

Bases endócrinas y ecológicas del comportamiento reproductivo



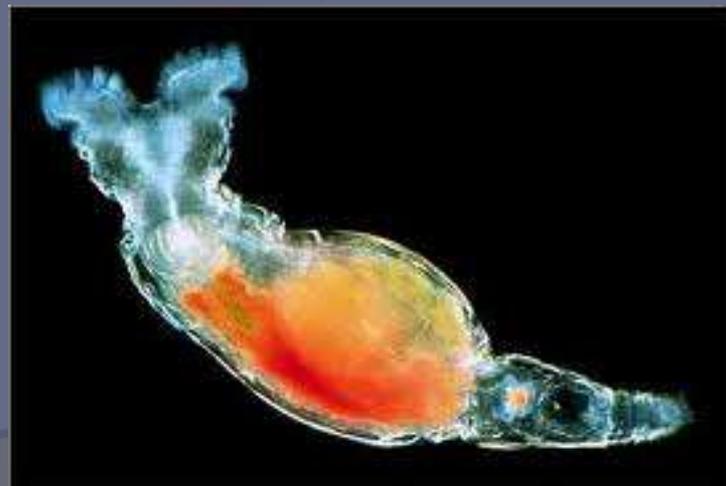
Reproducción sexual y asexual

- El éxito biológico depende de la reproducción: transmitir la información genética a la descendencia y garantizar la supervivencia del mayor número posible de crías.
- Los animales recurren a una diversidad de estrategias conductuales, morfológicas y fisiológicas para reproducirse.

Pez payaso: Conversión ♀ a ♂



Rotífero: Reproducción asexual



Reproducción sexual y asexual

- La mayoría de los animales se reproduce en forma sexual, ya sea siempre o en algún momento del ciclo.
- En la reproducción sexual las células germinativas (óvulos y espermatozoides) tienen la mitad de los cromosomas y la meiosis contribuye con la diversidad genética.
- En la reproducción asexual no hay mezcla de genes de individuos distintos, por lo tanto se producen individuos con la misma composición genética.
- Las hipótesis actuales sostienen que la extinción más frecuente de especies animales con reproducción asexual se deben a acumulación de mutaciones perjudiciales y mayor vulnerabilidad a patógenos por la homogeneidad genética de sucesivas generaciones.

Reproducción asexual

- No hay producción de gametos, es energéticamente barata ya que no tiene cortejo y evita riesgos de depredación asociados.
- Puede aportar un incremento rápido de la población, ventajosa en ambientes impredecibles y cambiantes.
- Es relativamente rara, aunque la partenogénesis combinada con fases de reproducción sexual es común en platelmintos, insectos, crustáceos y reptiles.

Lagartija cola de látigo:
Partenogénesis estricta



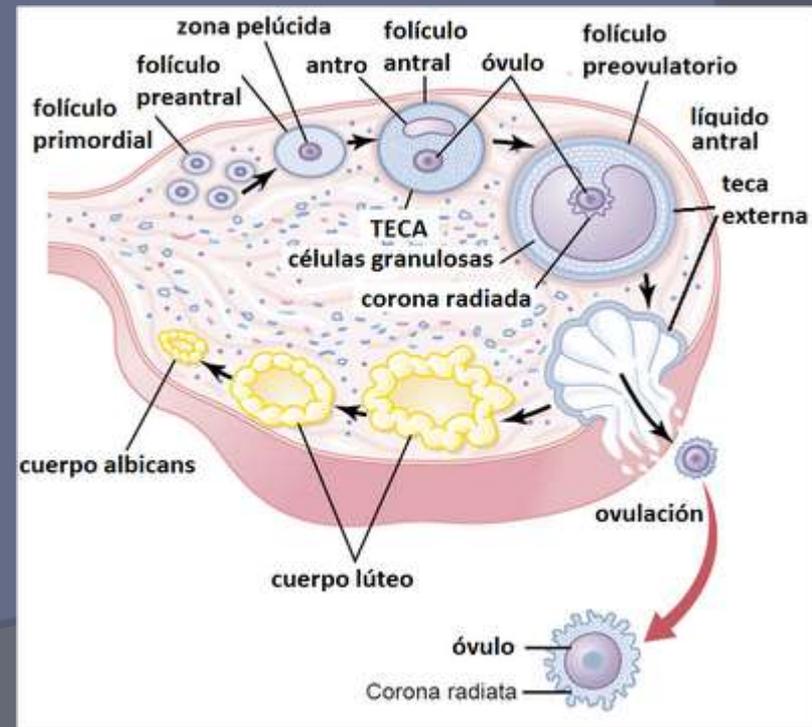
Reproducción sexual: control hormonal

- Requiere de fecundación para formar un cigoto diploide: la composición genética es 50% de cada padre, recombinado.
- Los hermafroditas tienen ambas gónadas que pueden operar en forma simultánea (lombrices) o secuencial (pez payaso).
- Las hembras de muchas especies liberan feromonas, que son señales químicas que se transmiten dentro de una especie.
- Indican el estatus social o la receptividad sexual de la hembra.
- Son muy diversas químicamente y comunes en especies como los mamíferos, reptiles, insectos, etc.



Control hormonal femenino

- Los reproductores estacionales captan señales ambientales como el fotoperiodo, que inducen el comienzo del estro (celo).
- La ovulación se produce ante un pico de hormona luteinizante. Puede ser espontánea o inducida.
- Depende de neurohormonas liberadas desde el cerebro, y hormonas liberadas en la adenohipófisis y el ovario.
- Durante el ciclo menstrual ocurren modificaciones en el útero y el ovario que se designan fases.

