una conducta explorativa, y asocia un comportamiento repetitivo con recompensa (o evitarlas si hay castigo) con la modificación consecuente del comportamiento
- **Ej:** Un sapo podría intentar comerse una avispa con un patrón negro y dorado, y es picado. Luego, el sapo estará condicionado a evitar comerse insectos con patrones de coloración similares



APRENDIZAJE ESPACIAL

- A través de la experiencia con su ambiente, un organismo crea su mapa mental
- **Ej:** Algunas aves recuerdan la localización de hasta una docena de lugares donde han almacenado comida y del nido
- Reconocimiento de la avispa cavadora del sitio donde dejó el nido con la larva que necesitan alimentar





APRENDIZAJE POR COMPRENSIÓN

- Es la capacidad de combinar espontáneamente dos o más experiencias separadas o aisladas para formar una nueva que resulte efectiva en la obtención de un fin.
- Solución de un problema sin intentos de ensayo y error.
- **Ej:** Los chimpancés en cautiverio colocan cajas en estiba para alcanzar alimento o un palo para alcanzar un alimento determinado.



APRENDIZAJE IMITATIVO

- Imitación de los estímulos experimentados durante un período crítico.



- Ej.: Aprendizaje del canto de los pájaros,
Monos lavadores,
Pájaros y botellas de leche en Inglaterra

SOCIEDAD- SOCIOBIOLOGIA WILSON-1980

“Grupo de individuos pertenecientes a la misma especie y organizados cooperativamente”

E Wilson 1980

- ¿Cual es el límite exacto en el cual dejamos de referirnos a un grupo como sociedad y comenzamos a considerarlo como una agrupación o población no social?

AGREGACIÓN

- Grupo de individuos de la misma especie conformado por más de una pareja o familia, reunidos en un mismo lugar pero que no están íntimamente organizados ni tienen comportamiento cooperativo



SOCIEDAD

- Una sociedad es un grupo de individuos de la misma especie que viven juntos de manera organizada, con división de los recursos, del trabajo y en dependencia mutua.



EN UNA SOCIEDAD DEBE EXISTIR:

- ❖ **Comunicación:** Acción por parte de un organismo que altera la probable conducta de otro de manera adaptativa.
- ❖ **Coordinación:** Interacción entre las unidades de un grupo. El esfuerzo total se divide entre cada una de sus unidades.
- ❖ **Jerarquía:** Preponderancia de un miembro del grupo sobre los otros.
- ❖ **Regulación:** comparable a la Homeostasis a nivel celular.

VENTAJAS DE LA SOCIABILIDAD

- ❖ Detectar y repeler a los depredadores más fácilmente
- ❖ Defenderse de manera más eficiente
- ❖ Aumentar la capacidad de detección de recursos alimenticios
- ❖ Favorecer la supervivencia de las crías
- ❖ Facilitar la reproducción

DESVENTAJAS DE LA SOCIABILIDAD

- Competencia por los recursos
- Incremento de Parasitosis e Infecciones



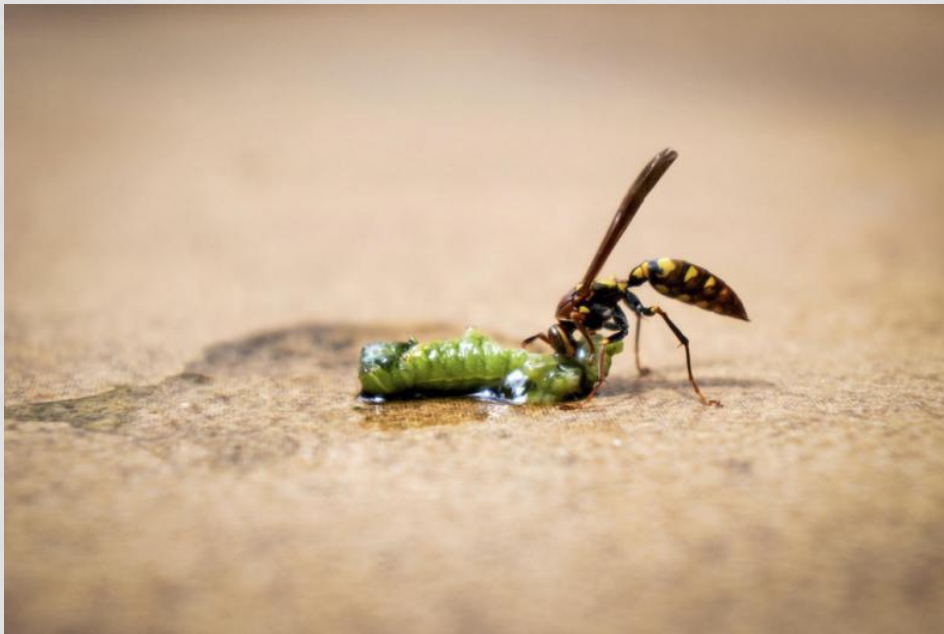
SOCIEDADES DE INSECTOS

- **Etapas de la socialización**
- **Especies solitarias**
- **Especies pre-sociales**
- **Especies sociales**

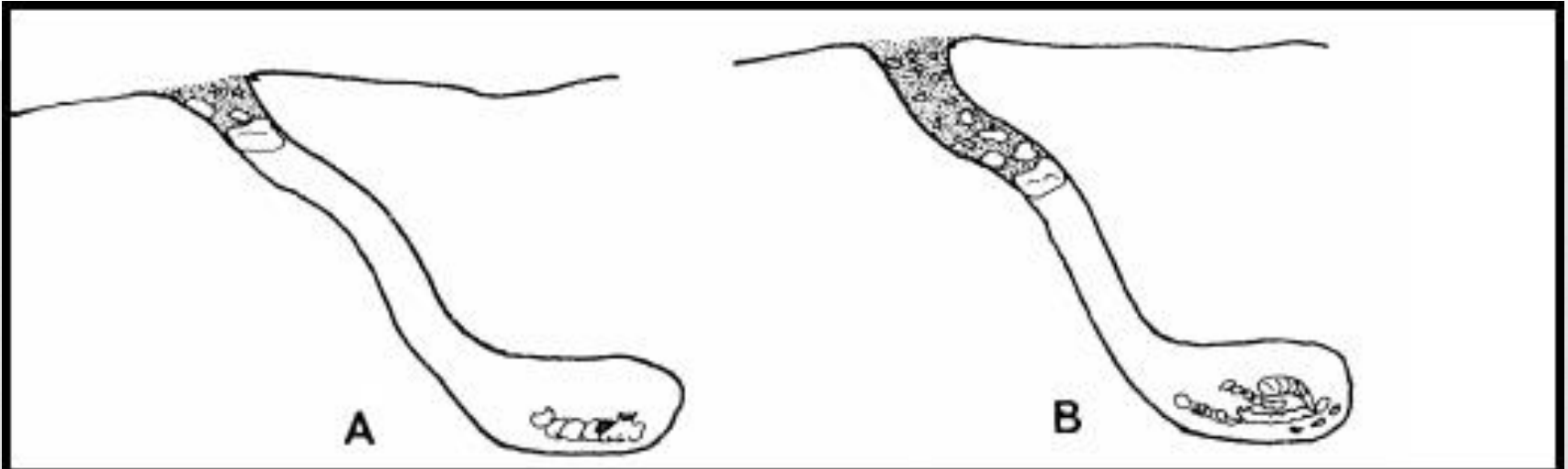
SOCIEDADES DE INSECTOS

ETAPAS DE LA SOCIALIZACIÓN

1- Especies solitarias: la hembra construye un pequeño nido, deposita sus huevos en él, lo provee de reservas alimenticias, y lo abandona para siempre. En general no hay superposición de generaciones



ESPECIES SOLITARIAS:



AVISPA SOLITARIA



La avispa solitaria síríce gigante, *Urocerus gigas* (Linnaeus 1758), presente en Norteamérica y Europa, sus larvas viven de 1 a 3 años en el interior de troncos de coníferas devorando la madera

SOCIEDADES DE INSECTOS

Etapas de la socialización

2-Especies presociales: la madre regresa para alimentar a las larvas durante cierto tiempo y la prole producida puede, posteriormente, depositar sus huevos en el mismo nido o panal. La colonia no es permanente, no hay división del trabajo y todas las hembras son fértiles.



