

Uso y procesamiento de la información del entorno



Causación de la conducta

Causas inmediatas de la conducta
O motivación o mecanismos del comportamiento (Tinbergen 1963)

Motivación y Mecanismos causales (Carranza 2000):

«El tema de la **motivación animal** se ocupa de **cómo y por qué** los animales realizan unas actividades concretas: **qué mecanismos internos generan la conducta, cómo influyen sobre estos mecanismos los estímulos procedentes del ambiente exterior, y cómo beneficia la conducta al animal»**



¿Qué lugar ocupan los mecanismos causales dentro de los cuatro porqués?

¿Cómo estudiar la **impronta**?

Período de inmadurez

Período sensible: período de mayor permeabilidad a experiencias

Importante: estímulo visual y auditivo

Aprenden a seguir a su madre (primeras 24 hs)



Konrad Lorenz (=ganso madre)

¿Por qué siguen los polluelos a su madre?

El lugar de la causación en los cuatro porqués o niveles



Nivel funcional

La función que desempeña en beneficio del organismo y sus consecuencias adaptativas. Cuidado, sobrevivir.

¿Por qué no quedarse en el nido?

Nivel evolutivo filogenético

Valor adaptativo que ha tenido en la historia evolutiva de la especie. Respuesta beneficiosa.

¿Por qué siguen a Konrad?

Nivel de desarrollo (ontogenético)

Ontogenia de la conducta.
En el momento crítico: ver y seguir.

Nivel de causación inmediata (mecanismos)

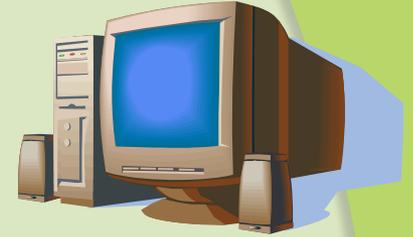
Mecanismos internos (perceptivos, motores, de aprendizaje, etc.) realizan estas funciones.
Componen el fenómeno de la impronta.

Lo que evoluciona en la **filogénesis** y lo que se desarrolla en la **ontogénesis** son los mecanismos capaces de generar conductas adaptativas

El estudio de las causas inmediatas de la conducta

EL ENFOQUE FISIOLÓGICO (Abrir la «Caja negra»)

Enfoque del *hardware* (maquinaria)



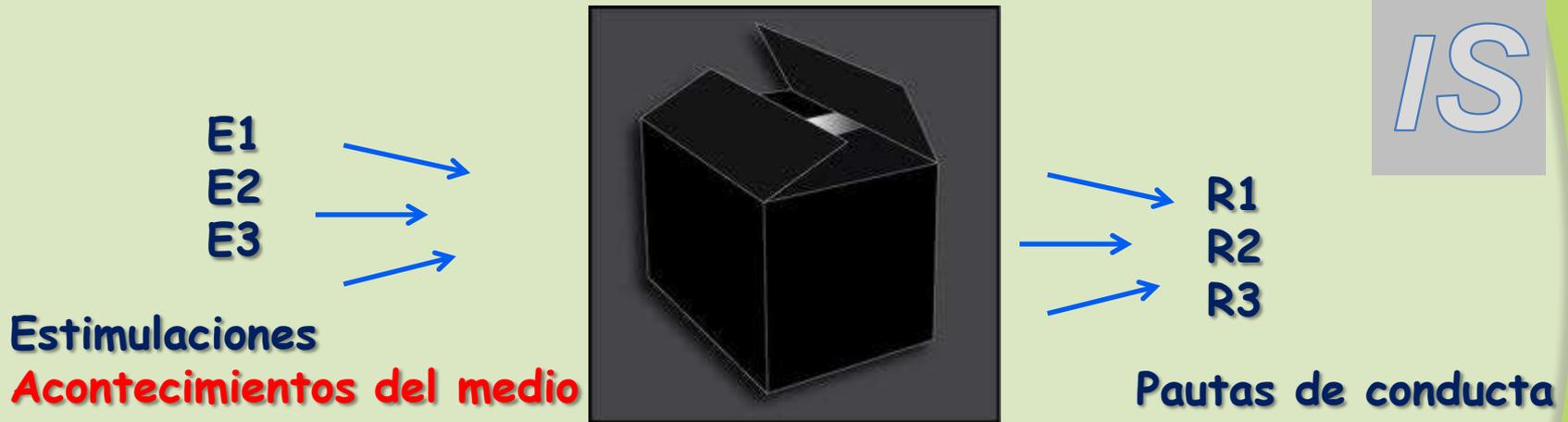
Abrir la «**caja negra**» que constituye el organismo
Estudiar los **mecanismos nerviosos** que median entre los estímulos
y las respuestas

