

ECOLOGÍA DEL COMPORTAMIENTO TEMA 5

Fundamentos de Psicobiología curso 2023/2024

Centro Asociado de la Seu d'Urgell

Tutora: Mónica Martínez Ramos

Correo electrónico:

monmartinez@seu-durgell.uned.es

CONTENIDOS

En este tema de trata de abordar la **función de la conducta**, es decir, la hipotética conexión entre el comportamiento y la aptitud biológica

https://canal.uned.es/uploads/mate rial/600f014db6092349461492b7/600f014db6092349461492b7.ES.v tt

UNA BREVE HISTORIA

El Concepto de Instinto y la Etología Clásica Tinbergen y las 4 Preguntas La Conducta: Las Pautas de Acción Fija

■ LAS CAUSAS PRÓXIMAS DE LA CONDUCTA

El Estímulo
El Organismo
La Neuroetología
La Motivación y las Emociones
Ontogenia de la Conducta

LA SOCIOBIOLOGÍA, LA PSICOLOGÍA EVOLUCIONISTA Y EL ADAPTACIONISMO

La Sociobiología La Psicología Evolucionista

■ LA ECOLOGÍA DEL COMPORTAMIENTO

Estrategias Conductuales y Toma de Decisiones

Modelos de Optimización (Optimality Models)

Teoría del Forrajeo Óptimo

Los Estorninos

La Dieta del Alce

La Teoría de Juegos y las Estrategias

Evolutivamente Estables (EEE)

Teoría de Juegos: Conceptos Básicos

¿Qué Estrategia es la Mejor? La Estrategia

Evolutivamente Estable

Halcones y Palomas

El Dilema del Prisionero

■ LA REPRODUCCIÓN: EL APAREAMIENTO Y EL ESFUERZO PARENTAL

Sistemas de Apareamiento y Elección de Pareja (y Selección Sexual)

Teoría de la Reparación Genética
Teoría de la Reina Roja
Sistemas de Apareamiento
Poliginia
Promiscuidad/Poliginandria
Poliandria
Monogamia

MONOGAMIA, FAMILIA, ALTRUISMO REPRODUCTIVO Y SELECCIÓN POR PARENTESCO (Kin Selection)

El Altruismo Reproductivo

El Altruismo Reproductivo en el Reino Animal

El Altruismo en Himenópteros:

Haplodiploidía

El Altruismo entre Diploides

El Conflicto Reproductivo y la Historia Vital

El Conflicto Padres/Hijos

Conflicto Prenatal Madre/Hijo

El Aborto Espontáneo

Conflictos Postnatales e Infanticidio

INTRODUCCIÓN:

1) UNA BREVE HISTORIA

• ¿Qué es la Ecología del comportamiento?



- La Ecología del Comportamiento es la disciplina que actualmente estudia, desde una perspectiva evolucionista, el comportamiento de los individuos, incluido el social, para afrontar las exigencias del medio ambiente.
- Es el resultado de la confluencia progresiva de resultados de investigaciones procedentes de otras disciplinas en los últimos cincuenta años.
- Esas disciplinas son, fundamentalmente, la Etología, la Psicología comparada, la Sociobiología y la Psicología Evolucionista.

Tabla 5.1 Comparación entre la etología clásica y la psicología animal				
PUNTO DE COMPARACIÓN	ETOLOGÍA CLÁSICA	PSÍCOLOGÍA COMPARADA		
Ubicación Geográfica	Europa	Estados Unidos		
Formación	Zoológica	Psicológica		
Sujetos típicos de estudio	Pájaros, peces, insectos	Ratas y palomas		
Énfasis	El «instinto», estudio de la evolución de la conducta	El «aprendizaje», desarrollo de teorí de la conducta		
Métodos	Observación meticulosa, experimentos de campo	s Experimentos de laboratorio, contro de variables, análisis estadísticos		

1.1- EL CONCEPTO DE INSTINTO Y LA ETOLOGÍA CLÁSICA.

Etología clásica: observar animales entorno natural (etólogos), para descubrir las conductas "innatas".

Instinto: Konrad Lorenz (1903-1989), estudio las conductas de los animales y descubrió las conductas instintivas: "despliegue coordinado de reflejos coordenados secuencialmente provocados por estímulos biológicamente significativos".

✓ Definición operativa de instinto según los etólogos: patrones conductuales típicos de especie.

Lorenz, "aprendizaje instintivo" describió cómo los patitos que nacieron en su jardín de Altenberg lo tomaron como "madre pata", siguiéndolo a todas partes. Los ánades nacen con una "disposición" a considerar "madre" al animal o artilugio que se mueva de un modo concreto y a una determinada distancia. Esta "programación genética o conducta instintiva " desenlaza una serie de comportamientos que favorecen la protección de las crías al amparo de sus progenitores.

Comprobó que la **impronta** tiene un **intervalo critico**: inmediatamente después del nacimiento.

Impronta: Un tipo de aprendizaje biológicamente preparado donde la experiencia concreta en un periodo concreto del desarrollo, llamado periodo crítico, determina que determinadas respuestas o conductas se realicen ante estímulos-clave similares a los que estuvieron presentes en ese período crítico.



 A) Tinbergen y las 4 Preguntas

Para dar una explicación bilógica de conducta tenemos que responder a estas 4 preguntas:

- 1. ¿Cuáles son los mecanismos objetivos que explican la conducta? (causación).
- 2. ¿Cómo se desarrolla una conducta concreta en el individuo? (ontogenia).
- 3. ¿Cómo la conducta favorece la supervivencia y reproducción de un individuo y/o la de su descendientes? (función)
- 4. ¿Cuál es la historia filogenética de un patrón conductual? (evolución).