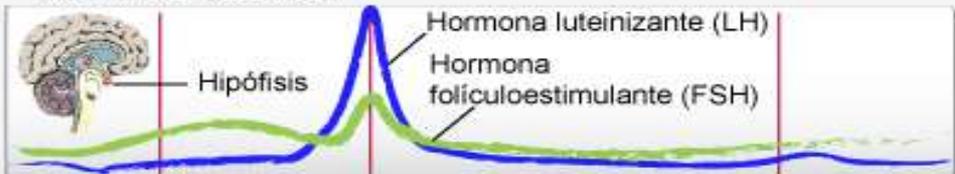


Ciclo menstrual humano

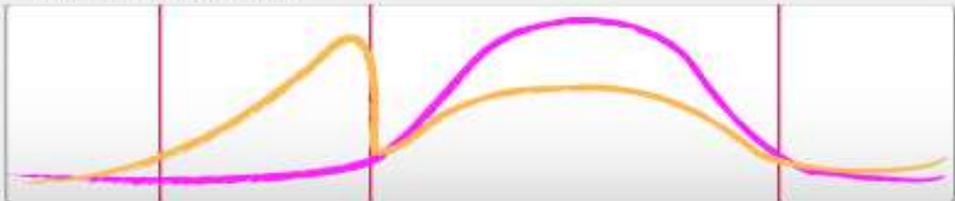
Ciclo ovárico



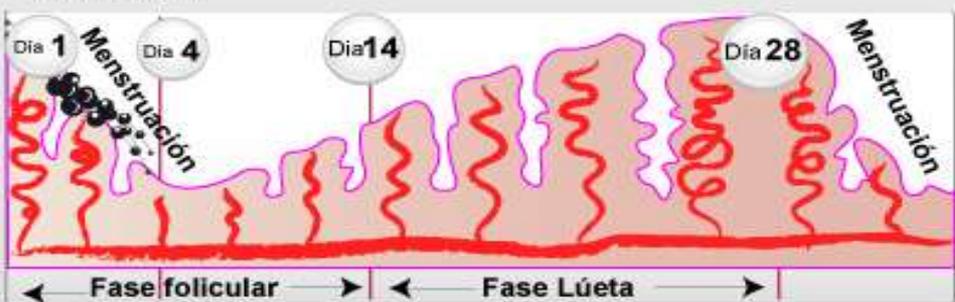
Hormonas hipofisarias



Hormonas ováricas

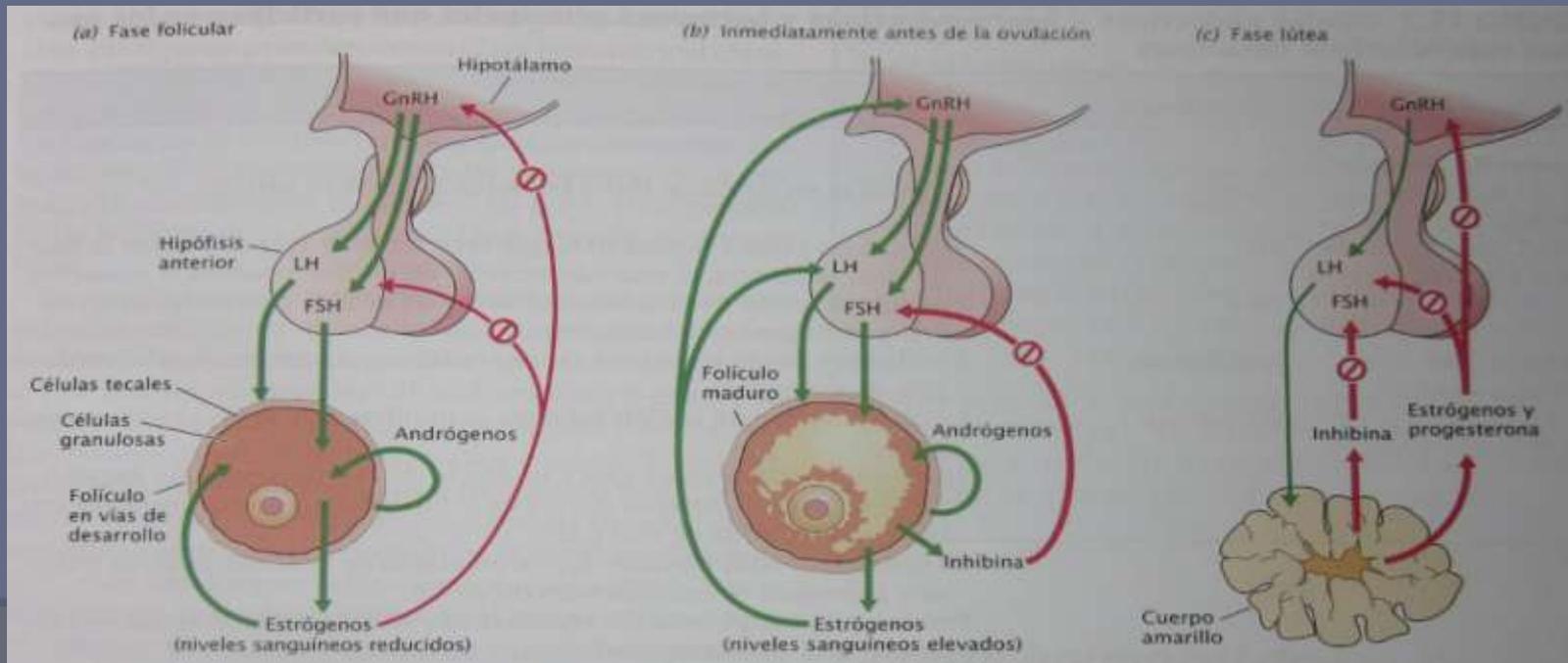


Ciclo uterino



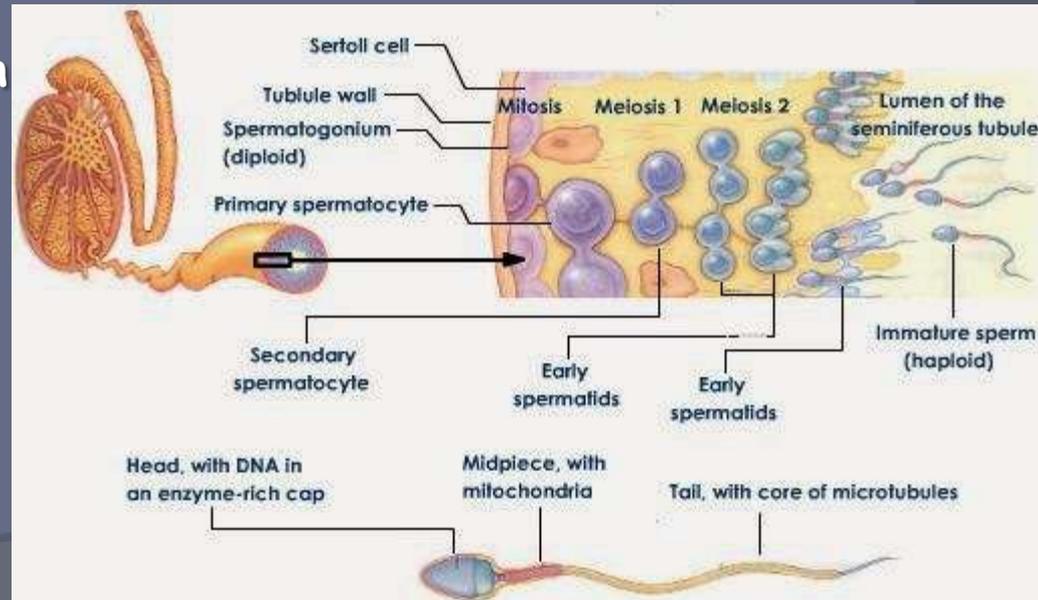
Control hormonal femenino

- Hormonas del hipotálamo y la hipófisis afectan el desarrollo desde el folículo primario hasta la ovulación.
- En respuesta, el ovario (diana) produce estrógeno.
- Los estrógenos estimulan al endometrio y su producción de receptores para progesterona.



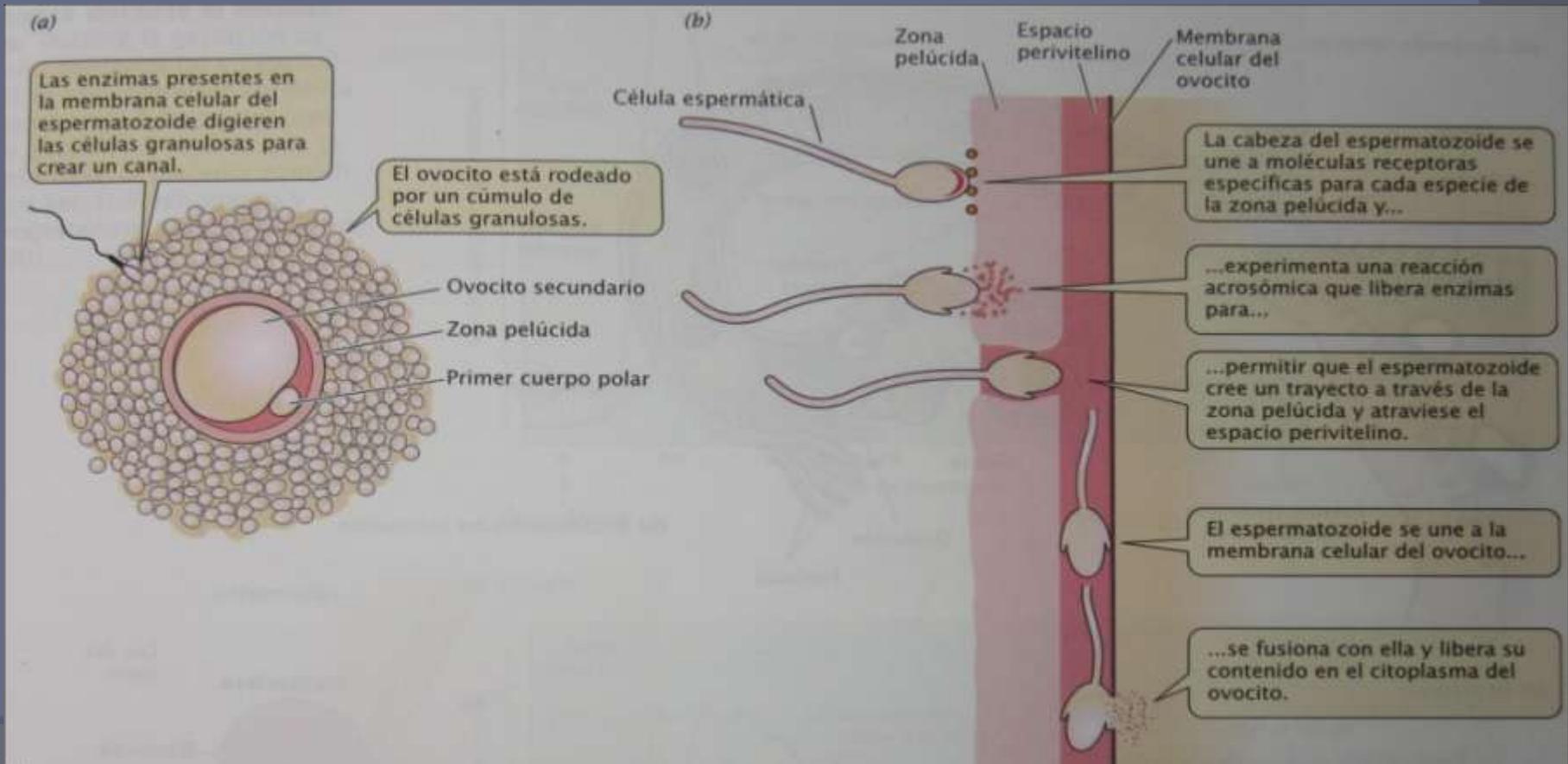
Control hormonal masculino

- La espermatogénesis ocurre en los túbulos seminíferos bajo el control de la secreción continua de GnRH, LH y FSH.
- GnRH estimula la secreción de LH y FSH. LH actúa sobre las células de Leydig y FSH sobre las células de Sertoli.
- Las células de Sertoli secretan inhibina, sustancias nutritivas de los espermatozoides, líquido seminal y proteína fijadora de andrógenos.
- Las células de Leydig secretan testosterona. La regulación e inducción de la espermatogénesis dependen de la presencia de FSH y testosterona.



Fecundación

- La fecundación es la unión entre el espermatozoide y el ovocito, y ocurre en la trompa uterina.

