
Comportamiento animal

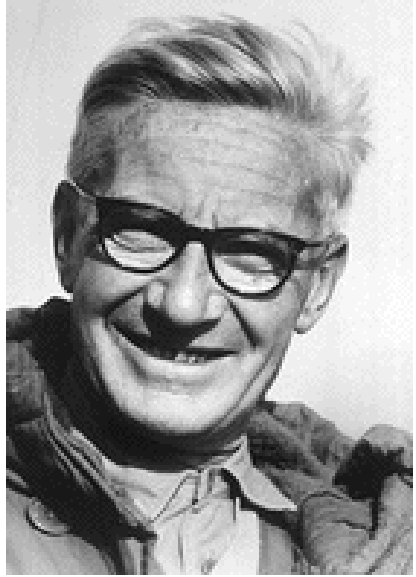
Bettina Tassino

Curso Inteligencia Artificial Bio-Inspirada – octubre 2021



FACULTAD DE
CIENCIAS
UDELAR | fcien.edu.uy

Las 4 preguntas de la biología del comportamiento



Niko Tinbergen
1907-1988

- cuáles son las causas?
mecanismos internos – sistema nervioso, hormonas, fisiología
- cómo se desarrolla?
ontogenia – cambios a lo largo de la vida
- cuál es el significado adaptativo?
función - ventajas en supervivencia y reproducción
- cómo evolucionó?
filogenia – historia evolutiva

Mecanismos proximales – las causas del comportamiento

Sistema neural – colecta información acerca del entorno interno y externo del animal
organiza las respuestas adecuadas hacia el ambiente
neuronas + sinapsis

Sistema endócrino - transmite señales desde glándulas hasta órganos blanco
a través de fluidos corporales o sangre
hormonas

Sistema sensorial – interfase entre el animal y su entorno externo
órganos sensoriales capturan información del mundo externo
umwelt

Un animal es

- ✓ organismo **complejo**
- ✓ que debe dar respuestas **variadas**
- ✓ en ambientes **cambiantes**
- ✓ en tiempos **breves**

SN - organizadores espaciales : convierten el cuerpo de animales multicelulares en unidades dinámicas con respuestas coherentes

coordinación y administración de recursos de distintos sistemas

acción conjunta, apropiada y oportuna

Sistema nervioso

sensores



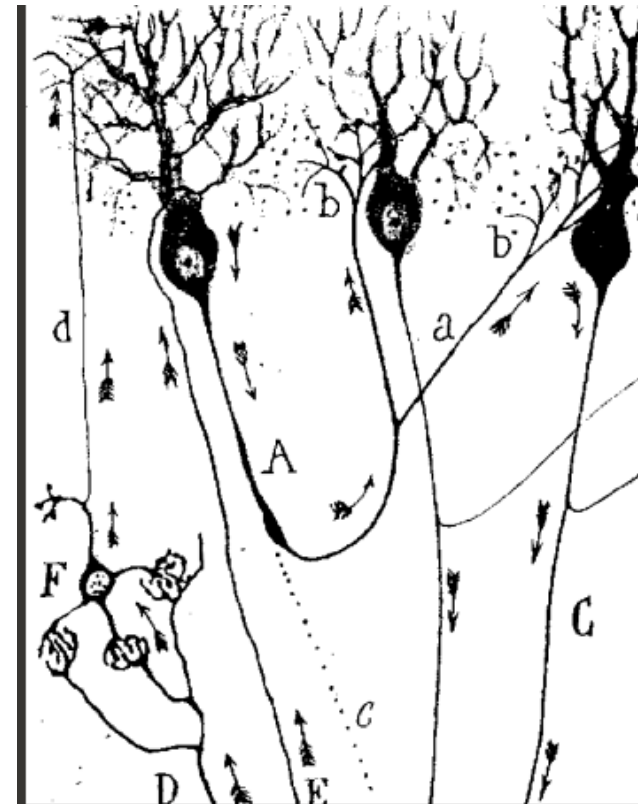
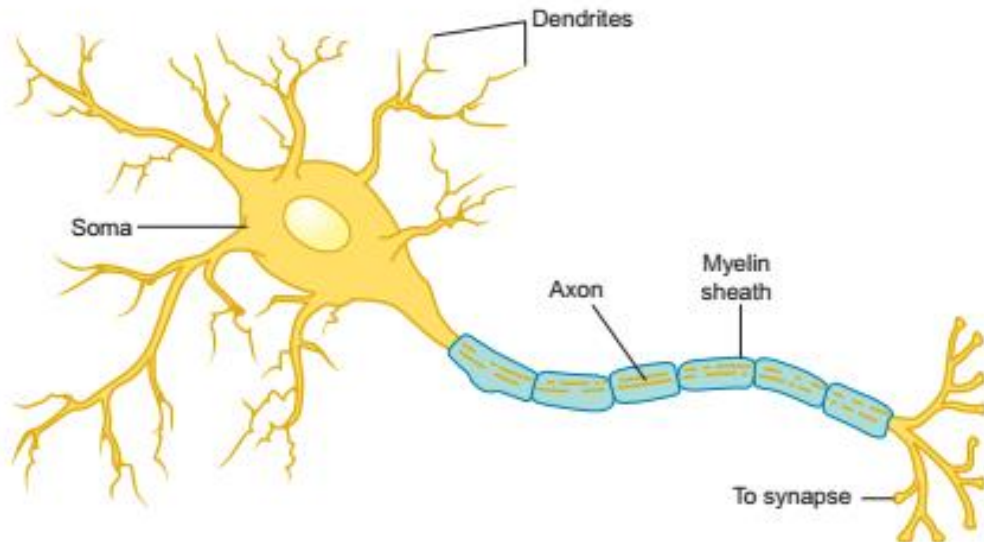
procesamiento