El estudio de las causas inmediatas de la conducta

EL ENFOQUE ETOLÓGICO

Enfoque del *software* (programa)

R_{3.1.0}



Estimulaciones

Acontecimientos del medio

Modelos de mecanismos internos

Pautas de conducta

- **Inferencias o conjeturas** acerca de los mecanismos internos del organismo
- Basándose en la observación de las **estimulaciones** que recibe y sus **pautas de acción o conducta**

Modelos de mecanismos internos

Desarrollo neural prenatal

Misma cantidad de neuronas = primeras fases de desarrollo fetal

Antes del parto

Mueren neuronas para la visión a color Mueren neuronas relacionadas a células que participan de percepción de movimiento y visión crepuscular



Gato doméstico

Cazadores **nocturnos**



Gato montés

Cazan con luz del **día**

Modelos de mecanismos internos

Desarrollo neural postnatal

Medio enriquecido (complejidad)



Córtex más grueso
Neuronas de mayor tamaño
Mayor número de ramificaciones dendríticas



Medio externo
Influye

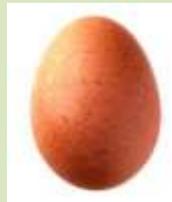


Desarrollo cerebral

El enfoque clásico de la causación del comportamiento

Estudio de las **Causas externas** de la conducta

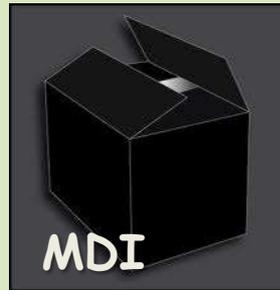
Analizar las relaciones entre la estimulación que recibe el organismo y las respuestas que este emite



Recuperación de huevos

Estimulo señal

E →



→ R

Mas complejidad ambiental

Pautas de acción fija

Comportamiento estereotipado e innato

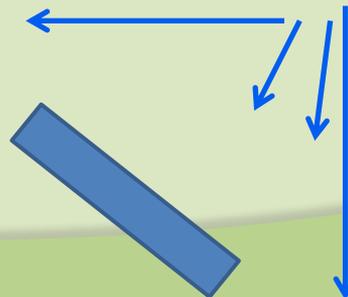
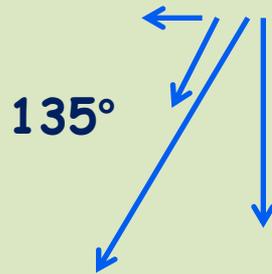
Pautas de acción modal

Modificadas por experiencia

Mecanismo desencadenador innato
Órganos de los sentidos y efectores

Causas externas de la conducta

Experimento: **Respuesta de huida**
Dirección de saltos en la rana



Rana altera automáticamente su respuesta ajustándola a las nuevas condiciones del entorno

La ontogenia del comportamiento y sus mecanismos

Etapa prenatal

Etapa postnatal

Periodo crítico

Período de inmadurez y madurez sexual

Actividad motora

Día 5 actividad del embrión
15% del tiempo,

Día 12 de desarrollo prenatal
la actividad 75-80% del
tiempo

Disminuye cerca la fecha de
la eclosión

Sin coordinación

Coordinados

Éxito de la eclosión



Proporcionan *beneficios adaptativos inmediatos*
Adaptaciones ontogenéticas

La ontogenia del comportamiento y sus mecanismos

Etapa prenatal

Periodo crítico

Etapa postnatal

Período de inmadurez y madurez sexual

Ingestión de alimentos

Dos fases postnatales

Conducta de mamar

Solapamiento succión e ingestión de alimento alternativo

Independencia alimentaria
dieta más variada



La succión es precursor ontogénico de ingerir alimento sólido

La ontogenia del comportamiento y sus mecanismos

Etapa prenatal

Periodo crítico o sensible

Etapa postnatal

Período de inmadurez y madurez sexual

Comportamiento de juego

Aumenta hasta la séptima y octava semana de vida

Juego con objetos:

- Facilita el aprendizaje y obtención de información del ambiente (caza y asecho, entrenamiento físico)

El juego transfiere habilidades conductuales a etapas ontogénicas posteriores



La ontogenia del comportamiento y sus mecanismos

Etapa postnatal

Período de inmadurez y madurez sexual

Comportamiento de juego



Ungulados

Carrera entre crías
Conducta de huida



Especies sociales

Organización social=jerarquías
Comportamiento cooperativo=caza

Importante en el desarrollo comportamental y social de las especies

Agentes del Cambio ontogénico

Innato/aprendido

Herencia/ambiente



Por fuerzas de origen **interno**
Adquirido filogenéticamente

Por fuerzas de origen **externo**
Consecuencia de las experiencias

Programa genético
Individuo
Ambiente

Receta
Ingredientes
Horno



Agentes del Cambio



Comportamiento

Los genes

Nivel de organización del organismo más alejado del fenotipo comportamental

Genes
Síntesis de hormonas que dan soporte físico al comportamiento (ej., la agresión)
Y fue activada por el estímulo (comportamiento)

La maduración

Afecta maquinaria de soporte de las actividades de conducta.

Procesos de desarrollo (información genética más factores ambientales)



El aprendizaje

Cambio en la conducta de un animal en una situación determinada, atribuible a su experiencia previa con esa situación, o similar

Ej: perro macho orina como hembra adulta.
Cambio por madurez sexual
No aprendizaje

Agentes del Cambio

El aprendizaje

Aprendizaje no asociativo



Habitación

Aprendizaje «inteligente»



Aprendizaje latente
Aprendizaje «súbito»
Aprendizaje social



Aprendizaje asociativo



Condicionamiento clásico
Condicionamiento operante
o instrumental



Agentes del Cambio

El aprendizaje

Aprendizaje no asociativo

Habitación

Después de varias ocasiones en las que se expone a un animal a un estímulo, disminuye el número de respuestas



Discriminar los estímulos que son conocidos y positivos de aquellos que son desconocidos y potencialmente peligrosos