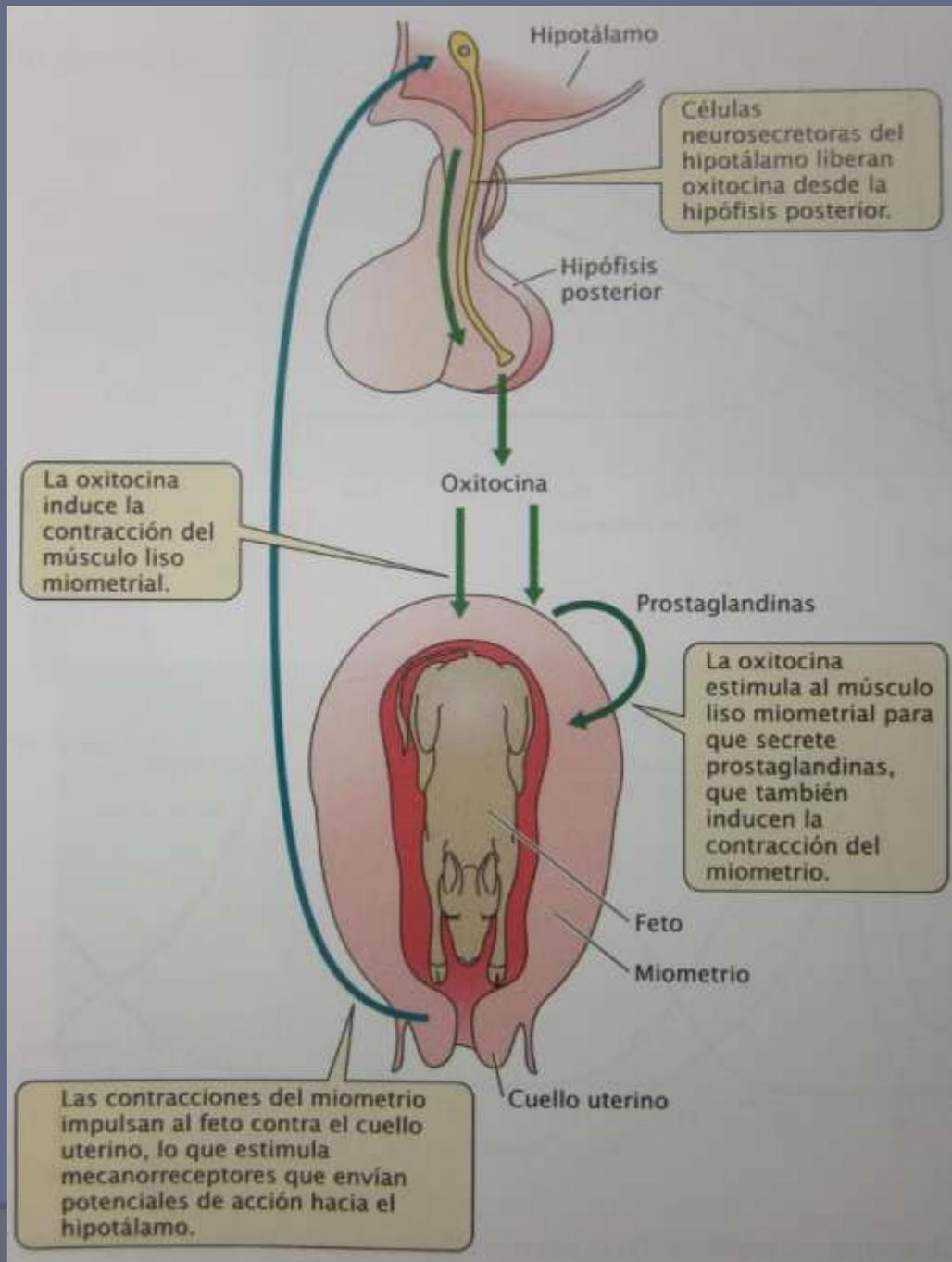


Embarazo y parto



Embarazo y parto

- El desarrollo comienza en la trompa, en el tránsito del ovocito.
- La división celular da lugar a distintos estadios de desarrollo.
- La implantación del blastocisto en el útero establece el embarazo y desencadena la formación de la placenta.
- La producción de hormonas sostiene este proceso, primero por el cuerpo lúteo, después por la placenta.
- El mantenimiento del cuerpo lúteo depende de la gonadotropina coriónica, secretada por la hipófisis anterior.
- Las células del feto se diferencian en membranas embrionarias (ecto, meso y endodermo) y extraembrionarias (amnios).
- El parto depende de contracciones del músculo uterino, que son coordinadas por la comunicación intercelular.
- Existe retroalimentación positiva con la hipófisis.



Energética reproductiva

Además de los gastos para mantenimiento y actividad, los animales deben afrontar gastos para reproducción.

Una complicación para estimarlos es que los límites entre ellos son difíciles de trazar:

Costo de vuelo para llevar alimento? Costo de delimitar territorio?



Energética reproductiva

Principio de asignación: los organismos cuentan con recursos finitos de energía que se han de repartir entre los requerimientos derivados de su crecimiento, mantenimiento y reproducción



Energética reproductiva

Principio de asignación

Los individuos que se reproducen **muy jóvenes**

Tienen **retraso** en el crecimiento, tendrán menor tamaño corporal de adulto

Afectará la supervivencia y la posterior reproducción



Castor (*Castor canadensis*)

Energética reproductiva en aves

Estudios en ciertas especies permiten generalizar acerca de los factores que influyen en la administración de energía durante la reproducción por aves:

- Individuos de mayor tamaño son más eficientes en el vuelo.
- El gasto aumenta con el tiempo de vuelo y el número de veces que se alimenta a los pichones.
- El gasto aumenta con un incremento en la oferta alimentaria.
- Las reservas de grasa se mantienen durante el clima bueno.
- Las reservas de grasa disminuyen cuando aumenta la distancia de forrajeo.

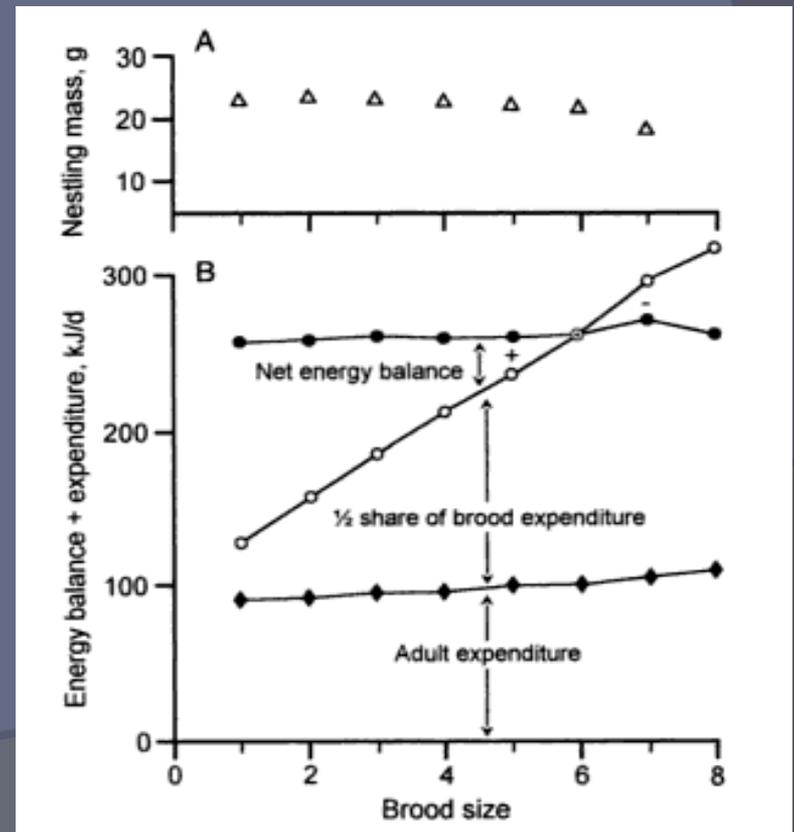


Energética reproductiva en aves

Tales factores se utilizaron para estimar el presupuesto neto de energía en el avión común, ave paseriforme migratoria, y se analizaron en relación al tamaño de camada.

Masa de la camada y balance neto de energía, gasto y proporción del gasto energético en los padres en relación con el tamaño de camada en el avión común, *Delichon urbica*.

A tamaños de camada mayores a 6 el gasto de energía excede a las ganancias, lo que corresponde a una reducción del tamaño de la nidada (Figura 10.10 en McNab 2003, de Bryant y Westerterp, 1983).



Energética reproductiva en aves

Costos energéticos

Puesta de huevos: 29-35% de la tasa metabólica basal

Durante la puesta: requerimientos proteínicos diarios aumentan 86-230%

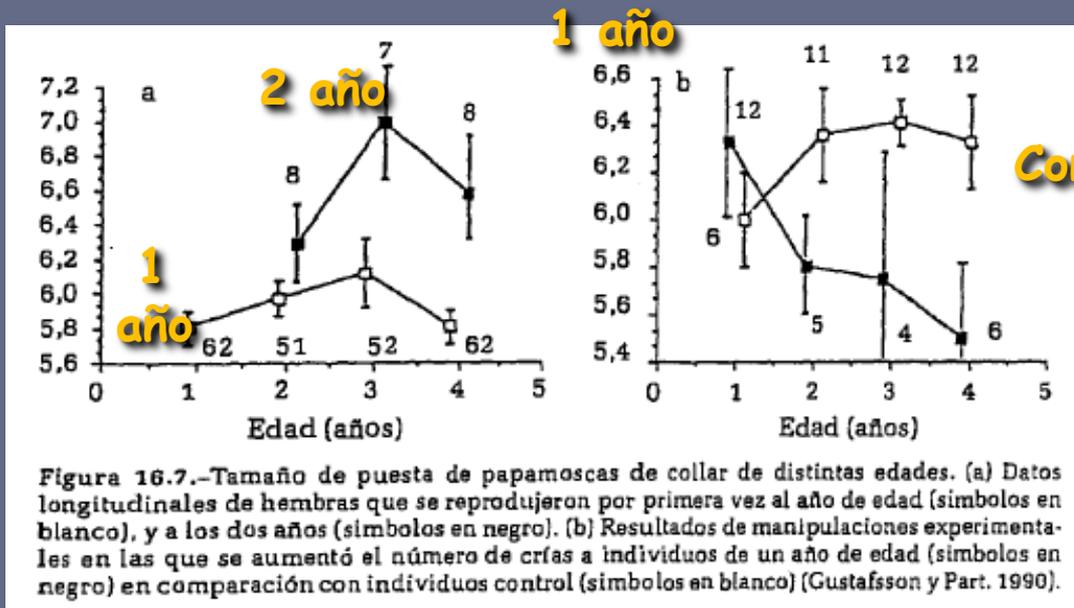
Incubación: disponen de menos tiempo para comer mientras mantienen la temperatura de los huevos, hay alta vulnerabilidad frente a depredadores, pérdida de peso