efectores

recibir + procesar + transmitir información

neuronas conectadas mediante sinapsis
señal – potencial de acción (pulsos eléctricos)

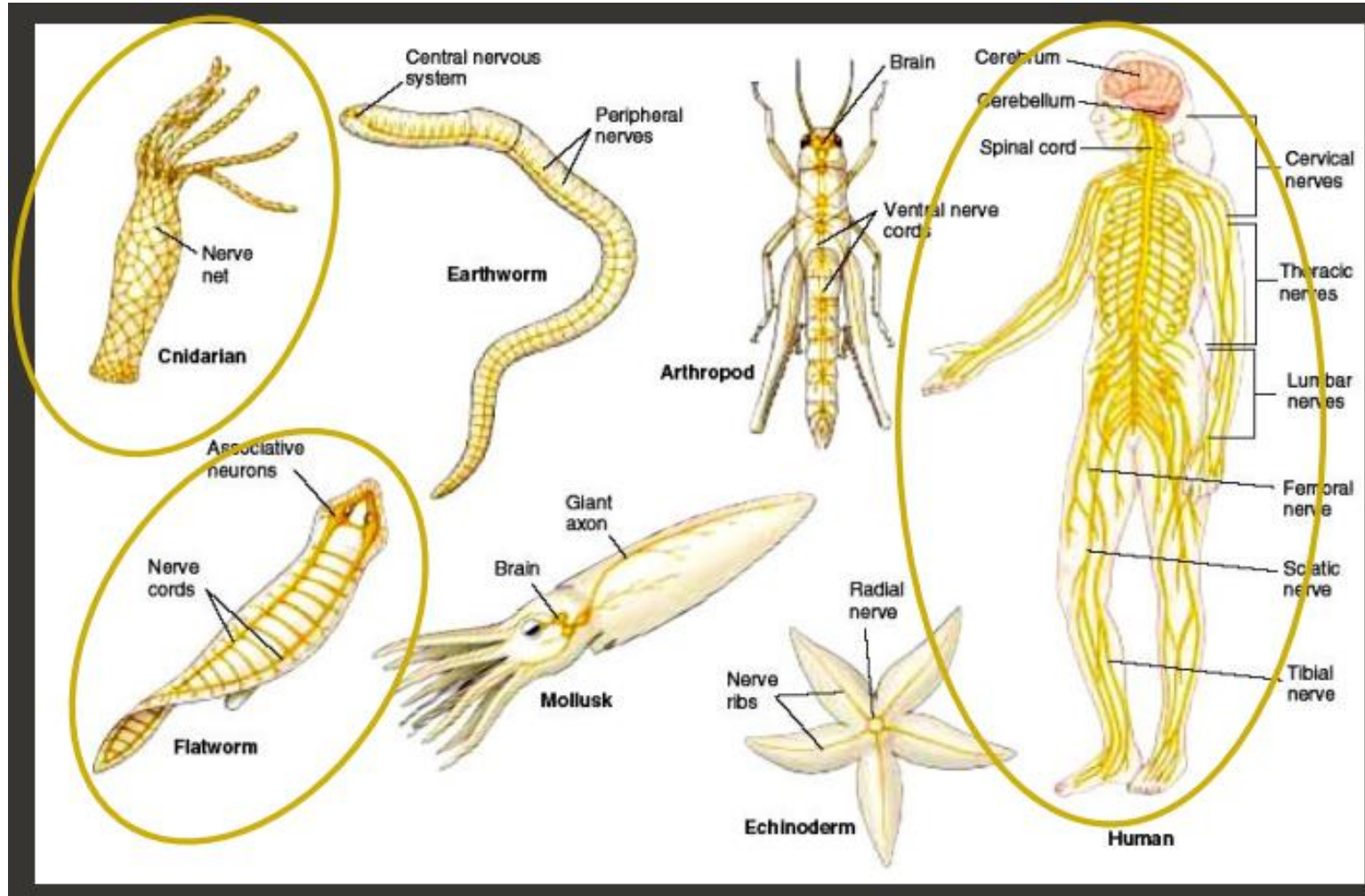


Santiago Ramón y
Cajal
(premio Nobel 1906)