- B)La Conducta: Las Pautas de Acción Fijal
 - La etología es: el estudio de las causas próximas de la conducta animal, de su función adaptativa y de su historia evolutiva; hace especial énfasis en las pautas conductuales propias de la especie, innatas o aprendidas.
- Pauta de acción fija (PAF): Respuesta innata altamente estereotipada que se despliega ante un estímulo bien definido, estímulo-signo o estímulo desencadenador innato; una vez que se inicia, se despliega por completo, sin interrupción; se ve influida por el estado motivacional del individuo.
- La conducta de la PAF tiene que ser
 - Estereotipada: refleja
 - Compleja: secuencia ordenada de reflejos
 - Exhibida por todos los miembros de la especie: típica de la especie
 - Provocada por un estímulo muy específico: Estímulo Desencadenador Innato
 - Autoinhibida: el hecho de que se despliegue una vez hace que sea más difícil provocarla una segunda vez
 - Autorregulada: una vez que se inicia la secuencia de reflejos, llega a su fin, independientemente de las circunstancias
 - Independiente de la experiencia: innata
 - Que suele tener un carácter consumatorio
 - Con base genética.

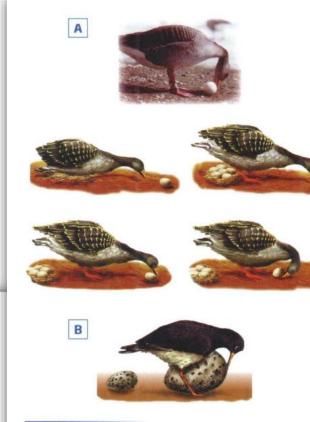


Figura 5.1

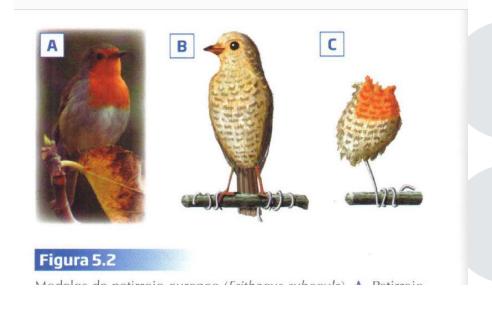
Ejemplo de PAF fig.5.1 ganso salvaje : meter dentro del nido un huevo.

2- LAS CAUSAS PRÓXIMAS DE LA CONDUCTA

2.1 EL ESTÍMULO



La mayoría de los estudios etológicos clásicos de la causación de la conducta se centran en el <u>análisis de los estímulos</u> que la provocan y en la relación entre esos estímulos y el estado fisiológico del <u>organismo</u> concreto que la emite.



Es más probable que ataquen a el simulacro por el estimulo rojo (EDI)que a los demás.

Los estímulos-signo o estímulos desencadenadores innatos (EDI) los estímulos «supernormales» evocan respuestas más intensas y frecuentes que los estímulos «realistas »



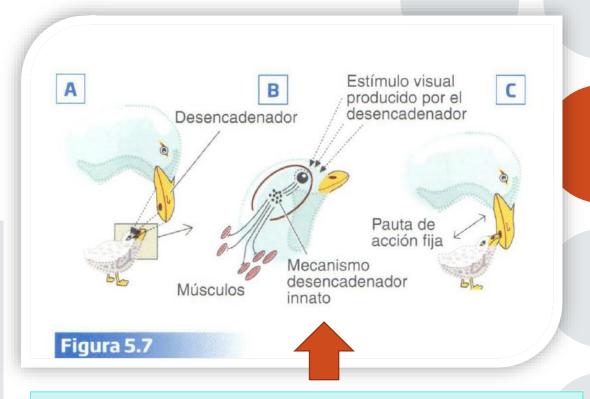
A. Petirrojo desplegando las plumas pectorales en un gesto de amenaza provocado por un simulacro de petirrojo; este despliegue desempeña un papel esencial en la defensa del territorio. B. Petirrojo joven disecado con pechuga de color pardo oscuro, que no evoca reacciones agresivas por parte del «dueño» del territorio. C. Simulacro poco realista con plumas rojas, que genera agresión cuando se coloca dentro del territorio de un

2- LAS CAUSAS PRÓXIMAS DE LA CONDUCTA

2.2 EL ORGANISMO

Para explicar la conexión entre EDI y PAF, Lorenz y Tinbergen acuñaron el término mecanismo desencadenador innato (MDI). Este concepto designa el

conjunto de estructuras orgánicas y el conjunto de mecanismos fisiológicos que procesan la estimulación y coordinan los movimientos de respuesta que constituyen la PAF que, como se sabe, es una acción relativamente compleja que se ejecuta sin necesidad de retroalimentación sensorial. Lógicamente, hay que suponer que estos MDI son circuitos neurales específicos capaces de poner en marcha un programa de movimientos cada vez que se ve afectado por el EDI correspondiente. Naturalmente, cada PAF y su EDI tienen su propio circuito neural o MDI (Fig. 5.7)



Conducta de un polluelo de gaviota:

A. El polluelo hambriento es sensible a los aspectos estimulares que le llegan; B.

El mensaje visual conecta con el sistema nervioso central. Los mecanismos

desencadenadores innatos regulan la acción de determinados músculos para permitir la ejecución completa de la secuencia programada de contracciones y relajaciones musculares que

constituyen la respuesta de solicitar comida.

C. El resultado es una serie de picoteas seguidos sobre el pico de la madre, concretamentesobre el punto rojo.

A) La Neuroetología

• La neuroetología es la disciplina científica que trata de averiguar cuáles son y cómo funcionan los circuitos neurales que subyacen a las PAF y al efecto sobre la conducta de los estímulos-signo.

EJEMPLO: LORDOSIS (PAF) hembra rata.

Donde la estimulación de cantidades de estrógenos y progesterona, el cortejo y la conducta copulatoria del macho hace que la hembra adopte la postura de lordosis. Estas conductas son sensibles a la presencia o ausencia de las hormonas sexuales. Es necesario que la hembra este en (estro) o celo.

Los mecanismos nerviosos que regulan la respuesta de lordosis y los factores sensoriales y hormonales que influyen sobre ella constituyen una descripción de lo que hemos llamado mecanismo desencadenador Innato (MDI).



Figura 5.8

Conducta copulatoria de la rata. El arqueado del lomo de la rata hembra y la elevación de los cuartos traseros (postura de *lordosis*), junto con la desviación de la cola, permiten que tenga lugar la intromisión del pene del macho.