Post-nacimiento: búsqueda de alimento para las crías involucra 4 veces la tasa metabólica basal, pérdida de peso



Energética reproductiva en aves

Principio de asignación y Costos energéticos



Papamoscas de collar
(*Ficedula albicollis*)

Control

Huevos agregados

La **reproducción temprana** tiene **costos** que perduran durante toda la vida

El **mayor** número de crías en el nido (en hembras tempranas) tiene **costos** reproductivos futuros



Energética reproductiva en mamíferos

Costos energéticos

Gestación: cantidad de calorías que ingieren aumenta 18-25%

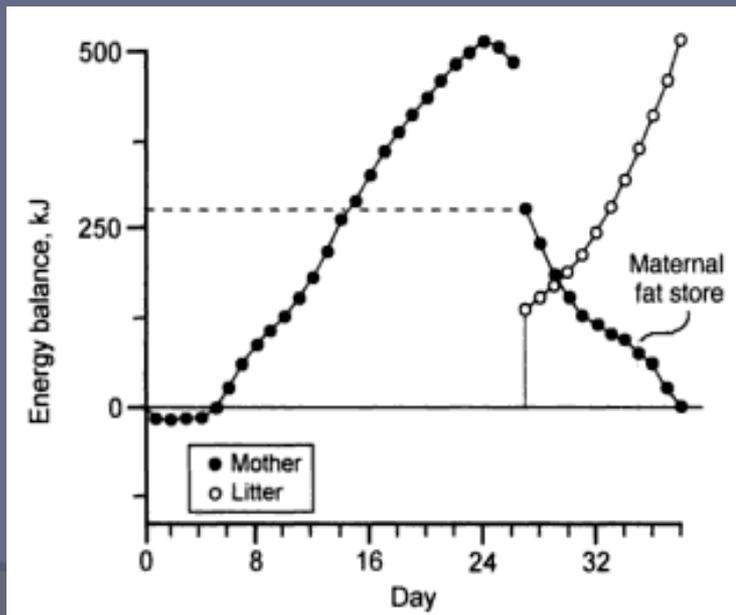
Lactancia: costo 2,5-5 veces mayor que hembras en estado no reproductivo y la cantidad de calorías ingeridas aumenta hasta el 200%
-Las hembras tienen mayor vulnerabilidad a parásitos y a depredadores, pérdida de peso, mayor tasa de mortalidad, mayor tiempo de forrajeo (43-70% en babuinos, 30% en ciervos), menos tiempo de descanso y sociabilización



Energética reproductiva en mamíferos

Se estima que un mamífero euterio presenta una tasa metabólica un 20% mayor en la preñez y 80% mayor durante la lactancia.

Esta asignación de energía está sujeta a gran variación debida a diferencias entre especies: periodo de gestación, estrategias reproductivas, selección sexual, compensaciones al gasto.



Sigmodon hispidus - Randolph et al. (1977)

Energética reproductiva en mamíferos

Costos energéticos

Peromyscus sp.

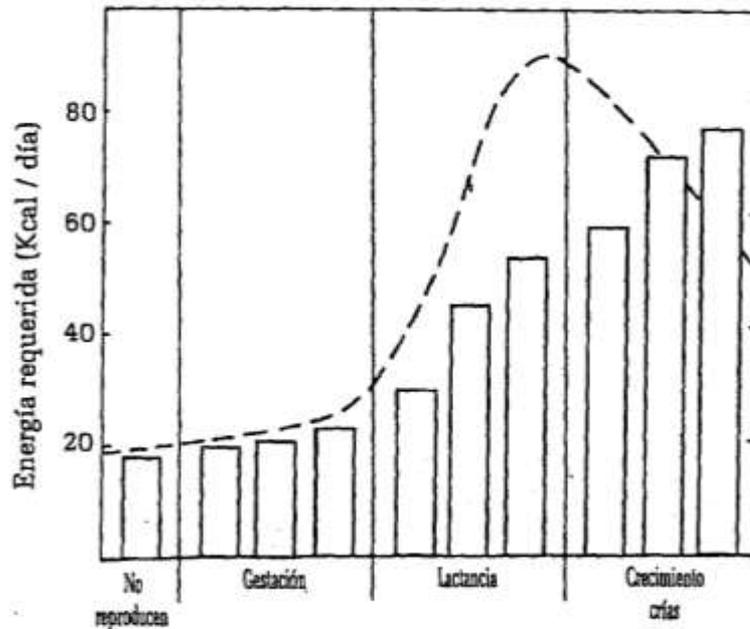


Figura 16.8.—Comparación de los costos energéticos diarios a lo largo del ciclo reproductivo calculado en base a la consumo de comida en roedores del género *Peromyscus* en cautividad (histograma) y de las predicciones teóricas respecto al costo energético en animales en condiciones de libertad (línea discontinua).



La energía requerida **aumenta** en la **lactancia** y crecimiento de las crías

Energética reproductiva en mamíferos

Costos energéticos

Ciervo
(*Cervus elaphus*)

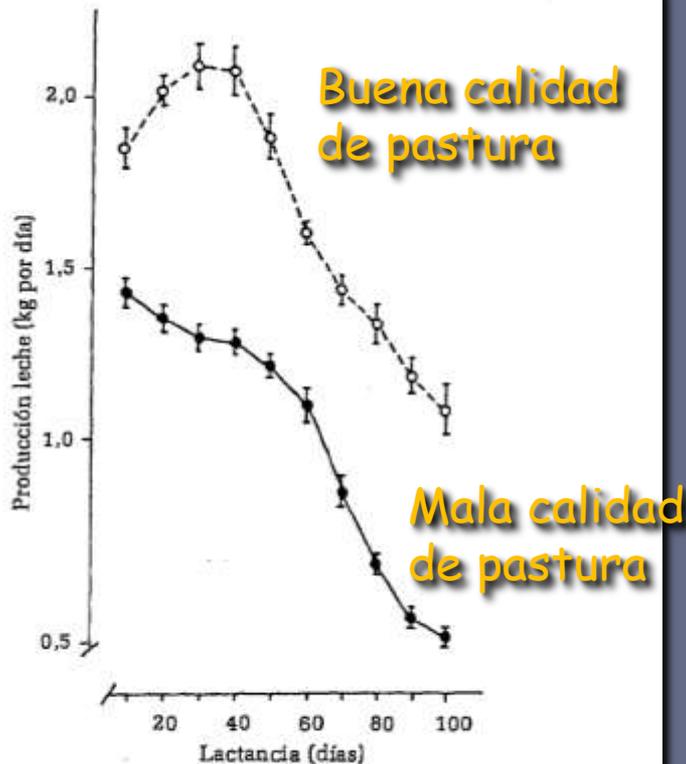


Figura 16.10.—Producción de leche (en kg. por día \pm s.e.m.) en hembras de ciervo que pastaron en las colinas (círculos negros) o en pastos permanentes (círculos en blanco) a lo largo de la lactancia. La producción de leche fue medida pesando a las crías antes y después de mamar. En las colinas la comida era de peor calidad que en los pastos permanentes (Loudon et al., 1983).

La producción de leche y el desarrollo de las crías se ven **afectados negativamente** por la menor calidad del **alimento**

Energética reproductiva en mamíferos

Costos energéticos

La ***lactancia*** inhibe la reproducción de la madre a través de la estimulación nerviosa que produce la cría al mamar, que resulta en la inhibición de los ciclos ováricos

Es un mecanismo gradual, una intensidad de amamantamiento elevada inhibe la ovulación



Energética reproductiva en mamíferos

Costos energéticos



Ciervo
(*Cervus elaphus*)

Intensidad de amamantamiento

• Si la **hembra** no ingiere suficiente alimento está en una **mala** condición física

- Produce **menos** leche y de menor **calidad**

- Las **crías** maman con **más frecuencia** para estimular la producción de leche y obtener cantidades mínimas para sobrevivir



Disminuye la fertilidad de la **hembra** que está en estrés energético

La **cría** sufre **retrasos** en su crecimiento

Energética reproductiva en mamíferos

Costos energéticos

Monos vervet

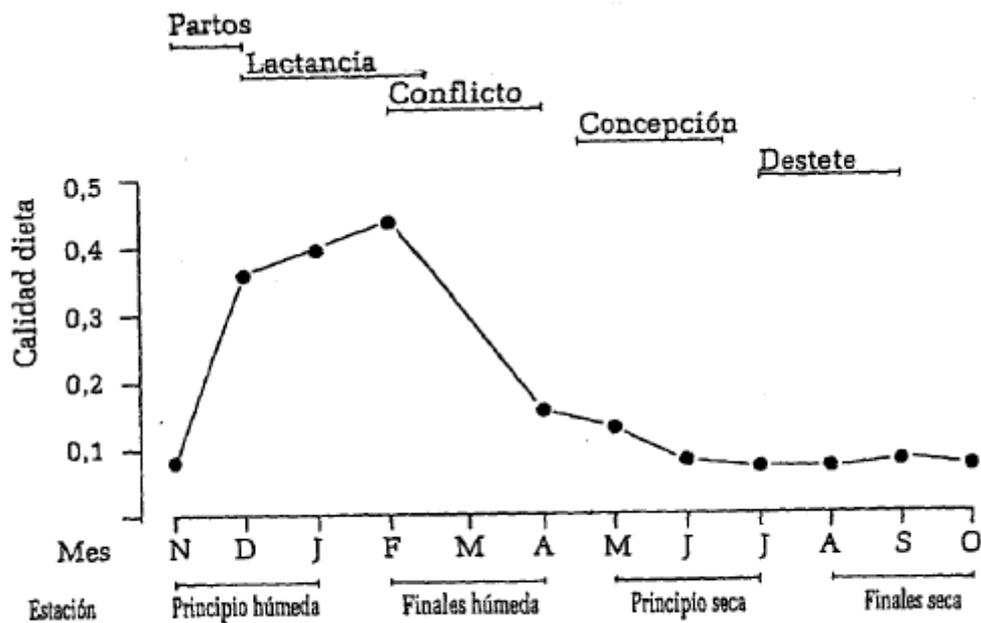


Figura 16.12.-Patrones estacionales que siguen los sucesos reproductivos y las relaciones madre-cría en los monos vervet en relación a los meses del año y a la calidad del alimento disponible (Lee, 1987).