- ✓ polarización funcional
- ✓ circuitos y redes

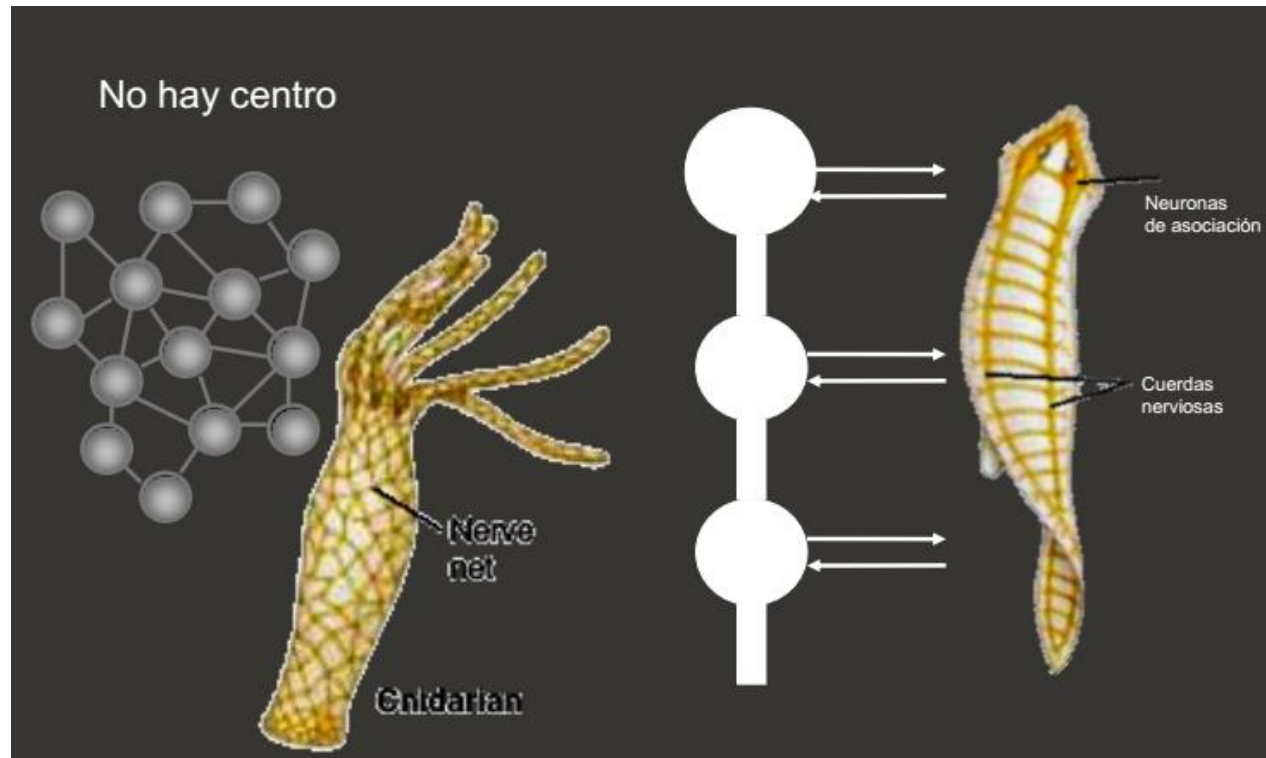