EUSOCIAL PRIMITIVA

(1) las colonias son más grandes, albergando entre 15 y 20 individuos aunque a veces pueden llegar a la treintena

(2) la dominancia y sus consecuencias son mucho más marcadas. De modo que las hembras más dominantes pasan mucho más tiempo en el nido, menos tiempo recolectando y lo que es más importante, la mayoría de los huevos son suyos; pero no hay una única “reina”, sino que hasta cinco hembras pueden dedicarse a poner huevos en estas “colonias”.



EUSOCIAL PRIMITIVA

Habría una ligera desviación, con hembras más parecidas a obreras y otras más parecidas a reinas.



SOCIEDADES DE INSECTOS

3- Especies Eusociales: Hay cooperación en el cuidado de la prole y una división del trabajo en la que los individuos estériles trabajan en beneficio de los que se reproducen. Hay castas bien marcadas. Hay Individuos Haploides y otros Diploides.

Entre los insectos sociales están las termitas (orden Isoptera), todas las hormigas, muchas especies de abejas y de avispas (orden Hymenoptera). También ocurre en algunos miembros de Thysanoptera y en algunos pulgones

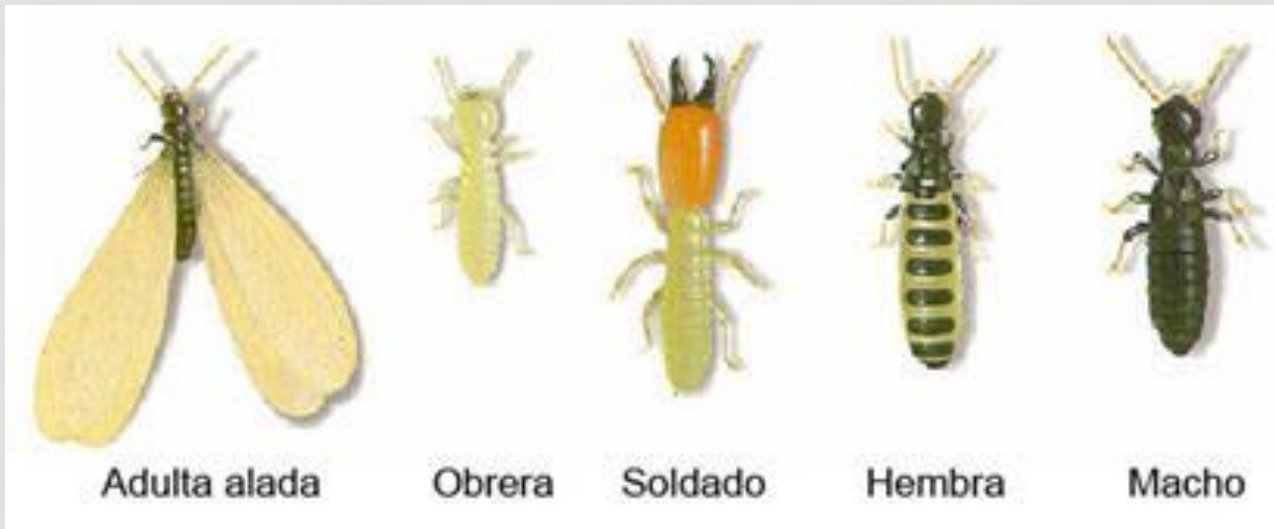
TERMITAS

- Una colonia de termitas está constituida por varias categorías de individuos, llamados **castas**. La organización en castas permite a la colonia desarrollarse.
- Cada casta asegura una función que le es propia en el interior de la colonia, y que sirve para el buen desarrollo de todos los miembros de la colonia.



TERMITAS

- El **rey** y la **reina** son los reproductores de la colonia,
- Los **soldados** la defienden.
- Las **obreras** por su parte, aseguran la mayoría de los trabajos domésticos, entre ellos la búsqueda y el suministro de comida



HORMIGAS

– En un hormiguero podemos encontrar fácilmente **tres tipos de castas**, similar a la organización de las abejas

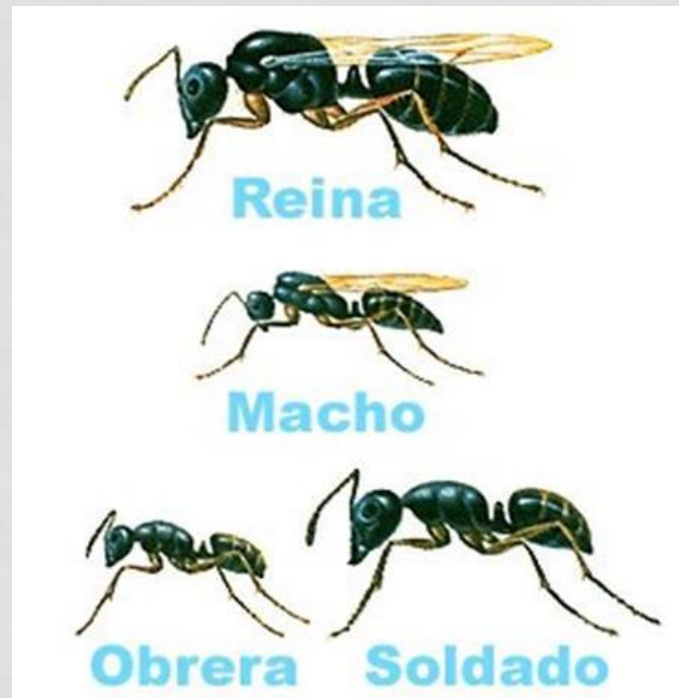


TODAS LAS HORMIGAS SON SOCIALES, VIVEN EN COLONIAS ORGANIZADAS.

Existen aproximadamente 12 mil especies distintas de hormigas, muy diferentes entre sí, en aspecto y costumbres. Se encuentran en casi todas las regiones del planeta y midiendo entre un par de milímetros y algunos centímetros.



- La reina se distingue del resto por ser la más grande de la colonia y solo se dedica a poner huevos; nace con cuatro alas, pero las pierde después del vuelo nupcial.
- Las obreras, que son muy numerosas, jamás tienen alas. Su función es cumplir con todas las tareas del nido y carecen de la condición de poner huevos.
- Las hormigas macho -que siempre tienen alas- integran la colonia durante determinadas épocas del año. Su función es fecundar a la reina y luego morir.