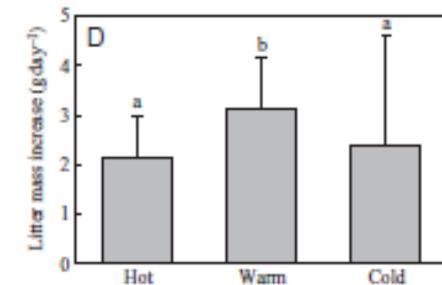
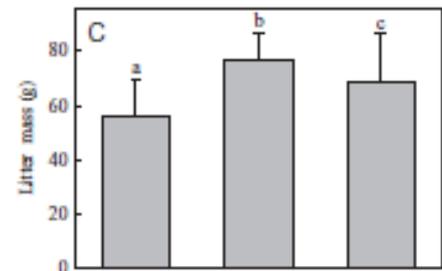
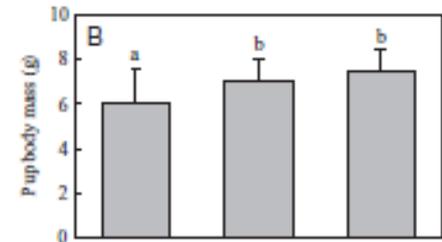
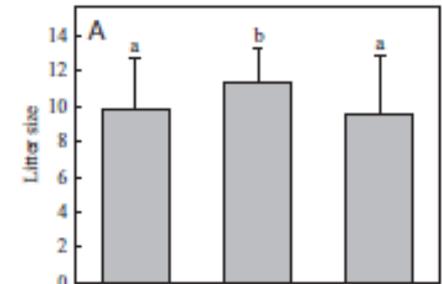
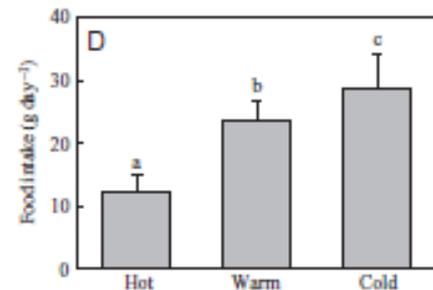
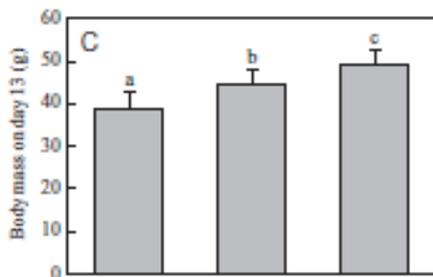
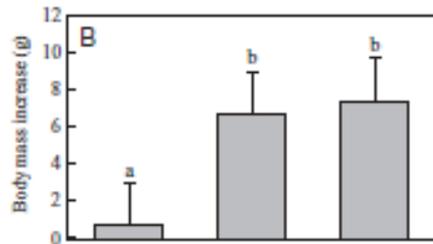
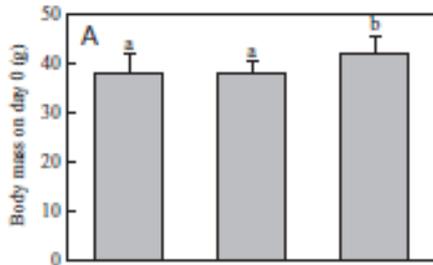
La **buena alimentación** durante la **lactancia** ayuda a amortiguar el elevado gasto energético

Energética reproductiva en mamíferos

Pero... el incremento del metabolismo y el desempeño reproductivo son afectados por la temperatura del entorno

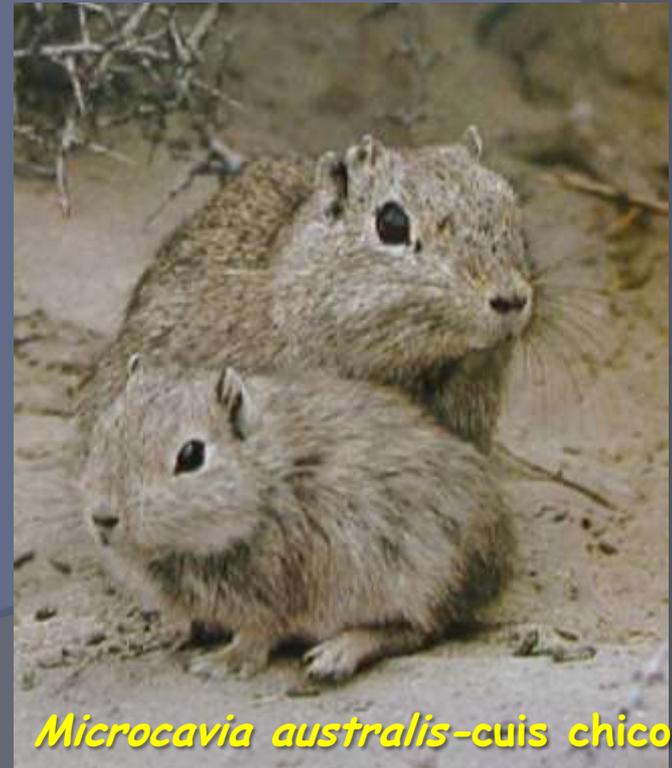


Comparación de la energética y caracteres de historia de vida en ratones lactando a temperaturas cálida (Król y Speakman, 2003), templada (Johnson et al., 2001a) y fría (Johnson y Speakman, 2001).



Ecología y reproducción: el caso de *Microcavia australis*

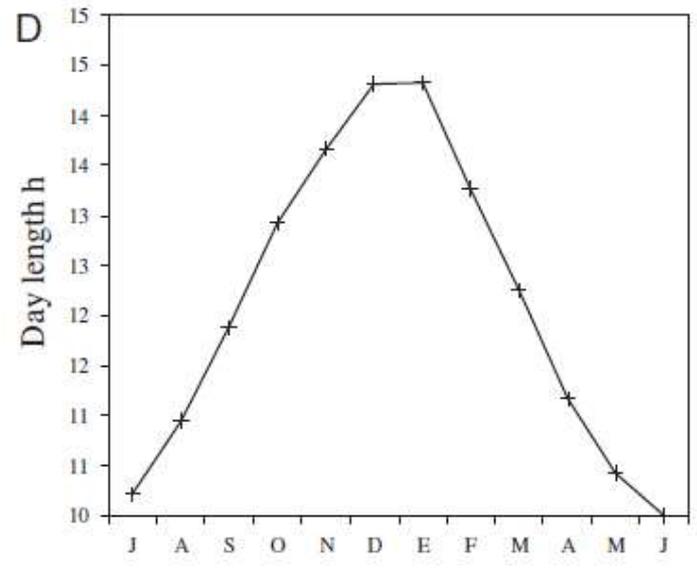
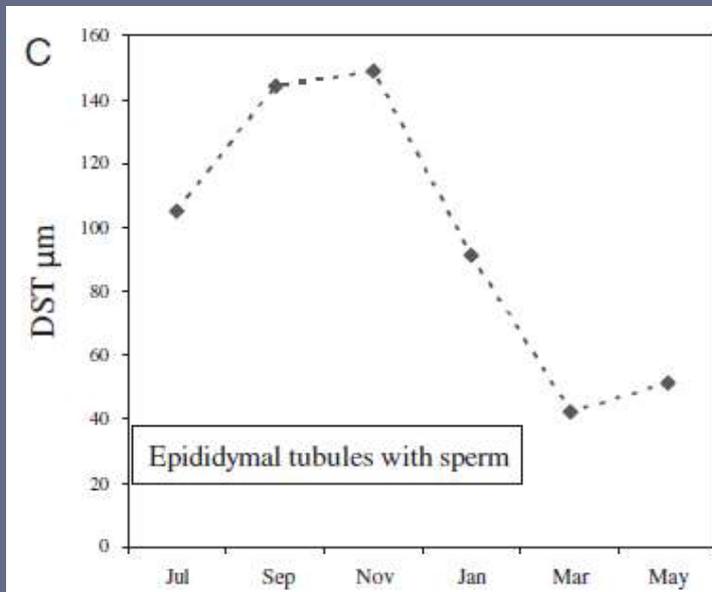
- Los cambios estacionales influyen fuertemente cambios gonadales.
- El cuis chico habita zonas áridas con marcada estacionalidad, por tanto se espera que presente plasticidad a escala temporal.
- Los eventos reproductivos exigen una inversión de energía importante.
- Una estrategia común en roedores machos es disminuir o inhibir la actividad testicular para minimizar la pérdida de energía durante climas desfavorables.
- Los factores que se combinan para determinar la reproducción estacional son físicos, dietarios y sociales.