B) La Motivación y las Emociones

- La motivación: el hambre, la sed, la fatiga, el sueño, la termorregulación, el daño físico, el deseo sexual. ... , explican la variable relación entre estímulos y respuestas y se explican por la presencia, escasez o ausencia dentro del organismo, de determinados elementos (nutrientes, agua, variaciones de la temperatura, toxinas, hormonas, etc.)
- Los estados motivacionales alteran la probabilidad de determinados tipos de conducta.
- Los estados motivacionales están muy relacionados con los procesos emocionales: las emociones facilitan la expresión de conductas biológicamente significativas.

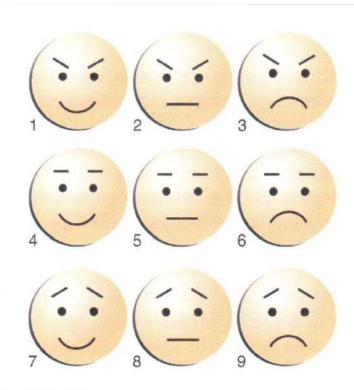


Figura 5.10

Esquemas de expresiones faciales humanas que son interpretadas por los humanos como manifestaciones de alguna forma de emoción.

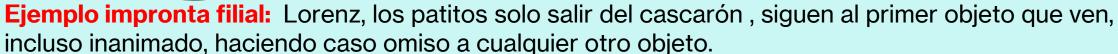
2.3- Ontogenia de la Conducta

(desarrollo de la conducta)

IMPRONTA O TROQUELADO: Proceso por el que un miembro de una especie dada prefiere actuar social o sexualmente con determinados individuos como consecuencia de la experiencia.

Hay una polémica entre naturaleza o ambiente (natura-nurtura), es decir, ¿Quién gobierna la conducta?, ¿todo esta en los genes o es el ambiente para buscar un factor explicativo de la conducta?

Desde la Etología dan respuesta y concluyen que es una interacción entre los genes y el ambiente. El troquelado o impronta da respuesta a esta cuestión.



Impronta filial:

El tipo de impronta que determina el que las crías prefieran seguir a individuos (u objetos móviles) similares a los que estuvieron presentes en el período crítico. en el caso de las aves nidífugas, ese periodo crítico es inmediato a la eclosión.

Impronta sexual:

Preferencia por intentar aparearse con individuos de la especie con la que fueron criados, aun cuando ésta no sea su propia especie biológica. **El troquelado sexual** es uno de los mecanismos de aislamiento reproductivo.



DOS TIPOS DE IMPRONTA:

Filial, dos características:

1a- tiene lugar durante un periodo critico, tiempo limitado, (polluelos de pato de Lorenz, siguen cualquier individuo al nacer).

2^a- Es irreversible (una vez siguen al objeto no vuelven a adquirir la impronta)

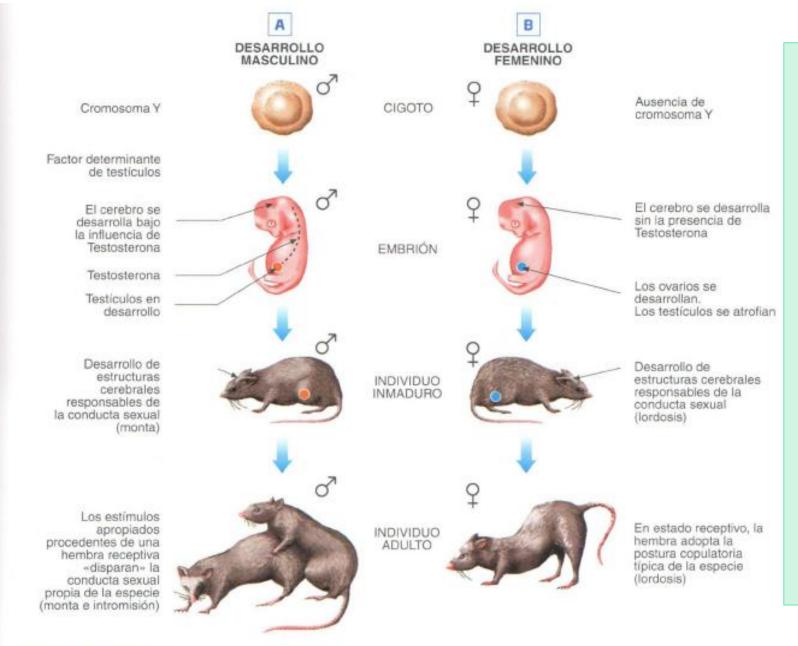
Sexual, dos características:

1ª aparece muy temprano y muy anterior a la época que va a tener su efecto 2º el individuo que actúa como estimulo para la impronta no es el objeto de respuesta.

Desde un punto de vista evolutivo es importante caer en la cuenta de que el **troquelado sexual** puede determinar una preferencia por aparearse con individuos de la propia especie pero con un fenotipo particular, lo que se conoce como **apareamiento selectivo** (assortative mating), según el fenotipo de los padres por los que se ha sido criado, bien porque se prefieran parejas semejantes o bien que la preferencia sea por parejas diferentes.

Ontogenia:

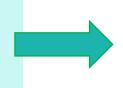
Proceso por el cual un ser vivo cambia a lo largo de su ciclo vital; suele referirse más específicamente al desarrollo.



Otro ejemplo de ontogenia conductual es el de la conducta sexual de la rata, lordosis en el caso de las hembras y de monta, intromisión y eyaculación en el macho, depende de un conjunto de factores que intervienen en distintos momentos de la vida de cada animal y que interaccionan, dando como resultado la conducta natural propia de la especie. En primer lugar, están los factores genéticos, factores cuya expresión depende de otros factores que pueden ser de tipo genético o ambiental.

Figura 5.12

3- LA SOCIOBIOLOGÍA, LA PSICOLOGÍA EVOLUCIONISTA Y EL ADAPTACIONISMO



¿Cuál es la relación entre conducta y adaptación?

3.1- La Sociobiología (ecología del comportamiento).