ABEJA

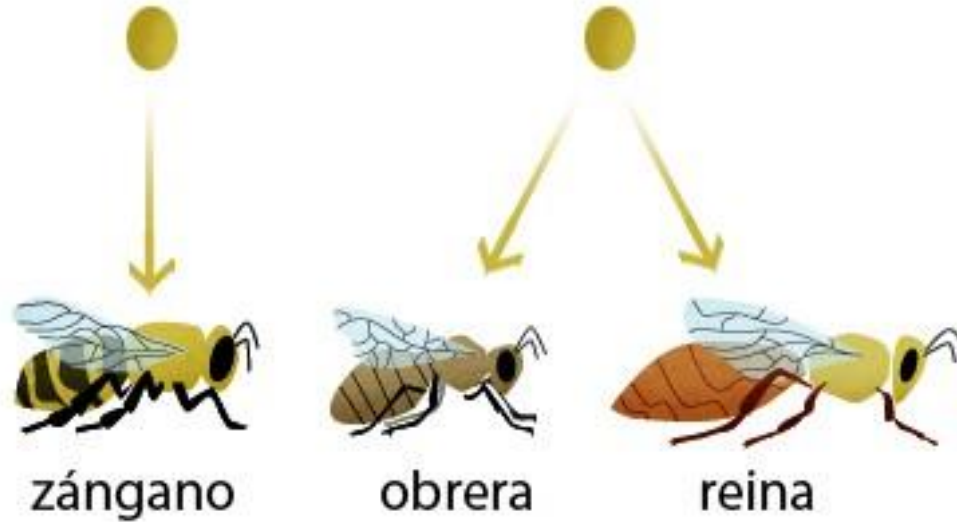
- Obreras: Hembras diploides, infértiles
- Zánganos: Machos haploides
- Reina: Única hembra fértil



Apis mellifera

huevo
no fecundado

huevo
fecundado



LA COLMENA

- En una colmena hay miles de obreras, cientos de zánganos y una reina. Sólo la reina, desarrolla los ovarios. Segrega varias feromonas, una de las cuales elimina a sus rivales en potencia al inhibir el desarrollo reproductivo en las otras hembras.



AVISPA EUSOCIAL

- La avispa social *Apoica pallens* (Fabricius, 1804), localizada en Centroamérica y Sudamérica, desde México hasta Panamá. Una avispa tropical que pasa el día en la colonia defendiéndola y refrigerándola con sus alas.
- Durante la noche los adultos salen para libar néctar y para cazar el alimento de sus larvas.



INSECTOS SOCIALES Y SELECCIÓN NATURAL

El altruismo sería beneficioso genéticamente

Hembras estériles

Soldados Suicidas



SOCIEDADES DE VERTEBRADOS

- Generalmente no tienen el rígido sistema de castas característico de los insectos sociales.
- Grupos en que todos los individuos se comportan de manera más o menos semejante: Cardúmenes de Peces.
- Grupos altamente estructuradas, con los papeles sociales y el acceso a los recursos determinados por interacciones específicas que varían de especie a especie y de acuerdo con la edad y el sexo de los individuos, primates, leones

SOCIEDADES DE VERTEBRADOS

- Las jerarquías de dominancia pueden tomar la forma de órdenes de picoteo, donde los animales de elevado rango tienen prioridad para acceder al alimento, o a otros recursos y reproducirse más.
- La territorialidad es un sistema de dominancia social, por el cual sólo los animales con territorio se reproducen y los animales con mejores territorio se reproducen más.
- Habitualmente, sólo el macho dominante y la hembra dominante se aparean, y el resto de la manada coopera para cuidar a las crías.

CARDÚMENES DE PECES

- Distribución espacial
- regulada por atracción y repulsión por percepción visual
- Velocidad ajustada a los demás y orientación mutuamente paralela
- Ante depredadores o alimento la orientación, velocidad y distribución se alteran.



GRUPOS FAMILIARES DE LEONES

- Hembras, Hermanas o Primas, Machos Adultos Jóvenes de ambos sexos y cachorros (amamantados por varias madres).
- Las hembras casan en grupos
- Los machos comen primero, después las hembras y los jóvenes.



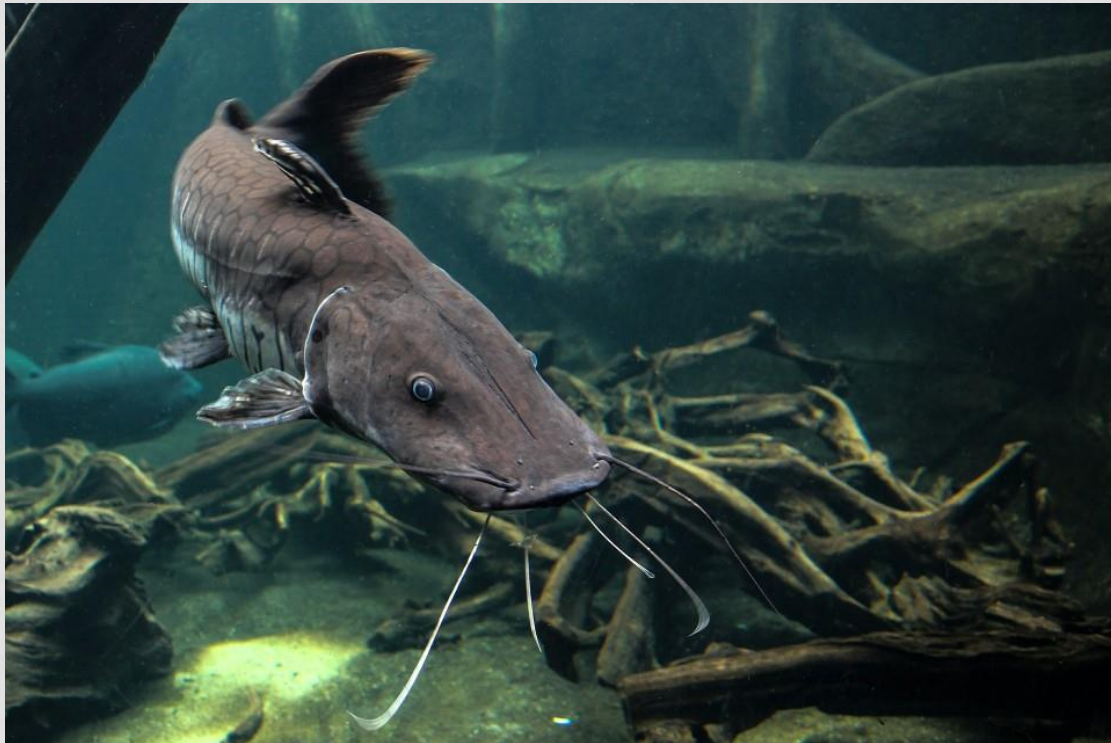
TERRITORIALIDAD

- Un territorio es un área en la cual los intrusos de la misma especie son excluidos.
- La defensa territorial a sido observada en : insectos, crustáceos, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos.
- La territorialidad es generalmente una alternativa al comportamiento agresivo de dominancia.
- La territorialidad tiene varias ventajas y algunas pocas desventajas



MARCADO TERRITORIAL

- Delimitación visual con límites más o menos precisos que el animal ve y defiende: **Peces**
- Los peces delimitan territorios con objetos del fondo del ambiente en donde viven.



MARCADO TERRITORIAL

- Algunas especies se valen del olor de sus secreciones: Ciervos, Antílopes



MARCADO TERRITORIAL

- Los carnívoros marcan objetos territoriales con su orina.



MARCADO TERRITORIAL

- La mayoría de los pájaros delimitan sus territorios con cantos.