Microcavia australis-cuis chico

Ecología y reproducción: el caso de *Microcavia australis*

Preguntas: (1) ¿Tienen los machos de *M. australis* un ciclo reproductivo estacional? (2) ¿hay cambios anuales en la morfología de testículos y epidídimos? (3) ¿hay relación entre esos cambios y factores climáticos?



El reloj circanual se ajusta a la variación en el largo del día, esto posiblemente permite a los individuos invertir en reproducción ante condiciones favorables y por lo tanto aumentar su *fitness* (Velez et al. 2010)

Sistemas de apareamiento

El conjunto de estrategias e interacciones sociales que ocurren entre los individuos de una población sexual

Monogamia

Machos y hembras se aparean únicamente con un individuo del sexo opuesto durante al menos una estación de reproducción

El lazo entre ambos puede tener una duración variable, desde sólo una estación reproductora hasta toda la vida

Poligamia

Apareamiento de un individuo con varios del sexo opuesto

Poliginia

Machos se aparean con varias hembras

Poliandria

Hembras se aparean con varios machos

Promiscuidad

Cada individuo puede aparearse con varios del otro sexo

Estos apareamientos ocurren de un modo más o menos aleatorio

Sistemas de apareamiento

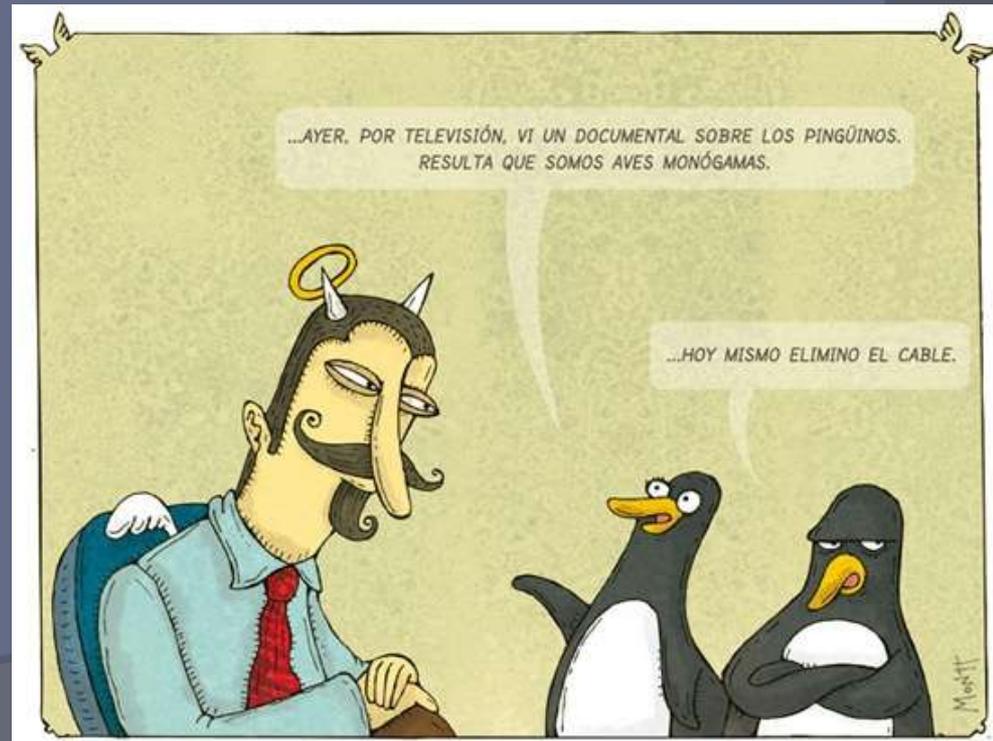
MONOGAMIA

Los dos progenitores pueden dedicarse al cuidado de la prole

las probabilidades de supervivencia de las crías aumentan mediante el **cuidado biparental**

El **90 %** de las aves

El **10 %** de los mamíferos



Sistemas de apareamiento

MONOGAMIA

Las crías nacen en **estado altricial**: mayor inmadurez al nacer
Requieren más atenciones biparentales

En **aves** el factor relacionado: es el alimento escaso

Un **macho** no podrá obtener suficiente alimento para él y su progenie

Ratonera (*Troglodytes troglodytes*)

Alimento escaso: monógama

Alimento abundante: poligínica



Sistemas de apareamiento

MONOGAMIA

Falta señalización del estro en las hembras

Hábitos arbóreos,
dependen más de la **comunicación olfativa**



Microtus ochrogaster



Sin dimorfismo sexual

Lobos (*Canis lupus*)
Camadas grandes, supervivencia de
las crías por cuidado biparental



Sistemas de apareamiento

Ecología de los Sistemas de Apareamiento

POLIGAMIA

POLIGINIA



La distribución espacial de las hembras y recurso alimenticio

- Hembras se acumulan espacialmente
Por la distribución de los recursos alimenticios o
Por el tamaño óptimo de grupo

- Los machos podrán más fácilmente monopolizar a un grupo de hembras

- Con ello obtendrán más beneficio reproductivo

La asincronía en el celo entre las hembras

- La mayor parte de las hembras entran en celo a la vez
Hay más hembras disponibles

- Pero el costo para el macho de mantenerse activo defendiendo el grupo de hembras resulta muy alto

Sistemas de apareamiento



Sapo común
(*Bufo bufo*)

POLIGAMIA

POLIGINIA



Rana toro americana
(*Rana catesbeiana*)

- Reproducción explosiva
- Todos los apareamientos ocurren en un intervalo de una semana
- Un macho sólo tiene tiempo para fecundar la puesta de una hembra o como mucho de dos

-Apareamientos ocurren durante una estación

-Los machos que están situados en lugares más atractivos para las hembras pueden aparearse hasta con 6 hembras

Sistemas de apareamiento

POLIGAMIA

POLIGINIA

Las crías son precociales: mayor nivel de desarrollo al nacer

Grado de poliginia: el número de hembras por macho

Defensa de recursos

Defensa de hembras

Leks



POLIGAMIA

POLIGINIA

Defensa de recursos

-Si los recursos son **limitantes** y **no** están distribuidos uniformemente

-Las **hembras** se concentran en las áreas ricas en recursos

-Los **machos** aprovechan esta circunstancia

-**Macho** consiguen hacerse dueños de un territorio rico
Se van a aparear con las hembras que utilicen ese territorio



Ciervos (*Cervus elaphus*)

Gamos (*Dama dama*)

Antílopes africanos:
defienden territorios en áreas ricas en hierba



POLIGAMIA

POLIGINIA

Defensa de recursos

Refugio y nidos

Las marmotas
(*Marmota flaviventris*)

Defienden madrigueras-
Nido

Tordos de alas rojas
(*Agelaius phoeniceus*)

Defienden lugares apropiados para
construir el nido



POLIGAMIA

POLIGINIA

Defensa de recursos

«Umbral de la poliginia»

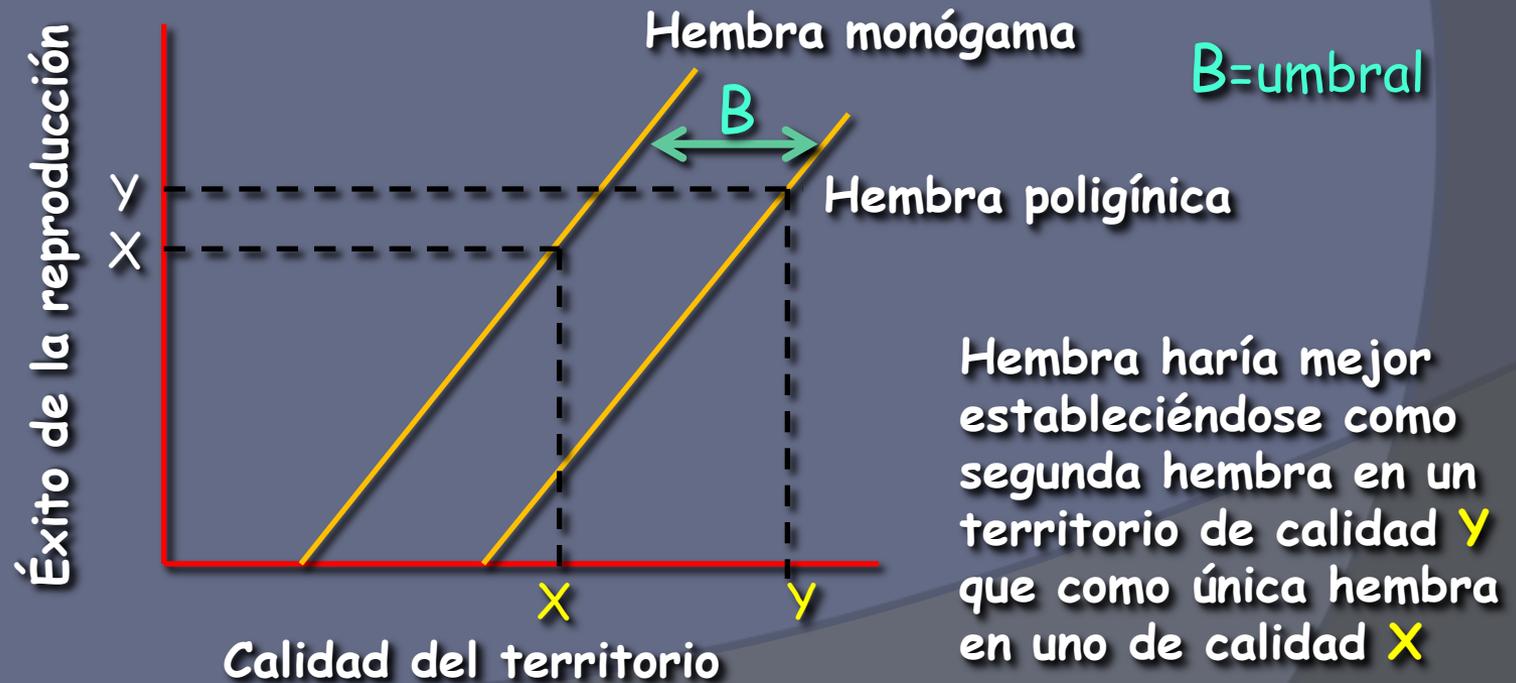
- 1) La poliginia es más frecuente e intensa cuanto más **acumulados** estén los recursos, porque las diferencias entre la calidad de los territorios es más marcadas
- 2) La **calidad del territorio** influye positivamente en el número de hembras con las que el macho se aparee
- 3) La **hembra** que decide aparearse con un macho ya apareado debe conseguir al menos los mismos **beneficios** que si se aparease con un macho libre