Sistema nervioso

Planes de organización

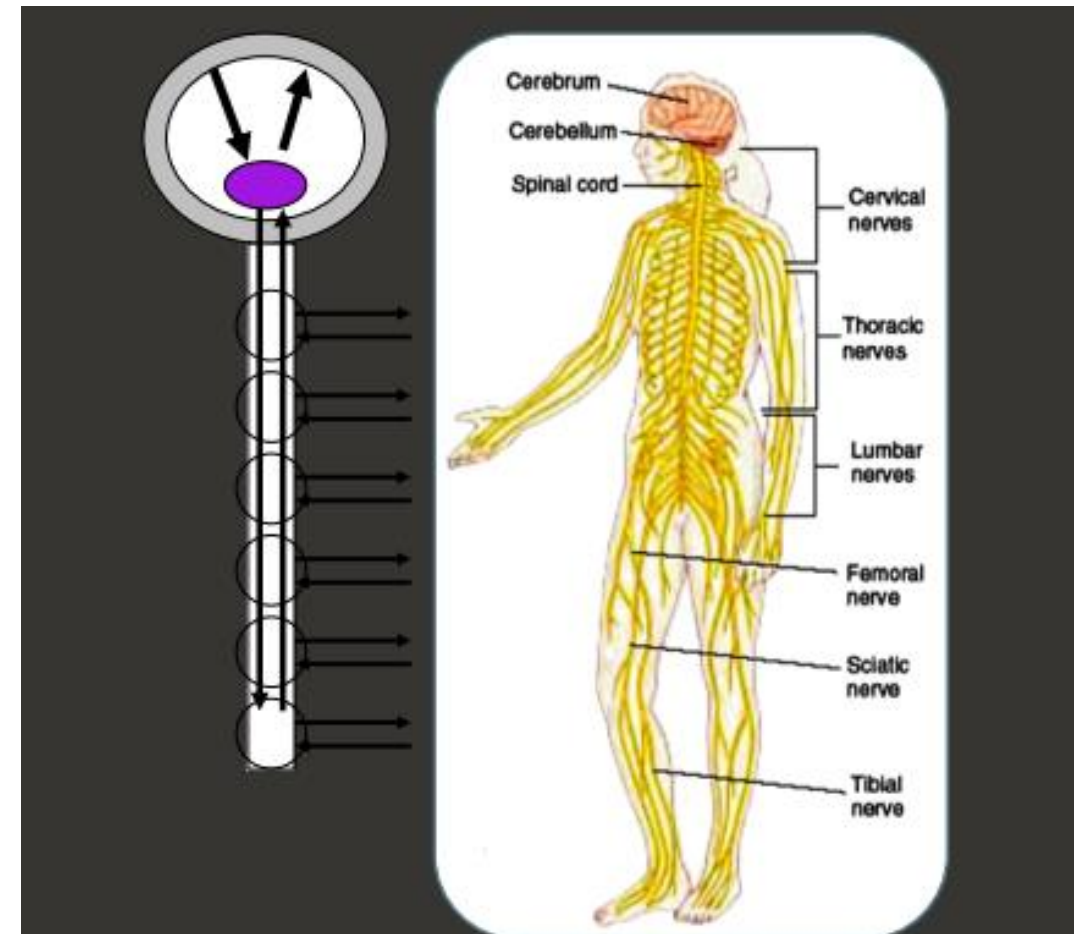


Sistema nervioso