Evitando el gasto inútil de energía en respuestas a estímulos irrelevantes



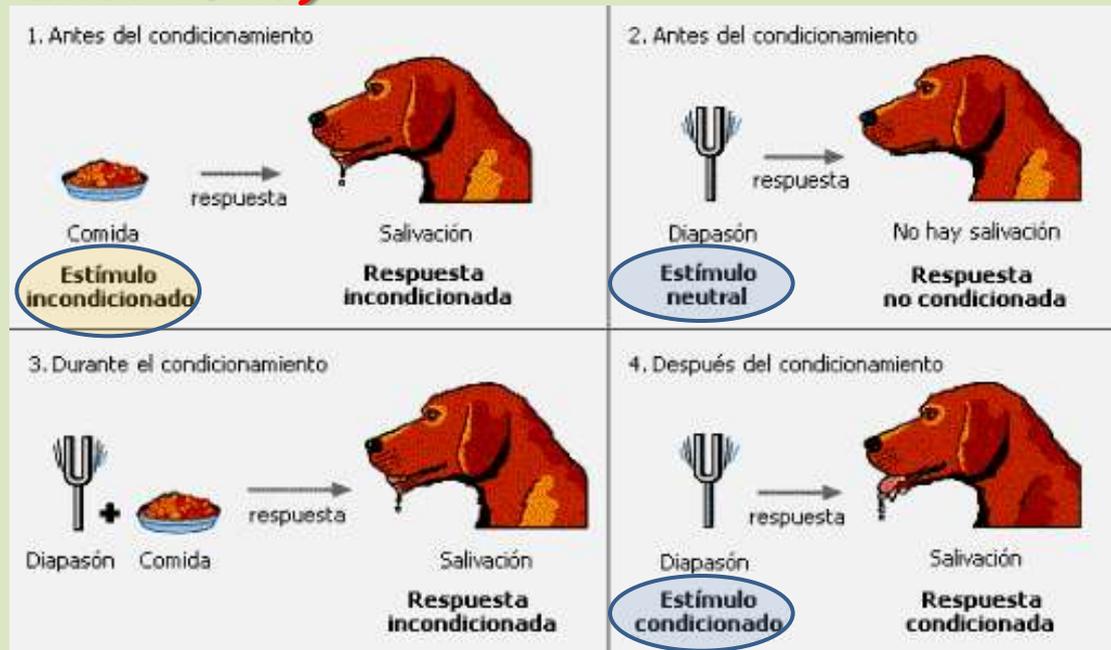
El aprendizaje

Aprendizaje asociativo

Aprende a asociar dos estímulos o sucesos con una determinada relación temporal entre ellos

Condicionamiento clásico o pavloviano (Pavlov 1927)

Condicionamiento operante o instrumental



Desarrollo **pasivo** de la respuesta

No se generan **innovaciones** en pautas o estrategias de respuesta

Se fija una respuesta condicionada

El aprendizaje

Aprendizaje asociativo



Condicionamiento clásico o pavloviano (Pavlov 1927)

Lactancia



Alimentación



Movimiento del patizal = comida

¿Estímulo incondicionado y condicionado?

- 1- Cría succiona para que baje la leche
- 2- Indicios visuales y auditivos preceden la lactancia = baje la leche justo al succionar la cría

El aprendizaje

Aprendizaje asociativo

Condicionamiento clásico o pavloviano (Pavlov 1927)

Condicionamiento operante o instrumental

Desarrollo **activo** de la respuesta para **producir** consecuencias favorables, se da por **ensayo y error**

Se utiliza un **reforzador** = alimento (aves y mamíferos), ambiente favorable (reptiles)

Si la consecuencia es **desagradable**, la asociación **se debilita**

Se generan comportamientos no presentes previamente en su repertorio **«inventar»** soluciones a sus problemas para **sobrevivir y reproducirse**



Caja de Skinner

El aprendizaje

Aprendizaje asociativo



Condicionamiento operante
o instrumental

Alimentación

¿Reforzador y nueva respuesta?



Halcones

Seguían trenes lentos
Asociado pájaros
pequeños



El aprendizaje

Aprendizaje «inteligente»

Adquiere información de su entorno, sin necesidad de obtener una recompensa concreta e inmediata



Aprendizaje latente

Información latente
Producida por exploración, proporciona al animal información sobre las características de su medio físico y biótico.
Sobrevivir o ser capturado

Aprendizaje «súbito»

Resolver un problema sin recurrir al procedimiento del «ensayo y error»
Emplea información de un contexto a otro, problemas similares

Aprendizaje social

Aprender de otros individuos de su especie



Comunicación



Comunicación

Proceso de transmisión de **señales (información codificada)** entre 2 o más organismos (**emisor y receptor**)

Sistema de signos y reglas combinados



Circunstancias que rodean un hecho



Señales

Específicas

- Tienen efecto **sólo** en miembros de la misma especie
- Son más complejas
- Son costosas de producir
- Importante en la atracción **sexual y cortejo**
- Aumenta la eficacia biológica y disminuye el gasto energético



David Alvarez

Generales

- Tienen efecto en miembros de la **misma y otra** especie
- Son menos complejas
- Son menos costosas de producir
- Señales de **alarma**





Sistema de reconocimiento

Receptores sensoriales

filtran la información



Primer «procesado»



Reconocimiento impronta y/o aprendizaje



Generalización

Y clasificación

Sistema nervioso
central



Produce una **respuesta**
(p. ej. excitarse sexualmente, atacar o huir)

Diversidad de Señales

Químicas

Ventaja: efectiva a corta y larga distancia, específicas, independientes de la luz, costo energético bajo, latencia larga