POLIGAMIA

POLIGINIA

Defensa de recursos

«Umbral de la poliginia»



POLIGAMIA

POLIGINIA

Defensa de hembras

Cuando los movimientos y uso del espacio por las **hembras** **NO** proporcionan lugares estratégicos defendibles, los **machos** optan por seguir a los grupos de hembras



Si los **grupos son pequeños**
Los machos se pueden mover de un grupo a otro asociándose a las hembras *en estro*



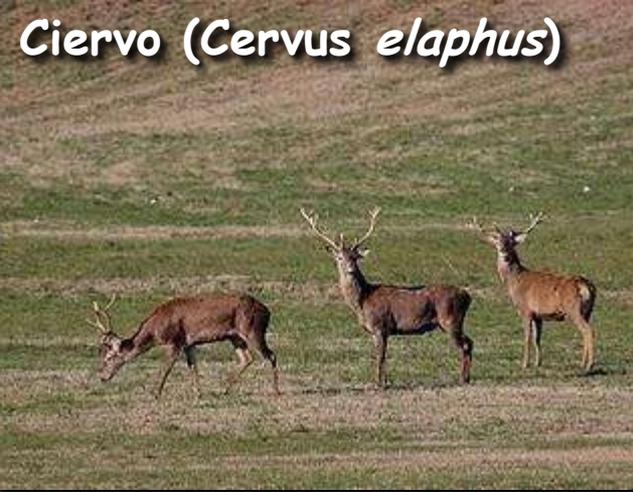
Si los **grupos son grandes**, los machos los defenderán de otros machos durante un período más prolongado



*Elefante africano
(Loxodonta africana)*



Ovis canadensis



Ciervo (*Cervus elaphus*)

POLIGAMIA

POLIGINIA

Defensa de hembras

Duración de la defensa



Babuinos (*Papio hamadryas*)

Harenes estacionales

Hembras en estro durante una estación determinada

Machos defienden harenes solamente durante esa estación de reproducción

Harenes permanentes

Estro de las hembras no se concentra en una estación particular

Machos asocian a un grupo de hembras y lo defienden durante toda su vida reproductora



Elefante marino

Otro:

Varios machos asociados a un grupo de hembras

Hay competencia y jerarquías de dominancia

que los ordena en el acceso a los apareamientos

POLIGAMIA

POLIGINIA

Defensa de hembras

Sociedad multimacho

Periodo de estro, ocurre ovulación
Aumento de la atracción, receptividad de hembras

Signos visuales en las hembras=hinchazón genital
anuncian su estado reproductor

Hipótesis mejor macho
Competencia entre machos
Vencedor copulará

Hipótesis múltiples machos
Hembras atraen varios machos
Aseguran la fertilización

Hipótesis competencia sexual entre hembras

Los signos anuncian calidad y condición reproductora de hembra
Competencia entre hembras para atraer y copular con el mejor o varios machos
Y hay selección por los machos



Búfalo (*Syncerus caffer*)



Babuinos (*Papio anubis*)

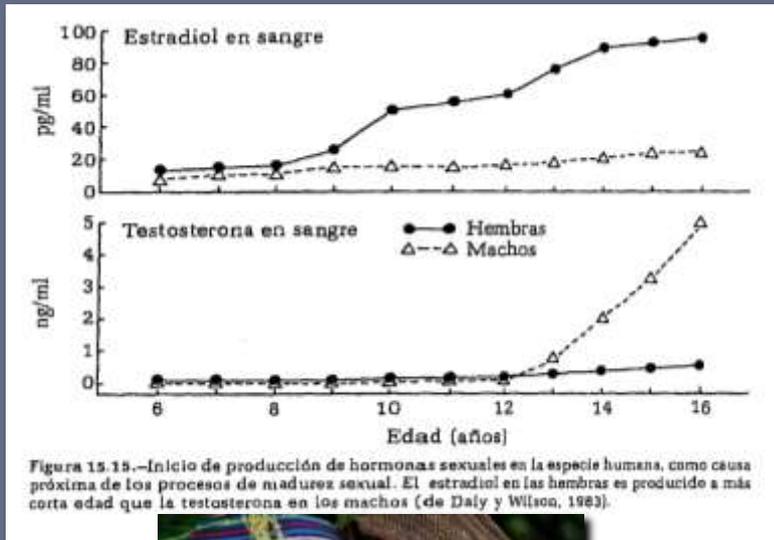
POLIGAMIA

POLIGINIA

El **período reproductivo** en los **machos** poligínicos comienza más tarde (**5 años**, aumento de **testosterona**, hembra **3 años** aumenta **estradiol**)

Y acaba antes que en las hembras (**10 años**, hembra **15 años**)

Ciervo
(*Cervus elaphus*)



POLIGAMIA

POLIGINIA

Periodo reproductivo

La **competencia entre machos** hace que el período para obtener hembras sea breve y de potencialidad reproductiva muy alta

El **período óptimo** para los machos es más breve que para las hembras

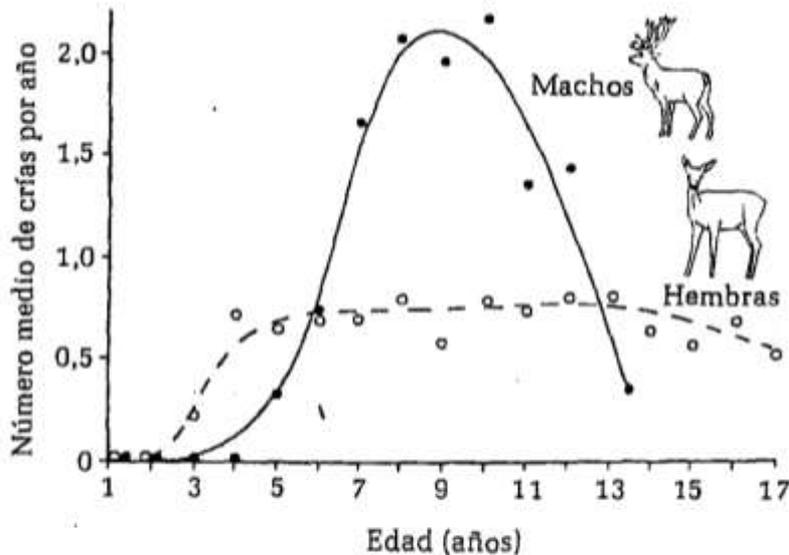


Figura 15.16.-Número medio de crías por año para machos y hembras de ciervo (*Cervus elaphus*) en función de la edad (de Clutton-Brock et al., 1988a).



Ciervo
(*Cervus elaphus*)

POLIGAMIA

POLIGINIA

Leks

- **Machos** no defienden ni recursos ni hembras
- Establecen pequeños **territorios**
- Llaman la atención de las hembras para atraerlas. **Señales visuales y acústicas. Escenario**
- Esos territorios están agrupados en un **mismo sitio**
- **Las hembras** van a ellos únicamente para copular
- **Los machos** no proporcionan recursos, ni cuidado parental, únicamente genes

Kob de uganda (*Adenota kob*)



- **Zona central** el dominante, peleas
- Avutardas (*Otis tarda*)



© Jorge Fa...

Gallos de artemisa
(*Centracercus urophasianus*)

POLIGAMIA

POLIGINIA

Leks

¿Por qué existe el sistema lek en determinadas especies o poblaciones y no en otras?