COMUNICACIÓN

- Son mezclas de comportamientos innatos y adquiridos que usan los individuos para enviar o recibir **señales** cargadas de información codificadas en estímulos con un efecto beneficioso para ambos



LAS SEÑALES INFORMAN DE:

- Identidad individual: grupo, especie, sexo, edad, etc.
- Estado interno o intenciones: contacto, agresión, defensa, miedo
- Relaciones sociales: dominancia o subordinación, cortejo, cría
- Objetos: comida, predadores, compañeros sociales

CONSECUENCIAS DE LA COMUNICACIÓN

hembra
(positiva)



depredador
(negativa)



macho especie distinta
(neutra)



macho misma especie
(negativa)



TIPOS DE SEÑALES DE COMUNICACIÓN



- Señales químicas
- Señales visuales
- Señales táctiles
- Señales acústicas

SEÑALES QUÍMICAS

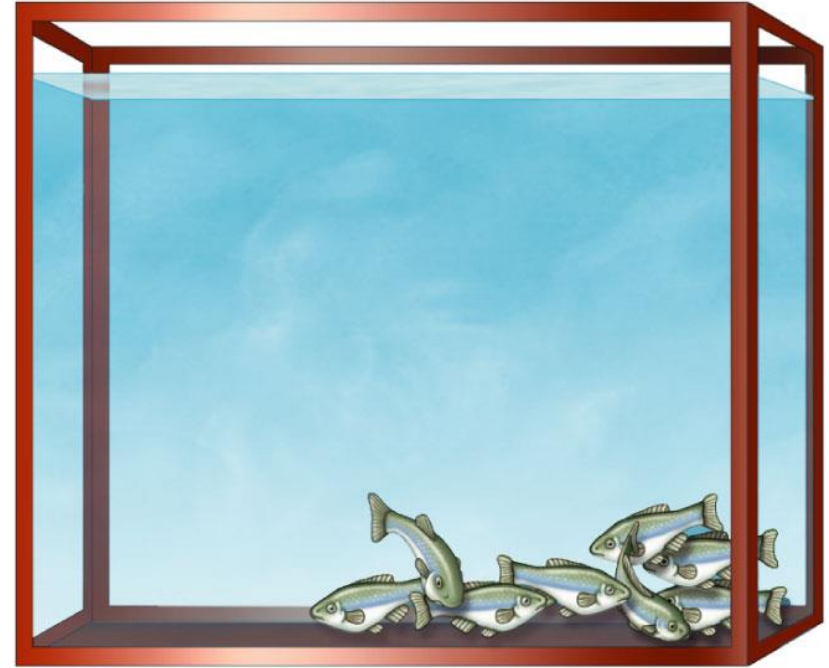
- Son producidas por glándulas localizadas en la piel o internas que poseen ductos con salida al exterior del cuerpo.
- Señales químicas entre individuos de la misma especie que se difunden en el aire o en el agua, para atraer el sexo opuesto.
- Pueden producir cambios de comportamiento en el receptor o producir cambios fisiológicos.



SEÑALES QUÍMICAS



(a) Los minnows están muy dispersos en un acuario. Se les presenta una sustancia de alarma.



(b) Después de unos segundos perciben la sustancia de alarma, y los minnows se concentran en el fondo del acuario, reduciendo su movimiento.

SEÑALES QUÍMICAS

- ❑ Feromonas sexuales secretadas por las mariposas.
- ❑ Olor a orina de ratones macho dispara y realza el estro en ratones hembra.
- ❑ Feromonas de alarma durante la picadura de avispa.
- ❑ Feromonas de la reina en abejas sociales: enjambramiento, inhibición de formación de otras reinas.
- ❑ Feromonas para marcar senderos en hormigas
- ❑ Feromonas en ciervos y cánidos

SEÑALES VISUALES

- El señalizador envía señales al ejecutar una acción o mostrar una postura específica.
- El receptor percibe la señal a través de los ojos y lo traduce a una imagen visual en el cerebro.
- Son señales dinámicas muy importantes en el cortejo y en comportamientos agresivos



SEÑALES VISUALES

- Dientes expuestos en los mandriles de manera amenazante
- Centelleo de las luciérnagas atrae a las parejas.



SEÑALES TÁCTILES

- Hay comunicación por contacto físico
- Muchos invertebrados usa antenas como la primera línea de contacto entre el organismo y el objeto.



SEÑALES TÁCTILES

- En primates, peinar es una actividad social muy importante



SEÑALES ACÚSTICAS

- Sonidos usados en la comunicación, energéticamente costosas, pero efectivas al viajar grandes distancias
- **Atracción de pareja**
- **Defensa territorial**
- **Comunica peligro**
- **Mantenimiento del grupo**



CANTO EN ANFIBIOS



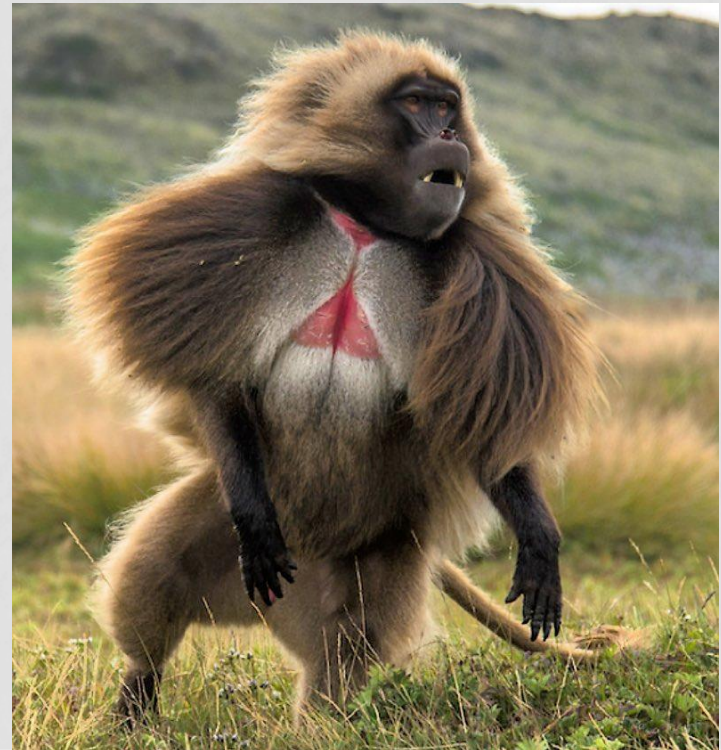
RANA KOKI DE PUERTO RICO



COMUNICACIÓN VOCAL EN PRIMATES

vocalizaciones en *Theropithecus gelada*

- Contactos amistosos: baja frecuencia
- Encuentros agonísticos y amenazas: muy ruidosos
- Quejidos (“kecker calls”): sumiso, es amenazado
- Chillidos, gritos, alaridos: recibe agresión, alta frecuencia.