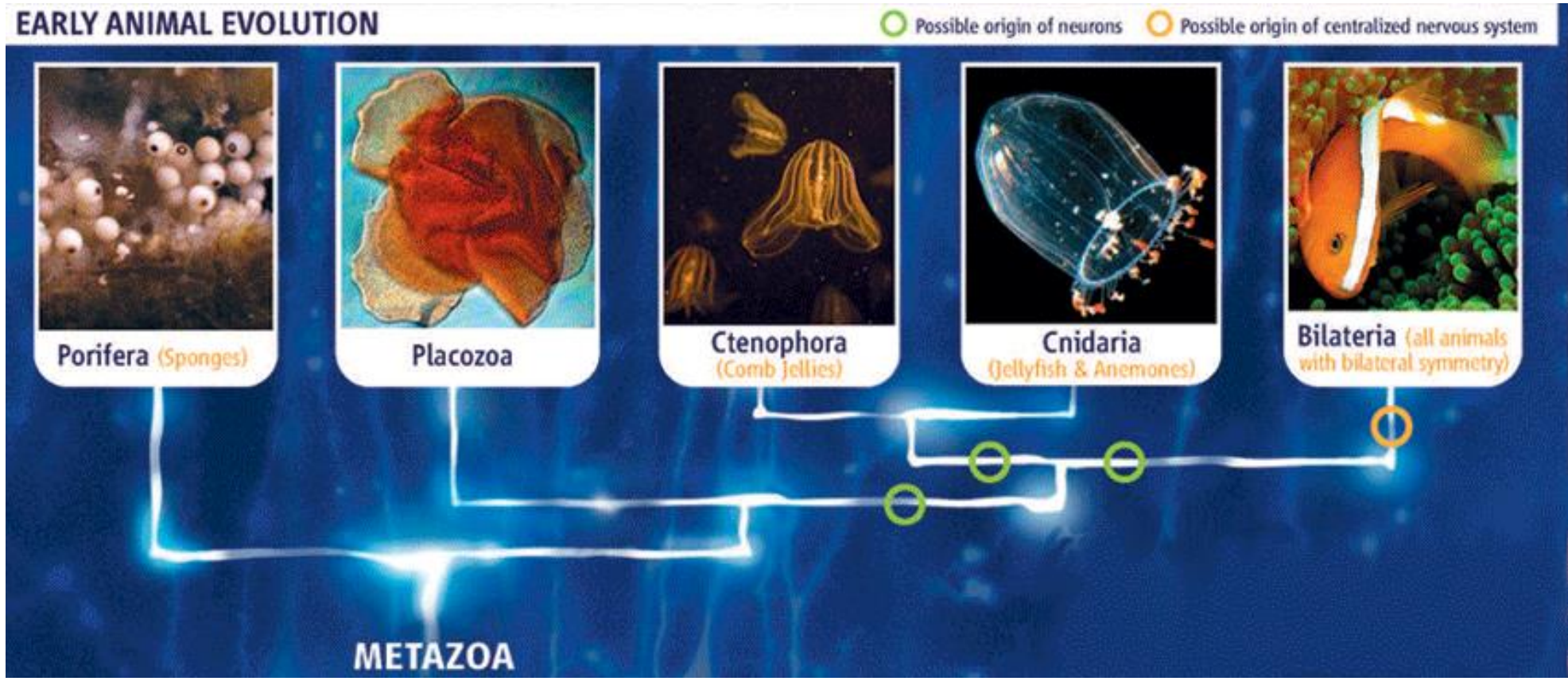
Estructuras "simples": poco centralizadas