- Asociado a altas **densidades** de población, a grupos muy grandes de hembras
- Asociado a un **alto costo** de defensa de hembras o de recursos debido al alto nivel de competencia
- Los recursos o las hembras **no son defendibles**, entonces atraen a las hembras desde puntos concretos, fuera de la zona de alta competencia

Topi
(*Damaliscus lunatus*)



POLIGAMIA

POLIANDRÍA

Hembras se aparean con varios machos y compiten entre ellas, ellas inician el cortejo

El **macho** invierte más que la hembra

Y la **hembra** puede aumentar el número de crías si consigue varios machos que inviertan

Andarrío maculado
(*Actitis macularia*)



Playero blanco
(*Calidris alba*)



Las **hembras** defienden territorios que incluyen los territorios de varios **machos** a los que van dejando con sucesivas puestas

POLIGAMIA

POLIANDRÍA



*Caballito de mar
(Hippocampus whitei)*

La **hembra** transfiere los huevos fecundados al macho

El **macho** incuba en su vientre, da alimento y oxígeno a los embriones

La **hembra** se reproduce con más machos



Hay competencia entre hembras,
son de mayor tamaño y más coloridas

PROMISCUIDAD

Cada individuo puede aparearse con **varios** del otro sexo

Estos apareamientos ocurren de un modo más o menos **aleatorio**

El **tamaño del grupo** es grande



PROMISCUIDAD y POLIGINIA

Chimpancé Promiscuos

- Poco dimorfismo sexual
 - Hembras cambios en genitalia
 - Machos repertorio de cortejo
- Competencia espermática
(mayor número de eyaculados en menor tiempo)



Gorilas Poligínicos

- Dimorfismo sexual
- Hembras cambios en genitalia
- Competencia entre machos



PROMISCUIDAD



Cuis chico
(*Microcavia australis*)



Proporción hembra/macho por grupo social= 1 (3H/3M)

Proporción H/M = 1 promiscuos o monogámicos

Proporción H/M > 1 poligínicos

Proporción H/M < 1 poliandricos



PROMISCUIDAD



Dimorfismo sexual
peso M/peso H= 0,94

Sin dimorfismo ≈ 1 promiscuos o
monogámicos

Dimorfismo > 1 = poligínicos
 < 1 = poliandricos

Estros de las hembras:
sincronizados

Seguimientos sexuales: hembras perseguidas por más de un macho del mismo grupo social

PROMISCUIDAD

Machos

Testículos abdominales
en la época de escasez de alimento



Testículos escrotales
en la época reproductiva



El macho al no tener un acceso exclusivo a las hembras desarrollan testículos más grandes, **incrementando** la producción de espermatozoides debido a la **competencia espermática**

Selección sexual

Selección natural: el conjunto de fuerzas responsables del predominio de unos genes frente a otros a lo largo del tiempo

Selección sexual: subconjunto de esas **fuerzas**, identificable por ir asociado a las estrategias propias de los sexos



Competencia intrasexual



Elección de pareja



Selección sexual

Competencia intrasexual

Mecanismos mediante los cuales los machos tratan de alcanzar el predominio en la fecundación de las hembras

Antes de la cópula

Lucha abierta entre machos

Especies poligínicas

Riesgo de heridas y muerte

Señales que indican de modo fiable la capacidad de lucha

Individuo emite señales mostrando armas, tamaño del cuerpo, vocalizaciones

Señal que informa la capacidad del oponente antes de decidirse por la lucha



Cérvidos



Sapo común (*Bufo bufo*)

Selección sexual

Competencia intrasexual

Antes de la cópula

Supresión social

Hembras dominantes sobre subordinadas

Por feromonas de marcaje, contacto físico, visual y auditivo

Capacidad de ovulación (fecundidad) reducida

Retraso de madurez sexual

Queda detenido el ciclo ovulatorio en la fase lútea

Crianza cooperativa, alta competencia por el alimento y refugio, migración peligrosa
Supresión de los ciclos ovulatorios



Mangosta enana

Macaco
(*Miopithecus talapoin*)



Papio cynocephalus

Selección sexual

Competencia intrasexual

Después de la cópula



Mecanismos que impiden el éxito de otra cópula posterior

-Kob de Uganda (*Adenota kob*)
contracción del útero y facilita la fecundación

-Ratas y coballos

Tapones de apareamiento

El líquido seminal del macho produce una especie de coágulo en la vagina de la hembra que impide cópulas posteriores

Aborto

-Ratones y otros roedores
Durante la **preñez** de la hembra, el macho produce sustancias (olores, feromonas) que inducen a la hembra a abortar

Efecto Bruce



Selección sexual

Competencia intrasexual

Después de la cópula



Infanticidio

- Un **macho** mata a la cría de una hembra
- En **la hembra** se interrumpe la lactancia y entra de nuevo en estro
- Estos nuevos machos se aseguran crías propias



Langures
(*Presbytis entellus*)



Leones
(*Panthera leo*)

Selección sexual

Elección de pareja



Recursos

-Rana toro americana (*Rana catesbeiana*)

Machos defienden territorios en charcas donde las hembras van a realizar las puestas

-Golondrina de mar (*Sterna fuscata*)

Macho proporciona comida a la hembra durante el cortejo



Buenos genes

-Carácter fenotípico supuestamente relacionado con alguna ventaja genética

Señal costosa para el macho (supervivencia), señal revela aptitud del macho

Las características genéticas del macho determinarían el desarrollo fenotípico del carácter



Viudas de cola larga (*Euplectes progne*)

Selección sexual

Elección de pareja

Buenos genes

Viudas de cola larga
(*Euplectes progne*)

Cola de las hembras: 7 cm
Cola de los machos: 10-50 cm

Experimento:

- 1- Cortó la cola a 14 cm
- 2- Sin cortar
- 3- Se cortó la cola y volvió a pegar
- 4- Se alargó la cola hasta 25 cm

Los machos de **cola más larga**
atrajeron **más** hembras

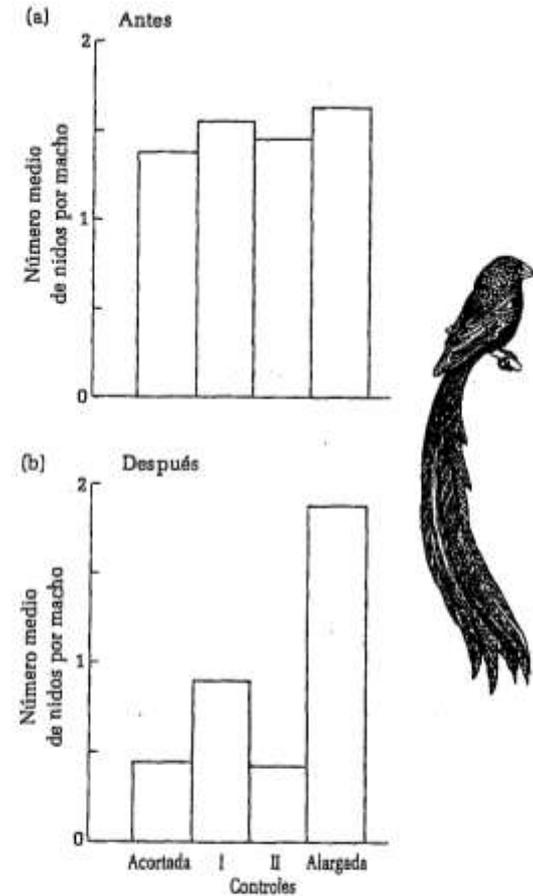


Figura 15.13.-Experimento de Andersson (1982) con las viudas de cola larga (*Euplectes progne*). La parte de arriba (a) muestra que no había diferencia entre los grupos de machos antes del tratamiento experimental. A uno de los grupos de machos se le alargó la cola, a otro se le cortó, un control (I) se dejó sin manipular, y un segundo control (II) se manipuló cortándole la cola y volviéndola a pegar sin alterar la longitud. Los resultados después del tratamiento (b) muestran que los machos de cola alargada atrajeron más hembras, mientras que disminuyeron las atraidas por los demás grupos (de Andersson, 1982).

Cuidado parental

Inversión parental: lo que un progenitor hace por su cría para aumentar la posibilidad de supervivencia y reproducción
Pero disminuye la probabilidad del progenitor de producir otras crías

Directos

Comportamientos relacionados a la supervivencia de la cría:

Higiene, alimentación, termorregulación



Indirectos

Comportamientos realizados en ausencia de la cría, también influyen en la supervivencia y eficacia biológica:

Defensa de territorio, protección de depredadores, construcción y mantenimiento del nido, protección y colaboración con la hembra preñada



Costos del Cuidado parental

- Aumento de la mortalidad de los progenitores
- Reducción de la longevidad
- Retraso o disminución de la producción de las siguientes crías



Cuidado parental

¿Qué sexo asume los cuidados parentales?

Hipótesis de certidumbre parental: cuando más probabilidades haya de que un individuo sea el padre biológico, **MAYOR** probabilidad de que se ocupe de los cuidados parentales

Hipótesis de la asociación: el sexo que está **presente** en el momento de la puesta de huevos o nacimiento de crías es el que tiene más probabilidad de hacerse cargo de ellas



Cuidado parental

Monoparental

Crías desarrolladas: **precociales**
Especies poligínicas y poliandricas

- **En vivíparos:** La hembra hace una inversión pre-parto y post-parto
 - Hay alta certidumbre parental
 - La lactancia y el cuidado parental prolonga el período anovulatorio (anestro post-parto)

- **Ovíparos:** en aves alta certidumbre parental y asociación de la hembra

En peces: si la fertilización interna, cuidado por la hembra; o fertilización externa en territorio del macho, él se ocupará



Biparental

Crías dependientes en el momento del parto o eclosión: **altriciales**

- En especies **poligínicas** donde la certidumbre parental es alta (un solo macho en el grupo)
 - Condiciones de escasez de alimento

- Aves, peces y mamíferos **monogámicos**



Cuidado parental

Etapas

Desencadenamiento

Dado por procesos **endócrinos**
-Hormonas gonadales
implicadas: prolactina y
oxitocina

Mantenimiento

Dado por estímulos **sensoriales**
y procesos **motivacionales** y
perceptuales:
presencia, olores, sonidos
emitidos por las crías



Resumen

Monogamia	Poligamia	Promiscuidad
Alimento escaso	Distribución heterogénea de recursos y hembra Asincronía del celo	Tamaño poblacional grande
Crías Altriciales	Crías Precociales	Crías Precociales
Cuidado Biparental	Cuidado Monoparental	Cuidado Monoparental
Sin dimorfismo sexual (=1)	Dimorfismo sexual >1 y <1	Poco dimorfismo sexual ≈ 1
Proporción H/M= 1	Proporción H/M > 1 y <1	Proporción H/M= 1
Competencia intrasexual	Competencia intrasexual	Competencia espermática