CANTO DE LAS AVES



SEÑALES ACÚSTICAS

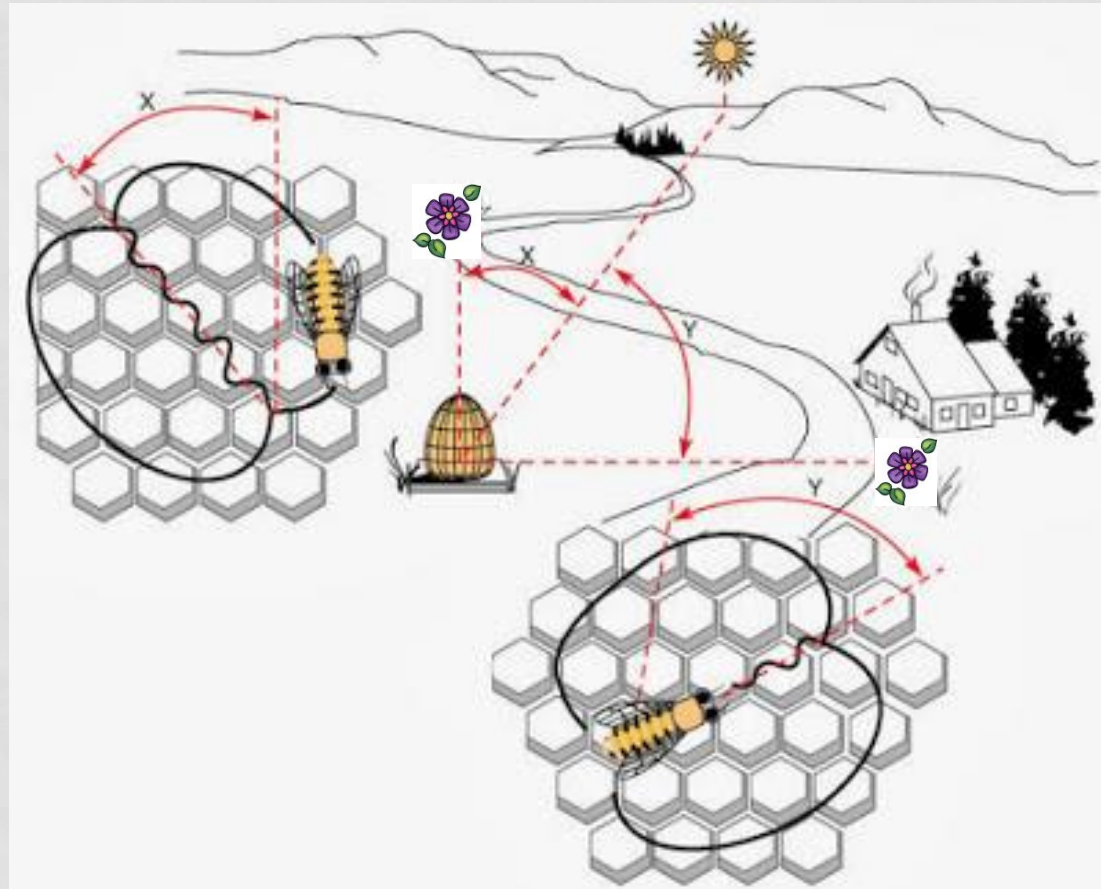
Los sonidos como mecanismo de información: el lenguaje articulado en el hombre

- Uno de los atributos del lenguaje humano es la posibilidad de transmitir información independiente del contexto del individuo que la produce.

Las abejas son las que tienen algo parecido y pueden transmitir información sobre ubicación de alimentos a otros miembros de la colmena que salen a recibirlas.

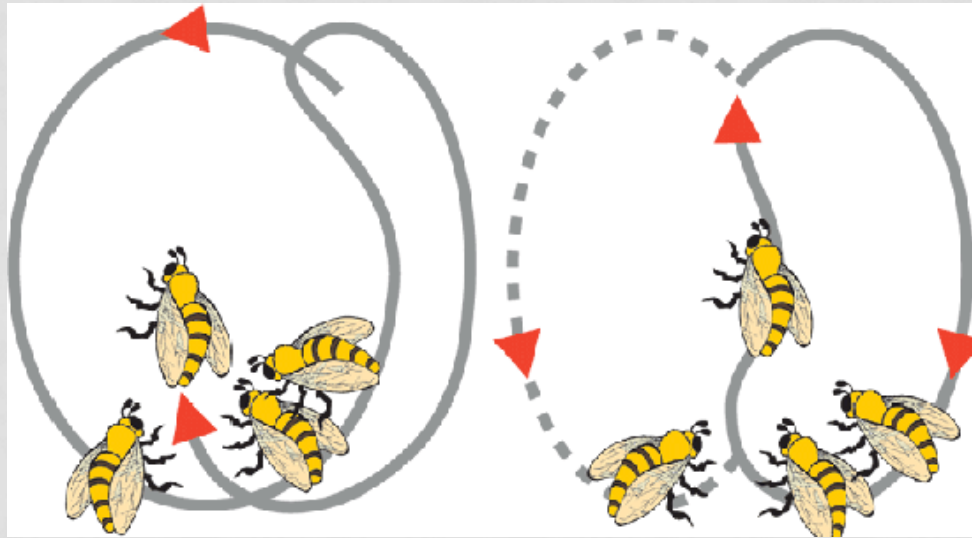
LENGUAJE DEL BAILE DE LAS ABEJAS.

- Es usado para señalar la localización y distancia del alimento.
Danza circular



LENGUAJE DEL BAILE DE LAS ABEJAS.

- Es usado para señalar la localización y distancia del alimento



COMIDA CERCA

COMIDA LEJOS

- Danza del contorno

COMPARACIÓN DE LOS TIPOS DE SEÑALES

	Visual	Acústica	Química	Táctil
Alcance	Bueno	Muy Bueno	Muy Bueno	Pobre
Facilidad de localización de la fuente	Muy Bueno	Bueno	Varia	Muy Bueno
Superando obstáculos	Pobre	Muy Bueno	Muy Bueno	Pobre
Velocidad	Muy Bueno	Muy Bueno	Pobre	Muy Bueno
Persistencia	Pobre	Pobre	Muy Bueno	Pobre

FENÓMENOS RÍTMICOS Y COMPORTAMIENTO

- La actividad animal no se mantiene uniforme en el transcurso del tiempo : **Ciclos o Ritmos de Actividad**