Desventaja: no direccional, dispersión difusa

Reconocimiento de individuos



Sudor, grasas,
glándulas asociadas a
los genitales

Señales olfativas,
orina o de
glándulas



Feromonas: especie-específico,
provocan respuestas endocrinas o
comportamentales



Diversidad de Señales

Químicas En reptiles



Culebra ciega
(*Leptotyphlops dulcis*)

Secreciones de glándulas cloacales
Diferentes funciones

Recubren su cuerpo
Repeler hormigas

Actúa como **feromona**

Información sobre
sexo, condición
reproductiva y estatus
social

Químicas En reptiles

Quimiorrecepción

Lengua asociada al sistema vomeronasal

Exploración y respuesta a nuevos ambientes

Incremento de tasa de lenguetazos

Selección de hábitat, orientación y localización de refugios

Rutas marcadas por feromonas no volátiles

Forrajeo y alimentación

Señales químicas de las presas
En el aire o suelo

Lagartos se suman estímulos visuales, aumenta tasa de lenguetazos-orientación

Feromonas anti-depredadoras

Secreción olorosa de glándulas cloacales

Repeler y defensa



Químicas En reptiles

Quimiorrepción

Gregarismo

Reconocimiento de parentesco y conespecíficos

Diferenciación sexual y cortejo

Feromona hembra: metil cetona
Feromona masculina: escualeno
Feromona inhibidora de cortejo (proteínas y lípidos, tapón de cópula)

Marcaje territorial

Para rechazar a su congénere
Territorialidad
Competencia intrasexual



Químicas En mamíferos

Forrajeo y alimentación

Señales químicas de las presas

Detectan concentraciones ínfimas de ácido butírico (4 o/000 porcentaje de volumen),
Principal compuesto aromáticos del sudor



Vampiros de Sudamérica
(*Desmodus rotundus*)

Señales químicas propias

Orina sobre la víctima

Para localizarla en una ocasión posterior

Diversidad de Señales Visuales

Ventaja: direccionales, larga duración

Desventaja: depende la luz ambiente, poco eficiente en agua y vegetación espesa, riesgo de depredación, costo energético medio a alto



- Atraer compañero sexual
- Sincroniza los comportamientos para la fertilización
- Para rechazar a su congénere
- Territorialidad
- Competencia intrasexual
- Gestos de sumisión



Visuales En peces

Xiphophorus
(Xifos o colas de espada)



Adorno sexual, alargamiento de los radios ventrales de la cola

Cortejo: Los machos se contorsionan y nadan velozmente hacia adelante y atrás



Visuales En peces

Los **machos** con espadas más largas ocupan rangos más **altos en la jerarquía** de dominancia y obtienen más cópulas

Las **hembras eligen** los machos con espadas más largas

Xifos o colas de espada



Colas de espada

La espada evolucionó como una **señal** que tuvo éxito
Porque explotaba una desviación sensorial en la **elección** de las hembras

Visuales En aves



Saco faríngeo inflado
Acompañado por Vocalización

Exhibiciones:

Gasta cuatro veces su tasa metabólica basal diaria

Próximo al límite máximo que puede soportar

Gallo de las artemisas
(*Centrocercus urophasianus*)

Especie poligínica



Visuales En aves

Golondrina común
(*Hirundo rustica*)

Especie monógama

Las hembras preferían aparearse con los machos de cola más larga

Machos con cola más larga obtuvieron un éxito reproductivo mayor



Crecimiento de las plumas se ve afectado por el estado de **nutrición** del macho



Si es un cazador eficiente, puede mantener una cola con adornos suficientemente largos



Visuales En mamíferos

Hembras:

Abultamiento y
coloración de la genitalia

Regulado por **hormonas** del
ciclo sexual, ovulación

Comportamiento receptivo
y presentación sexual

Machos:

Sacudir ramas,
mirada intensa a la genitalia
de la hembra



Visuales En mamíferos

Crías

Cambio de coloración:

Cara y orejas rosadas, pelaje negro:
Atención social

4 meses, cara oscura:
Relacionado al destete

10 meses color igual que adulto
Independencia de la madre

Babuino



Diversidad de Señales Auditivas

Ventaja: multidireccional, grandes distancias de dispersión, rápida, independiente de la luz