- Conjunto de estudios e investigaciones encaminados a comprender las relaciones entre la selección natural y la conducta social; su piedra angular es la aptitud inclusiva que explica tanto el altruismo como el egoísmo reproductivo.
- Directa + indirecta = aptitud inclusiva.
- Busca dejar no solo la herencia genética del individuo sino también la de lo social en el parentesco.
- APTITUD INCLUSIVA: la actitud que proviene del individuo (genes) y la que comparta con su parentesco (Selección por parentesco).
- Altruismo recíproco: Conducta de auxilio mutuo. En la medida en que las conductas de auxilio mutuo no son simultáneas, el altruismo recíproco se basa en la expectativa de reciprocidad a más o menos largo plazo.
- Selección por el parentesco (kin selection): Una forma de selección natural resultante del hecho de que diferentes individuos contribuyen de modo desigual a la supervivencia y reproducción de familiares genéticos hijos o no, lo que ocasiona diferencias en la aptitud inclusiva.

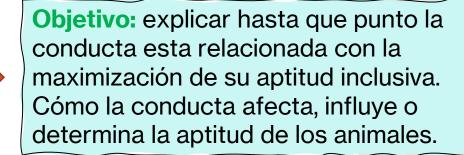
3.2- La Psicología Evolucionista

- La especie humana y los animales se limita a ejecutar "adaptaciones".
- Adaptaciones son los rasgos fenotípicos proceso de la selección (natural, sexual, por parentesco)
- Teoría Modular de la Mente: La mente funciona por módulos independientes (lenguaje, inteligencia, memoria, capacidades musicales, etc.) que permite representar la realidad (Teoría de la Mente), todos ellos independientes pero interrelacionados.
- Ambiente de Adaptación Evolutiva: Entorno
 ecológico al que supuestamente una especie
 concreta está especialmente adaptada en la
 medida en que constituyó históricamente un factor
 de selección: cuando este ambiente cambia
 rápidamente, algunas adaptaciones no son tan
 eficaces y puede dar la impresión de que el
 ambiente actual actúa en contra de la aptitud de los
 miembros de esa especie. (Ej.: fobias)

4- LA ECOLOGÍA DEL COMPORTAMIENTO

4.1- Estrategias Conductuales y Toma de Decisiones

- Los animales adaptan su conducta en función de las circunstancias ambientales.
- Aplican estrategias siguiendo una serie de reglas para tomar la decisión óptima.
- Optimización: conjunto de estrategias encaminadas a la obtención del máximo beneficio con el mínimo coste.
- Estudiar las estrategias de los animales nos serviremos de dos estrategias de investigación:
- 1) Teoría optimización (obtención recursos individuales
- 2) Teoría de Juegos (competición).



Modelos de Optimización (Optimality Models):

- La utilidad o beneficio perseguido se mide en términos de aptitud.
- Ejemplo: <u>Teoría del Forrajeo Óptimo</u>
- La teoría del forrajeo óptimo (TFO) es un modelo ecológico de comportamiento que ayuda a predecir cómo se comporta un animal cuando busca comida (buscarla, procesarla y digerirla). El animal decide cual le será el rendimiento para obtener la comida y comparara alternativas posibles (calidad, horas dedicadas en ir a buscarla.
- Valorara el rendimiento o beneficio neto. Además considerará las limitaciones biológicas. Especificas de especie.
- ¿ LA ESTRATEGIA ES OPTIMA? Una estrategia es óptima cuando maximiza la utilidad, cuando permite lograr que la diferencia entre coste y beneficio sea máxima.

1- LOS ESTORNINOS (modelo optimización)

¿Qué hacen en realidad los estorninos?

El teorema de los rendimientos decrecientes : cuanto más largo sea el viaje de ida y vuelta, mayor el numero de larvas por cada viaje.

La representación teórica de este teorema se puede ver en la Figura 5 .15 A y B, mientras que lo que real mente hacen los estorninos, que efectivamente depende de la duración del viaje, se ve en la Figura 5, 15 C.

C se representa lo que efectivamente hacen los estorninos, que es, efectivamente, aumentar el número de presas a medida que se aumenta la distancia que han de recorrer para encontrarlas.

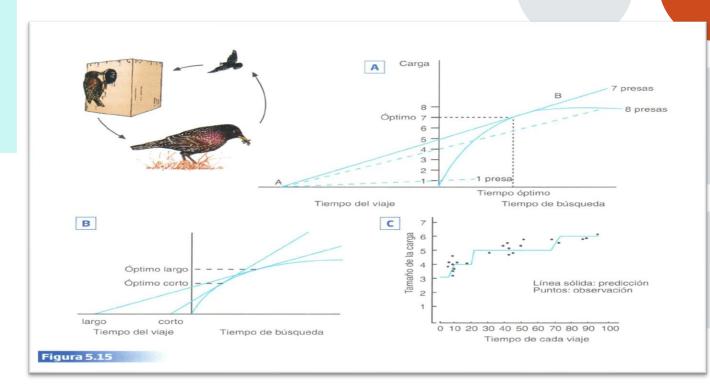
Los estorninos aplican una estrategia optimizadora cuando tienen que suministrar comida a sus polluelos puesto que cuanto más se tienen que alejar del nido para buscar comida, más comida llevan cada vez:



1

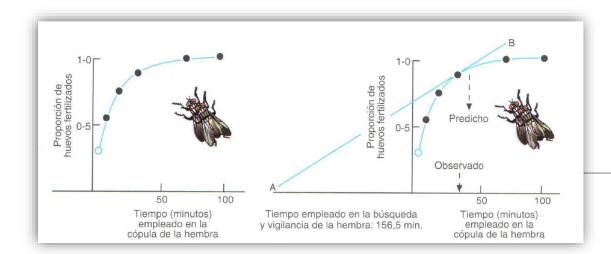
B se representan dos escenarios, uno donde la distancia es corta y otro donde la distancia es larga, lo que determina que en el primer caso el número de presas sea menor que en el segundo.

A tenemos una gráfica con el número de presas que el estornino podría decidir llevar cada vez; en la distancia marcada lo óptimo serían 7 presas.