Ritmos Circadianos (24 hs):
Animales diurnos, nocturnos
y crepusculares

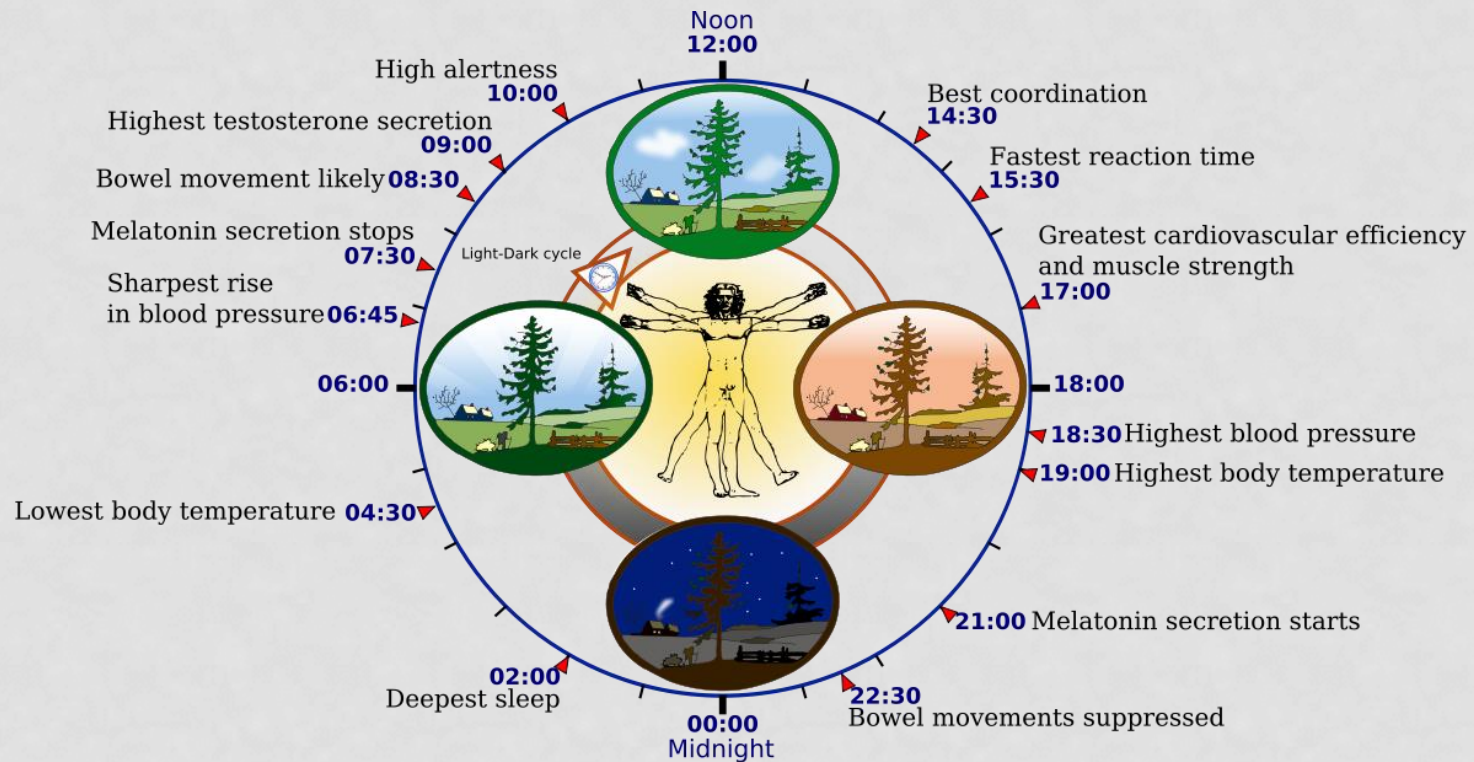
Ritmos Circanuales
(Reproductivos, Migraciones)

- Ciclos de marea
- Ciclos lunares



RITMO CIRCADIANO

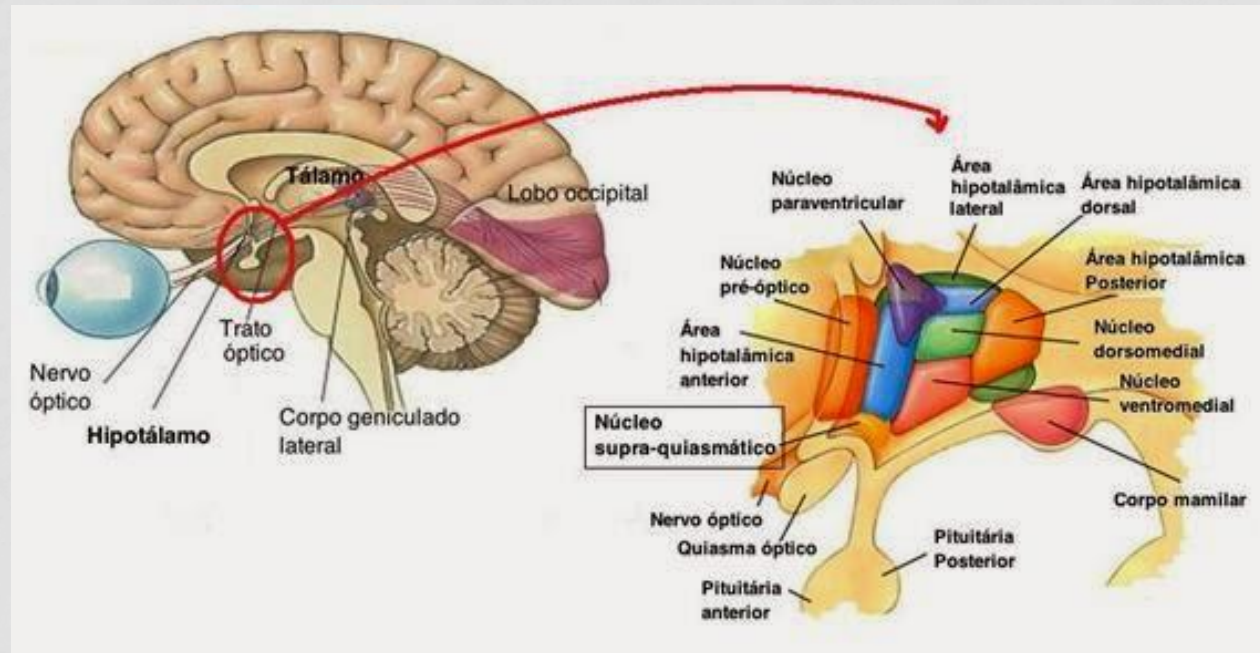
- Depende el ritmo exclusivamente de las 24 hs. De luz oscuridad?



ciclo endógeno de reposo-actividad de 24 hs

RELOJES BIOLÓGICOS

- Donde están ubicados ?



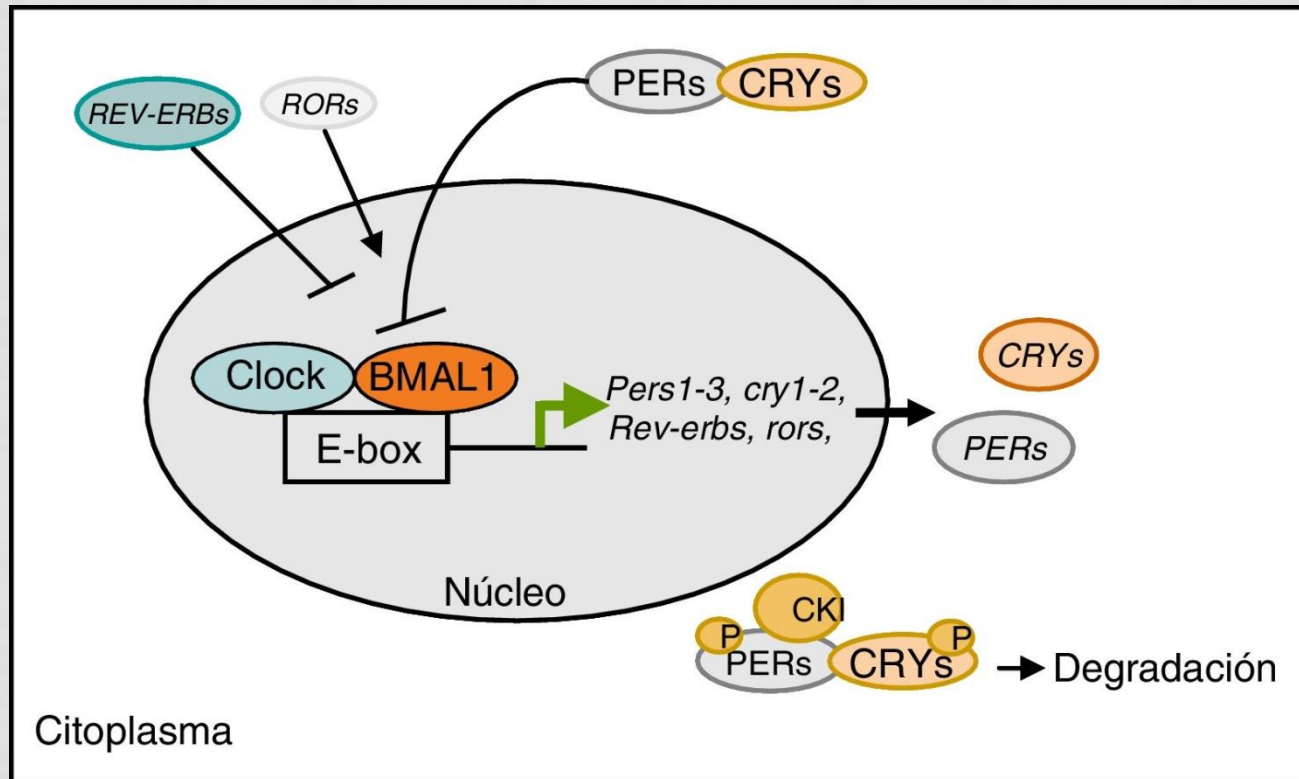
- ¿ Es el Núcleo Supraquiasmático (SNC) el reloj circadiano en mamíferos ?