Desventaja: latencia corta, costo energético alto, restricción por el ambiente



Sonidos cortos y repetitivos:
defensa territorial (1000-3000 Hz)
y galanteo

Sonidos graves
llamada de
espaciamiento
individual y grupal
(300 y 400 Hz)

Larga distancia



Sonidos altos, agudos:
evitar depredadores
(alta depredación),
induce huida o
protegerse

Corta distancia

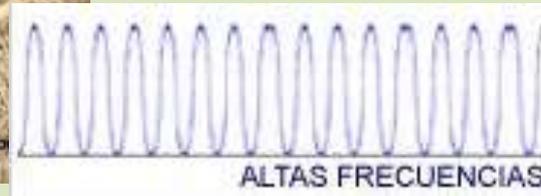
Auditivas

Vocalizaciones



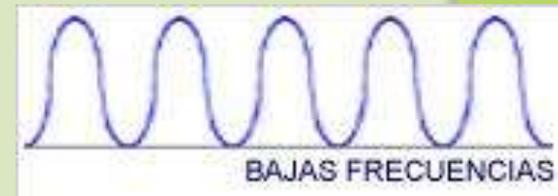
Alarma

**Sonidos altos,
finos**

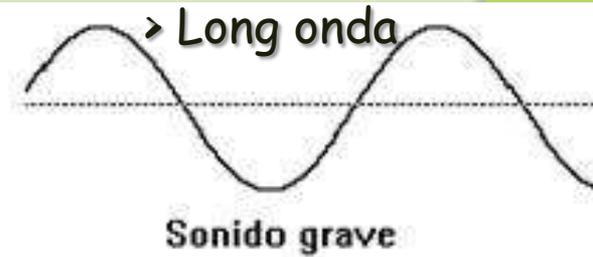


Contacto

**Sonidos cortos y
repetitivos**



Lechucita de las vizcacheras



Recorre **menor** distancia

Mayor distancia

Zonas de sabanas y praderas

Zonas boscosas



Diversidad de Señales

Auditivas

Hembra elige a un macho de canto complejo

Mayor probabilidad de un macho con **más experiencia** y edad

Indicador de genes de buena calidad



Carricero común
(*Acrocephalus scirpaceus*)

Machos con cantos complejos,
ventaja para conseguir pareja



Bufo bufo

Auditivas

Sonidos intensos y graves

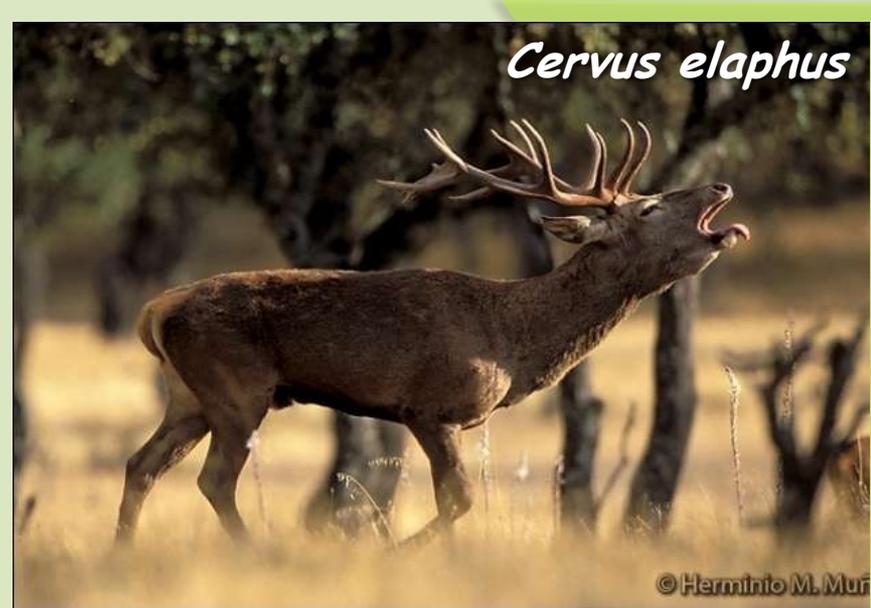
La frecuencia del sonido depende del **diámetro** de la laringe