2- LAS MOSCAS DEL ESTIERCOL (Modelo optimización)

• Las moscas del estiércol (Scathophaga stercoraria) siguen este mismo principio de acción que los estorninos, sólo que ahora lo aplican a la duración de la cópula; puesto que en esta especie la cantidad de huevos fecundado por un macho con cada cópula aumenta según el principio de los rendimientos decrecientes con la duración de la cópula, los machos se mantienen copulando con una hembra tanto más cuanto más tiempo han tardado en encontrarla, de modo parecido a como cargan su pico los estorninos (ver Fig. 5. 16).



3- LA DIETA DEL ALCE (Modelo optimización)

• Para los Alces, una necesidad esencial es el sodio, que no abunda precisamente en los vegetales terrestres.

Los Alces optimizan su dieta en términos energéticos (calorías por unidad de tiempo) y a la vez, ingieren el sodio necesario.

Los alces son optimizadores porque dedican a comer plantas acuáticas justo el tiempo imprescindible para alcanzar los niveles de sodio mínimos necesarios y el resto del tiempo se alimentan en tierra, donde la tasa de energía obtenida por unidad de tiempo es mayor: así pues, los alces son capaces de optimizar su dieta a pesar de tener que tener en cuenta una limitación, el sodio.

4.1.2 La Teoría de juegos y las Estrategias Evolutivamente Estables (EEE)

Acciones Interactivas: cuando la aptitud no depende de uno solo sino de lo que hagan los demás.

Teoría de Juegos: Una rama de las matemáticas dedicada a modelar situaciones conflictivas. Aproximación matemática al estudio del *valor adaptativo de la conducta* en situaciones en las que el rendimiento de una estrategia conductual, para un sujeto dado, depende de lo que hacen los demás miembros del grupo.

 Permite establecer a priori cual es la decisión optima.



A) Teoría de juegos: Conceptos Básicos

- -Los supuestos básicos de la teoría de juegos es que los «jugadores» son egoístas racionales , lo que quiere decir que a partir de la información que poseen, puede ser completa o no, seguirán la estrategia que les proporcione la **máxima utilidad**.
- -Una estrategia es cada una de las posibles decisiones.
- Ejemplo: Juego del Conflicto con Halcones y Palomas, tal como lo describe John Maynard Smith (1920-2004) en su Lógica del Conflicto Animal (1973).

En este juego intervienen dos tipos de individuos, los Halcones (H) y las Palomas (P) que compiten por un recurso de un valor fijado (V). El valor del recurso (V) que se representaría como :aptitud biológica, dinero, estatus, territorio, etc.

Halcón (H) Paloma (P)

C: daños

V: recursos

Estrategia que utilizan:

H: Conducta agresiva cada vez que tiene que competir por el recurso inicia una conducta agresiva y no se detiene hasta que sufre un daño importante (C) o el contrincante abandona el combate.

P: Conducta prudente, cada vez que tiene que competir por un recurso inicia pequeños escarceos de amenaza al objeto de que el contrario abandone, pero si el contrario reacciona agresiva y violentamente, se retira antes de sufrir daño importante.

Halcones y palomas

¿Qué estrategia es la mejor?

✓ <u>La Estrategia Evolutivamente Estable</u> (EEE):

es aquella que si es desplegada por todos o la mayoría de los miembros de la población, no puede ser invadida por ninguna otra; dicho en términos biológicos, asumiendo que las estrategias conductuales están codificadas genéticamente, una estrategia dada evolutivamente estable es la que si toda o la mayor parte de la población la despliega, cualquier mutante que despliegue una estrategia alternativa se verá seleccionado en contra, es decir, tendrá menos éxito reproductivo.

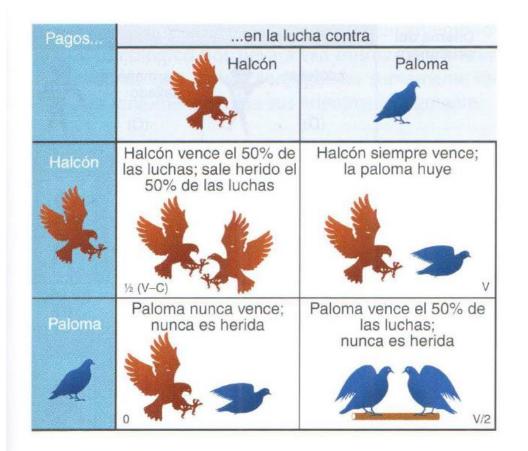
Tabla 5.2

	HALCÓN	PALOMA
HALCÓN	$E(H, H) = \frac{1}{2}(V - C)$	E(H, P) = V
PALOMA	E(P, H) = 0	E(P, P) = V/2



- Cada vez que Halcón(H) compite con paloma (P) (H) =V; (P)=0
- Cada vez que compiten (P,P) = misma probabilidad de ganar, entonces V ½
- Cada vez que compiten dos (H,H) también promedio V ½, pero a la vez C1/2 pues tienen el riesgo de sufrir daños (C) importantes.

Tabla de pagos para las 4 interacciones:

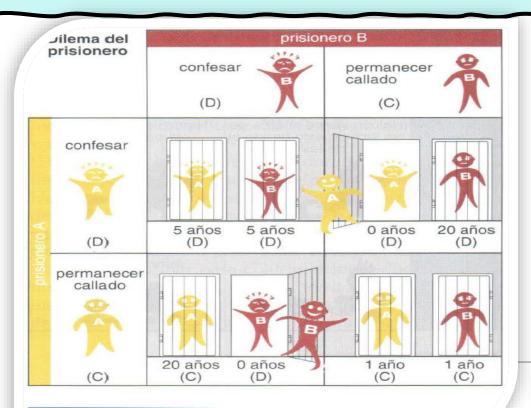


PAGOS	Н	P
Н	Halcón vence el 50% de las luchas y sale herido el 50% 1/2 (V - C)	Halcón siempre vence; la paloma huye . <mark>V</mark>
P	Paloma nunca vence, nunca es herida <mark>0</mark>	Paloma vence el 50% de las luchas; nunca es herida V/2

Tabla 5.2			
	HALCÓN	PALOMA	
HALCÓN	$E(H, H) = \frac{1}{2}(V - C)$	E(H, P) = V	
PALOMA	E(P, H) = 0	E(P, P) = V/2	

B) Dilema del prisionero:

 Situación de conflicto en la que se ha de elegir entre cooperar o desertar sin poder ponerse previamente de acuerdo con la otra persona y donde el resultado (beneficio o perjuicio) obtenido por cada uno de los dos participantes depende tanto de la propia decisión como de la del otro participante. Juego modelo para investigar, dentro de la teoría de juegos, la dinámica de la reciprocidad.