EL RELOJ MOLECULAR

- Mamíferos:

3 genes **Period** (*Per1*, *Per2* y *Per3*), 2 genes **Cryptochrome** (*Cry 1* y *Cry 2*)

El gen **Bmal 1** y el gen **Clock**



MIGRACIONES

- Comportamientos locomotores-rítmicos orientados de algunos animales que pasan parte del año en una zona y parte en otra y así realizan un viaje de ida y otro de retorno





© JORDAN KUPCHUK/GETTY IMAGES



ORIGEN Y ORIENTACIÓN

- Orientación basada en el Sol y las estrellas
- Sensibilidad al campo magnético terrestre
- Sensibilidad al efecto de la rotación de la Tierra.
- Memoria de ciertos olores químicos
- Recuerdo de la topografía del terreno



ORIGEN Y ORIENTACIÓN: ESTADO ACTUAL

- **“Homing”**: (Retorno al hogar). Es la capacidad de algunos animales de hallar rápidamente el lugar donde está su hogar o su nido. Es generalmente una navegación en áreas conocidas y cercanas. Las aves lo pueden realizar en áreas mucho más extensas: Palomas mensajeras.
- **“Piloting”** : (pilotage o navegación). Ciertos animales encuentran sus rutas migratorias recordando estructuras del medio ambiente, migración de la Ballena Gris desde el Estrecho de Bering hasta la costa oeste de México

MIGRACIÓN DE BALLENA GRIS “PILOTING”



ORIGEN Y ORIENTACIÓN: ESTADO ACTUAL

- **Navegación por Dirección-Distancia** : Requiere el conocimiento de la ubicación precisa del lugar hacia donde se esta migrando y además la distancia hasta ese lugar.
- **Navegación por coordenadas**: Se necesita el conocimiento de Latitud y Longitud de la posición de origen y destino de la migración. Los Albatros usan su reloj circadiano y la posición del Sol.

MIGRACIÓN DE MARIPOSAS MONARCAS

- La migración de las monarcas es dirigida por cambios estacionales. La longitud del día y cambios en la temperatura, influyen en su movimiento

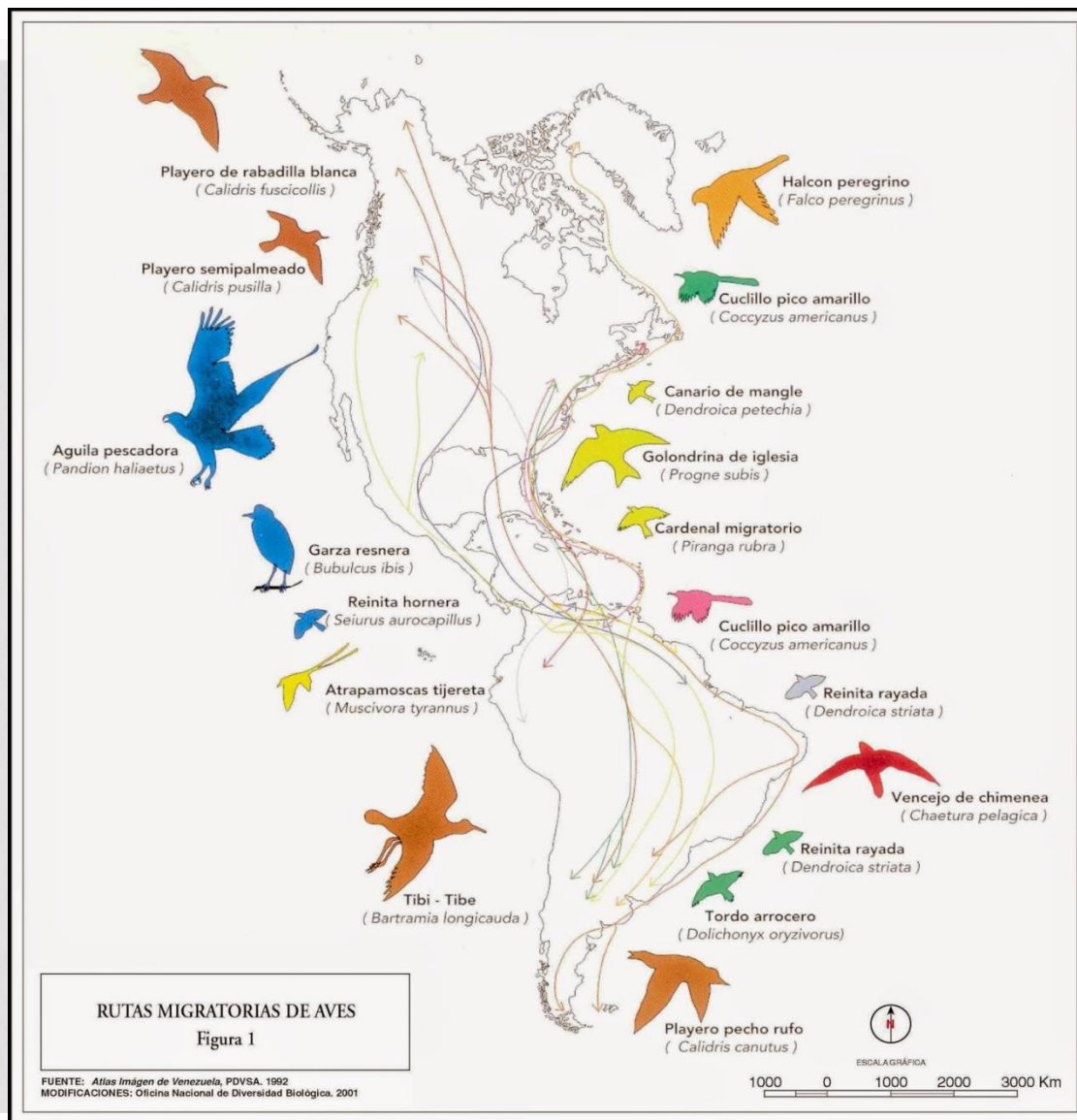


MIGRACIONES DE AVES

- **Movimientos Locales:** Desplazamientos de pocos hasta cientos de km.: Gaviota cangrejera *Larus atlanticus*.
- **Migraciones Distantes:** Con desplazamientos de cientos a miles de Km. sin atravesar el Ecuador. Pingüino de Magallanes *Spheniscus magellanicus*
- **Migraciones trans-ecuatoriales:** Se reproducen en el Hemisferio Norte y al llegar el invierno migran al Sur. Chorlos, Becasinas, Gaviotines.