Frecuencia permitía evaluar el **tamaño real** de los machos



Las **hembras** eligen machos con cantos mas graves



Cervus elaphus

Enfrentamiento entre machos Duelos de bramidos



Tasa de bramidos elevada: depende de la **capacidad muscular** y **respiratoria** del macho



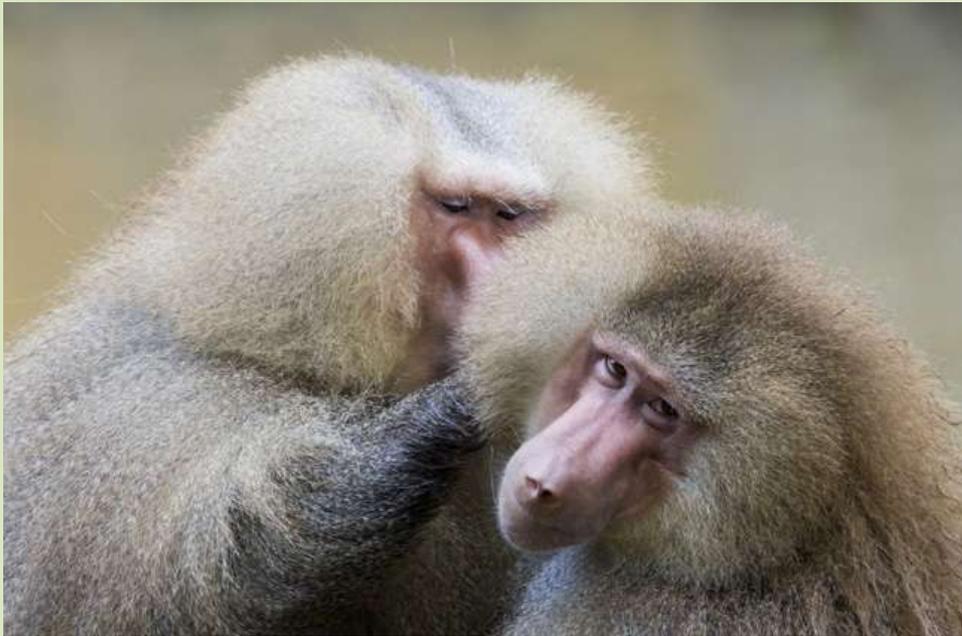
El macho que brama con **tasa menor** se retira
Las **hembras** eligen los machos ganadores

Diversidad de Señales

Táctiles

Ventaja: direccional, costo energético bajo, independiente de la luz

Desventaja: tienen que estar cerca, latencia corta



Aloacicalado

Lamer



Señales según su función

Señales intraespecíficas

Favorecen unión en grupo

Comportamiento reproductor

- Atraer compañero sexual
- Sincronizar los comportamientos para la fertilización

Pistas olorosas



Despliegue



Ceremonias de cortejo

Comportamiento de apaciguamiento

- Apaciguamiento
- Disminuyen la agresividad

Gestos de sumisión, vocalizaciones similares a las crías, ceremonias de saludo
sonrisa/mueca en monos



Establecer y mantener contacto

- Disminuyen el estrés
- Disminuyen la probabilidad de agresión



Señales según su función

Señales intraespecíficas

Comunicación sobre el ambiente

-Para alertar sobre un depredador

-Acondicionamiento y uso del hábitat por conespecíficos

Señal química, lípidos de la piel

Llamadas de aviso y socorro
Gritos cortos y posturas corporales



Señales según su función

Señales intraespecíficas

Señales de amenaza intraespecífica



- Para rechazar a su congénere
- Territorialidad
- Competencia intrasexual

Vocalizaciones

Posturas, movimientos específicos

Estímulos químicos (feromona)



Señales según su función

Señales interespecíficas

Comunicación sobre el ambiente



Llamadas de aviso ante depredadores

Distintas especies
de aves