Joe y Bill son capturados por la policía después de atracar un banco y se les interroga por separado.

Se les ofrece un trato: "si uno de los dos confiesa y el otro no, el primero sale libre y el otro tendrá una pena de muchos años de cárcel (pongamos 20 años); si ambos confiesan, la pena será intermedia (5 años para cada uno); si ninguno confiesa, la pena será la mínima (por falta de evidencias para el delito mayor, como todos los criminales saben; 1 año).

¿Qué harán Joe y Bill?

Si ambos se niegan a confesar, es decir, cooperan entre sí, lograrán el mejor resultado en conjunto (2 años de cárcel en total, uno cada uno).

Si ambos confiesan (se defraudan el uno al otro), el resultado será de 10 años en total.

Pero si uno confiesa (defrauda) y otro no (no confesar aquí es sinónimo de cooperar), el que defrauda obtiene el mejor resultado (libertad), dejando que su compinche sufra la máxima pena (20 años). La tabla de pagos sería la de la Figura 5.18.

B) Dilema del prisionero:

- A.-Si uno de los dos confiesa y el otro no; el primero sale libre y el otro es condenado a 20 años.
- B.- Si los dos confiesan, pena de 5 años
- C.- Si ninguno confiesa, 1 año
- > YOUTUBE. Equilibrio de Nash https://youtu.be/WeOJc_kl1Po



La estrategia más razonable, es confesar porque permite no estar dependiendo de lo que haga el compañero y pagar un precio pequeño. Confesar, da peor resultado conjunto que no hacerlo, pero desde el punto de vista de utilidad individual es la mejor posible y la que tiene más ventajas.

La selección natural no proporciona la mejor solución, puesto que la mejor solución, la que más favorece en promedio a la población, en nuestro caso de presos, sería no confesar (1 año para cada preso), pero esa estrategia no es evolutivamente estable, por lo que aunque la mayoría la aplicara, cualquier «espabilao» podría medrar a costa de los demás; en la medida que las estrategias "confesar» y «no confesar» tengan una base genética, la selección natural haría que la primera se implantara en la población haciendo que la segunda se extinguiera.

5- LA REPRODUCCIÓN: EL APAREAMIENTO Y EL ESFUERZO PARENTAL

Tabla 5.5 Componentes de la historia vital

En el término **desarrollo** se engloban todas las actividades sociales, conductuales y cognitivas que promueven la supervivencia e incrementan el potencial reproductivo. El término **nepotismo** hace referencia a lo que llamamos aptitud indirecta en relación con la aptitud inclusiva: son todas aquellas conductas que tratan de promover la aptitud directa de los familiares genéticos.

		HISTORIA VITAI	L (Life History)		
ESFUERZO SOMÁTICO (Somatic Effort)		ESFUERZO REPRODUCTIVO (Reproductive Effort) Actividad Reproductiva Adulta			
Infancia y Juventud Lapso vital					
Crecimiento	Desarrollo	Mantenimiento (Superviviencia)	Apareamiento	Conducta Parental	Nepotismo

Analizaremos algunas conductas importantes relacionadas con la aptitud como en el caso del apareamiento.

- ✓ Selección sexual (apareamiento)
- ✓ Selección por parentesco (relaciones familiares)

5.1-Sistemas de Apareamiento y Elección de Pareja (y Selección Sexual)

Se han propuesto dos teorías para explicar la ventaja de la reproducción sexual sobre la asexual (no son contradictorias entre si):

• 1) Teoría de la Reparación Genética:

En la medida en que la mayoría de las mutaciones tienen efectos negativos sobre la aptitud, las especies con reproducción asexual (se forman nuevos individuos idénticos al progenitor, sin que intervengan óvulos ni espermatozoides)tienen dificultades para perdurar en el tiempo debido a que una vez que aparece una de estas mutaciones, todo el clon será portador de la misma y la probabilidad de extinción aumenta exponencialmente.

2) Teoría de la Reina Roja:

Afirma que la reproducción sexual es una estrategia biológica encaminada a mantener un cierto equilibrio en el conflicto permanente entre agentes patógenos y huéspedes gracias al sistema inmunológico que preserva la supervivencia a siguientes generaciones.

C) Sistemas de Apareamiento

- LOS SISTEMAS DE APAREAMIENTO: son un compromiso en el conflicto reproductivo, e la relación sexual donde, cada participante trata de optimizar sus resultados (tipo de gametos que produce cada individuo reproductor y genes pasen a la siguiente generación).
- LA ANISOGAMIA: los óvulos son grandes, costosos, y los espermatozoides son pequeños, baratos y abundantes. Esta diferencia entre machos y hembras determina el dimorfismo esencial.

LEY DE BATEMAN : Afirma que la principal diferencia entre machos y hembras es el grado de variabilidad en cuanto al éxito reproductivo, que es muy grande entre los machos y pequeño entre las hembras.