- Cerca de 300 spp. Migran desde América del Norte hasta América Central y Sur.
- Algunas de las que migran hasta Argentina realizan 30.000 Km totales de vuelo

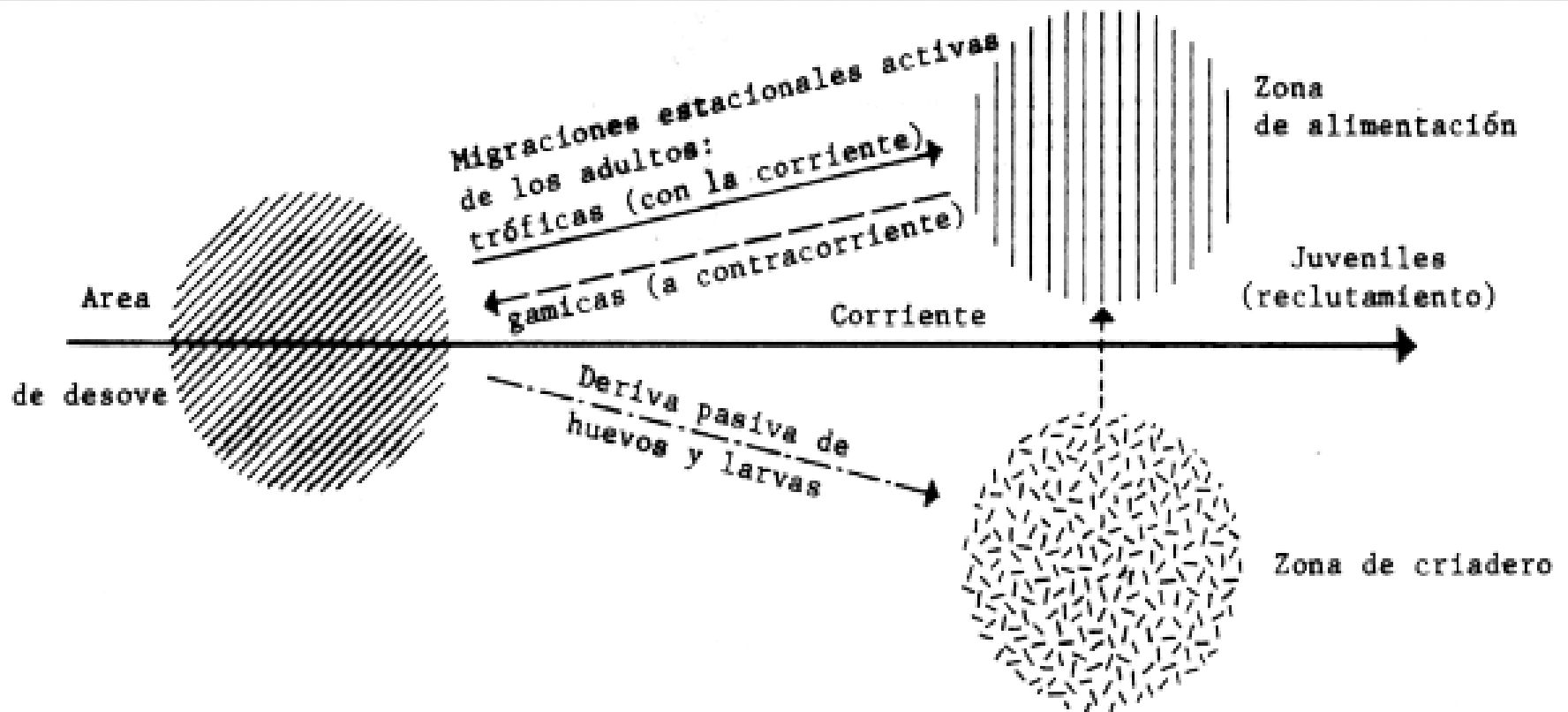
- Ruta del Pacífico
- Ruta del Atlántico
- Ruta Central



PORQUE MIGRAN ?

- Áreas de mayor abundancia de comida
- Menor competencia para el espacio de la nidada
- Mejores condiciones climáticas
- Días más largos
- Aumentar el % de supervivencia

MIGRACIONES DE PECES

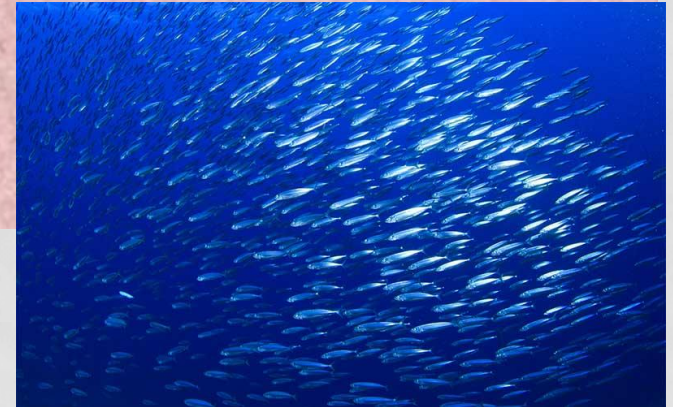


MIGRACIONES DE PECES

- **Oceanódromos:** (o talasodromos) son peces migratorios cuyos movimientos tienen lugar exclusivamente en el mar. (atunes).
- **Potamódromos:** son peces migratorios cuyos movimientos tienen lugar exclusivamente en las aguas dulces. (lisas)
- **Díadromos:** son peces migratorios que se mueven entre el mar y las aguas dulces. (truchas, salmones).

Clasificación de los peces migratorios

- Diádromos, viajan entre agua salada y dulce. (Griego: día significa entre).
- Anádromos, viven principalmente en agua salada y se aparean en dulce. (Griego: ana significa arriba).
- Catádromos, viven en agua dulce y se aparean en agua salada. (Griego: cata significa abajo).
- Anfídromos, se mueven entre agua dulce y salada durante su ciclo de vida, pero no por apareamiento. (Griego: amphi significa ambos)
- Potádromos, migran sólo en aguas dulces. (Griego: potamos significa río).
- Oceanódromos, migran sólo en aguas saladas.



El ciclo de la angula

La angula, tan apreciada en la gastronomía cantábrica y que alcanza tan elevados precios de mercado debido a su escasez, es una fase del desarrollo de la anguila. Es un pez catádromo, que nace en el mar y emigra a los ríos a crecer, volviendo de nuevo al mar para reproducirse



1. Al nacer, las larvas son transparentes, miden unos 5 mm y viven a 500 m de profundidad. Se llaman leptocéfalos



2. A los dos meses, ascienden a la superficie y la corriente del Golfo las arrastra hacia las costas de Europa y norte de África

3. Con dos años, miden entre 5 y 7 cm, son las angulas. Buscan las corrientes de los ríos y ascienden por sus cauces



4. En el río se convierten en anguilas, que pueden alcanzar hasta un metro de longitud

6. Realizan un viaje de más de 4.000 km hasta el mar de los Sargazos, donde cada hembra pone hasta 9 millones de huevos

5. En otoño, cuando maduran sexualmente, las anguilas descienden los ríos hasta el mar

En la imagen, desembocadura del Nalón en San Juan de la Arena, uno de los principales puntos de pesca de anguila en Asturias