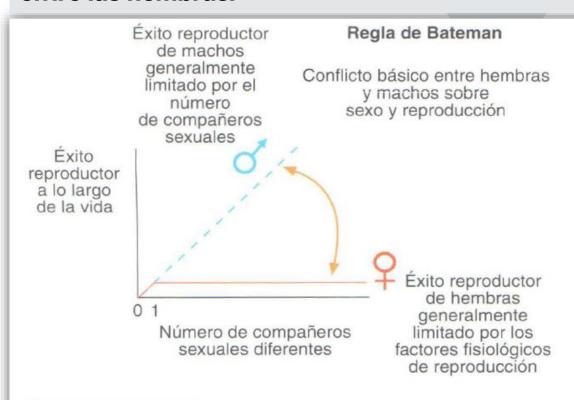


Figura 5.19

La llamada ley de Bateman no es ni más ni menos que la evidencia de que la aptitud de los machos depende del número de hembras que puedan fecundar, y la de las hembras está determinada por el número de crías que puedan criar.

C) Sistemas de Apareamiento

cada una de las posibles estrategias reproductivas que pueden adoptar las especies animales; esas estrategias incluyen desde el cortejo y la cópula, hasta el cuidado de las crías; ejemplos son la monogamia, poliginia, poliandria, promiscuidad...



1- POLIGIMIA

Forma de apareamiento en la que un macho fertiliza a varias hembras en cada estación reproductiva.

2- PROMISCUIDAD (POLIGINANDRIA)

Sistemas de apareamiento sin relaciones estables 3-MONOGAMIA

Relación de la pareja que mantiene un vínculo sexual exclusivo durante el período de reproducción y crianza (de las crías).

4- POLIÁNDRIA

Apareamiento de una hembra con diferentes machos durante el mismo ciclo reproductivo.

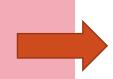
6.1- El Altruismo Reproductivo



El esfuerzo que un individuo realiza en beneficio de otro y a costa de renunciar a tener más descendientes directos, los padres que cuidan de sus hijos (podrían elegir irse y tener más descendencia) pueden ser definidos como altruistas.

 Para comprender mejor la selección de parentesco, conviene introducir el concepto de aptitud inclusiva, que implica que la aptitud de un individuo no depende sólo de sí mismo sino también de la aptitud de sus familiares, en tanto que estos comparten con él una elevada proporción de sus genes.

LEY O REGLA DE HAMILTON



¿Por qué los familiares tienden a ayudarse y a favorecerse en la medida de lo posible y, también, por qué se ayuda a unos familiares más que a otros y por qué unos familiares ayudan más que otros?. La explicación está en el

grado de parentesco y en la certeza del parentesco.

Teniendo en cuenta que hay un éxito reproductivo de manera *indirecta* con los descendientes de los genes portadores en los familiares(altruistas biológicos).

Existe un: Coste reproductivo

Regla para calcular cuándo y en qué medida un individuo se comportará de un modo altruista en función del grado de parentesco con el beneficiario con el fin de lograr aptitud inclusiva.

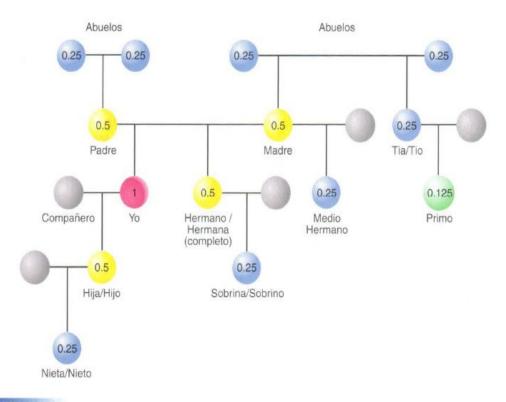


Figura 5.22

Esquema de las relaciones de parentesco genético en especies diploides. La cifra dentro de cada círculo es el valor de *r* respecto al sujeto focal (yo).

LEY O REGLA DE HAMILTON

Establece una relación matemática entre el **coste reproductivo** que para el altruista tiene su altruismo, y el **beneficio reproductivo** que el receptor obtiene multiplicado por el grado de parentesco entre ellos:

El producto del beneficio (B) por el parentesco (r) tiene que ser mayor (o igual) que el coste (C) (Br > C).

A mayor grado de parentesco mayor será el altruismo.

En la figura, los valores que hay dentro de los círculos son el valor de parentesco genético que se representa con una r.

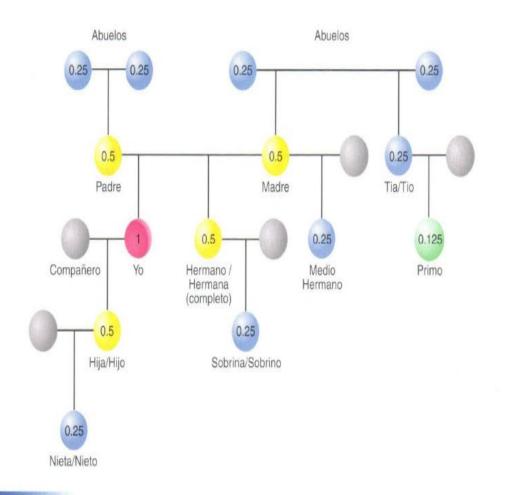


Figura 5.22

Esquema de las relaciones de parentesco genético en especies diploides. La cifra dentro de cada círculo es el valor de *r* respecto al sujeto focal (yo).

El Altruismo Reproductivo en el Reino Animal

Selección por Parentesco:

Si los individuos que no se reproducen contribuyen a que sus familiares lo hagan en mayor medida, de alguna manera ellos también están logrando aptitud, aunque en este caso sea indirecta.

Aptitud inclusiva, que

es la suma de la aptitud directa (número de hijos) y la indirecta (la que se logra a través de los familiares genéticos).

El Altruismo en Himenópteros "la abeja, la avispa y la hormiga pertenecen a los himenópteros":

Haplodiploidía (las hembras son diploides y machos haploides, haploide significa que tiene la mitad de cromosomas que

somáticas que forman el organismo, las cuales son diploides. Mientras que una célula diploide cuenta con un total de 46 cromosomas

Aplicando la fórmula de Hamilton comprobamos que el valor de Br (beneficio/parentesco) será siempre mayor cuando el beneficiario es una obrera (hermana) que una hija, por cuanto en el primer caso el valor de res de 0.75 y en el segundo de 0.5.

Esquema de las relaciones de parentesco genético (r) en especies haplodiploides: nótese que el parentesco entre hermanas (0.75) de una pareja monógama es mayor que entre madres e hijas (0.5).

El valor de r respecto a los machos es asimétrico, en el sentido de que un padre aporta todos sus genes a sus hijas, por lo que su relación con ellas es del 100%, pero como las hijas son diploides, su relación genética con su progenitor es de sólo el 50%. Los zánganos no cooperan porque sólo comparten el 0.25% con las obreras.

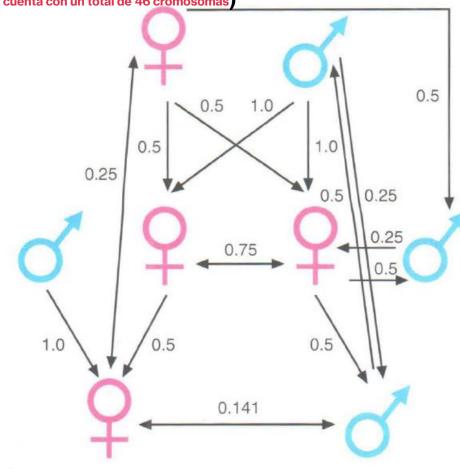


Figura 5.23

El Altruismo entre Diploides

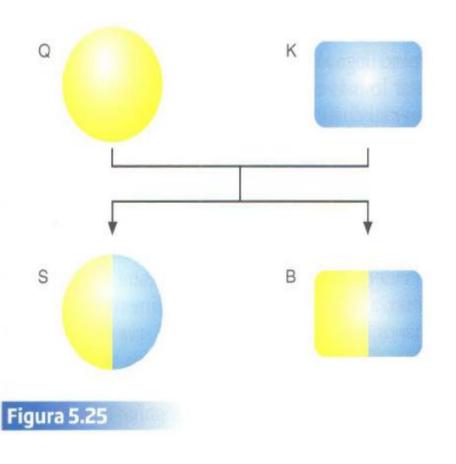




Figura 5.24

Hembra procreadora de rata topo lampiña rodeada de algunas crías y de cuidadoras.

Si consideramos que Q y K son la pareja fundadora de una nueva colonia, tenemos que darnos cuenta de que cada miembro de la pareja, al ser fruto de endogamia prolongada, es homocigótico para casi la totalidad de los loci. Evidentemente, sus descendientes (S y B) serán todos heterocigóticos, pero todos ellos serán idénticos prácticamente, con lo que su parentesco será muy superior a 0,5 (próximo a 1), por lo que el altruismo reproductivo entre los miembros de la colonia estará plenamente justificado según la teoría de la selección por parentesco.

El Conflicto Reproductivo y la Historia Vital:

El Conflicto Padres/Hijos

Conflicto Prenatal Madre/Hijo

Relacionado con el desarrollo del feto parece estar el fenómeno conocido como impresión genómica (genomic imprinting).

es el proceso por el cual se expresa solo una copia de un gen de una persona (ya sea de la madre o del padre), mientras que la otra copia es suprimida. En nuestro caso la glucosa.

Un ejemplo dramático es el que se produce en el útero materno tras la fecundación: el punto clave es que entre el feto y la madre sólo hay un parentesco de 0.5 (r = 0.5), que es la mitad de la relación genética que cada uno tiene consigo mismo (que es 1).

Así las cosas, el feto está interesado en sí mismo el doble de lo que lo está en su madre, y a la madre le pasa lo mismo pero a la inversa.

Pero es que para que la madre logre mediante la maternidad aptitud biológica es preciso que invierta en el feto por lo menos lo suficiente para que sobreviva, nazca, crezca y llegue a la madurez.



Figura 5.26

Conflicto intrauterino madre-hijo respecto a los niveles óptimos de glucosa circulante: mientras que lo óptimo para la madre está por debajo del nivel real, el del hijo lo está bastante por encima; el nivel real, en teoría, constituye la solución de compromiso (ver Cartwright, 2000).

El Aborto Espontáneo

- Los abortos espontáneos son una forma de elección materna, puesto que es, al parecer la calidad biológica de lo engendrado o que parece determinar la decisión, evidentemente inconsciente.
- Una vez más la calidad no es vista igual por el feto que por la madre: la madre es el doble de exigente que el feto a este respecto.

Conflictos Postnatales e Infanticidio

El infanticidio humano es cometido principalmente por los propios padres biológicos, especialmente por la madre ¿no es esto una contradicción al comprometer el éxito reproductivo? ¿Por qué pues el infanticidio humano cometido por la propia madre? Lo que salta a la vista es que es la edad del hijo el factor más determinante de este tipo de infanticidio. ¿Por qué?

La hipótesis es, una vez más, el conflicto padres/hijos, y más especialmente madre/ hijo. Puesto que criar y sacar adelante un nuevo ser es para cualquier hembra de mamífero y especialmente para una mujer, una labor ingente y un gasto enorme en términos de expectativas reproductivas. La edad de la madre que comete infanticidio: a medida que la mujer se va haciendo mayor se reduce el número de infanticidios (Fig. 5.27),

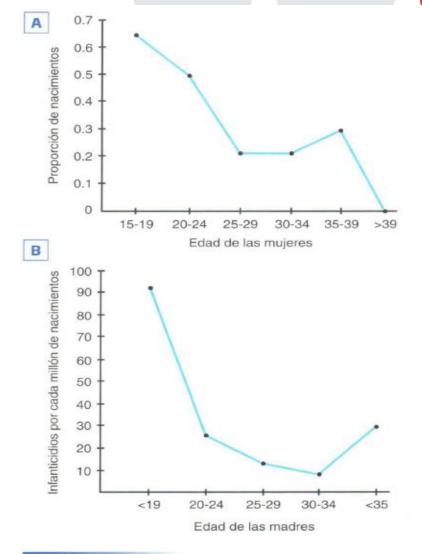


Figura 5.25

A. Proporción de infanticidios realizados por la madre en función de su edad, según un estudio realizado entre los Ayoreo a partir del 41 nacimientos. B. Infanticidios maternos en función de la edad según un estudio realizado en Canadá.