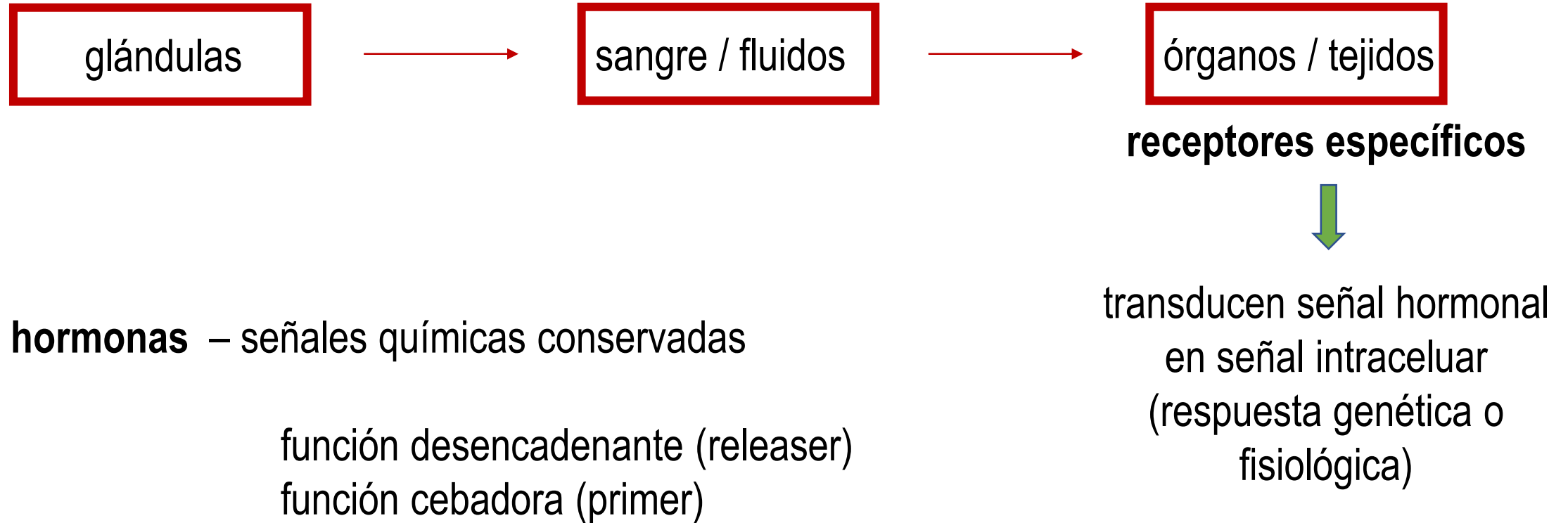
Estructuras centralizadas y jerárquicas



Sistema nervioso

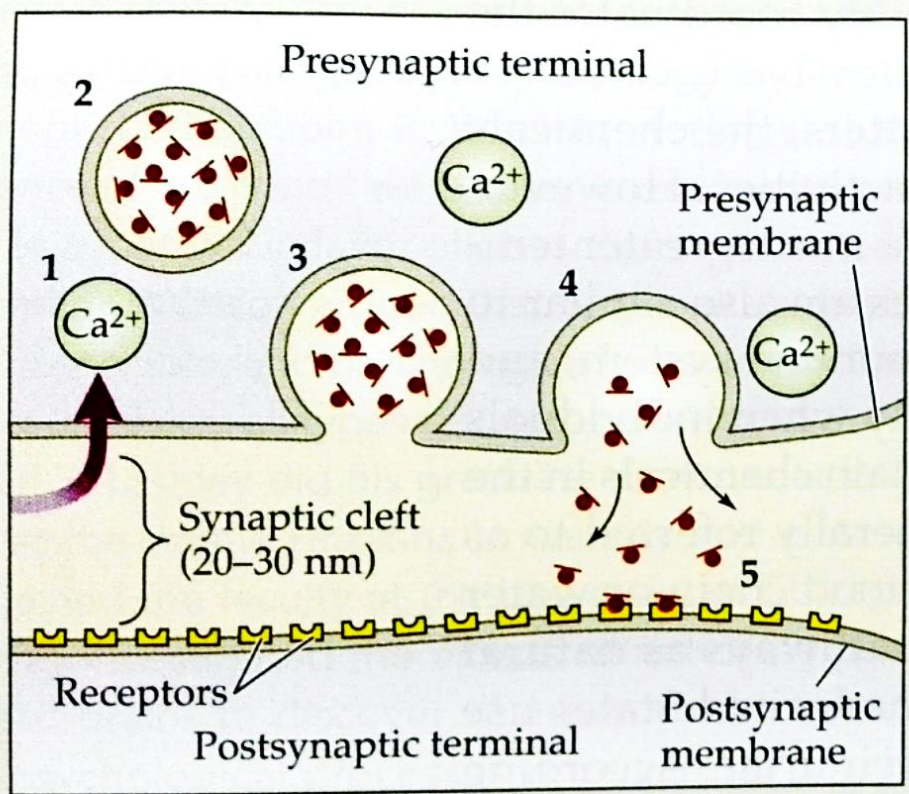


Sistema endócrino

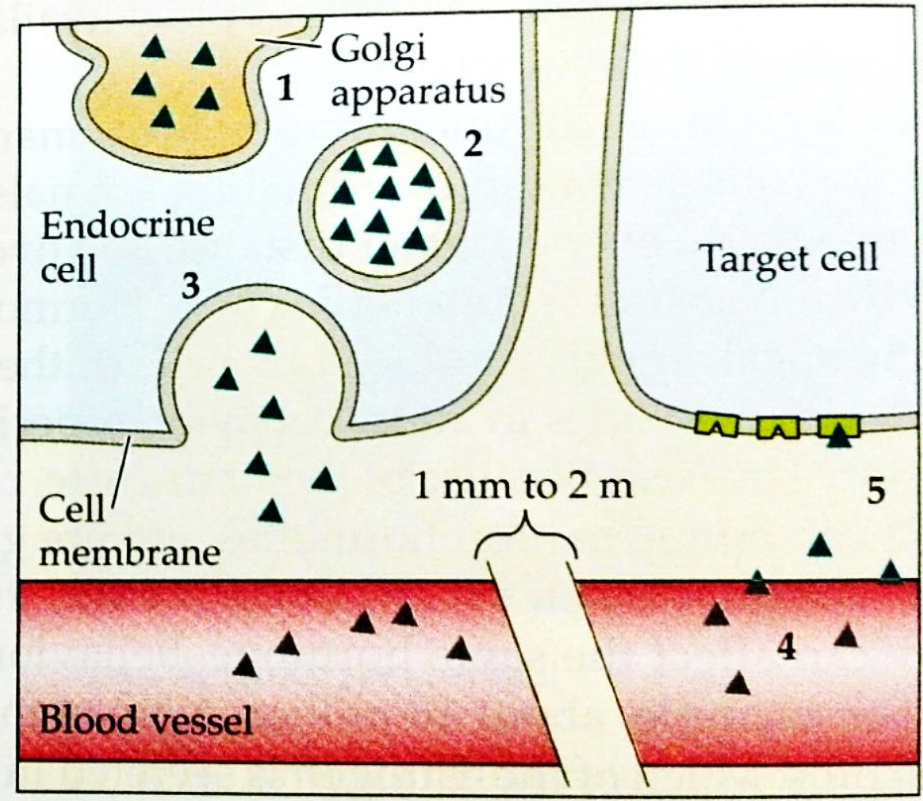


transmisión nerviosa vs comunicación hormonal

(A) Neural transmission



(B) Hormonal communication



Mecanismos proximales – el desarrollo del comportamiento

ontogenia – cambios morfológicos, fisiológicos y comportamentales

Etología clásica (Europa)

vs

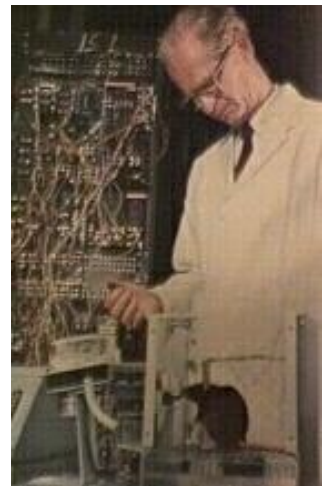
Psicología comparada (EEUU)

- ▶ zoólogos
- ▶ diferentes especies
- ▶ entorno natural
- ▶ **instinto**

- ▶ fisiólogos
- ▶ ratas y palomas
- ▶ laboratorio
- ▶ **aprendizaje**



K. Lorenz



B.F. Skinner

¿Innato o adquirido? ¿genes o ambiente?

- ▶ experimentos de privación o “Kaspar Hauser”

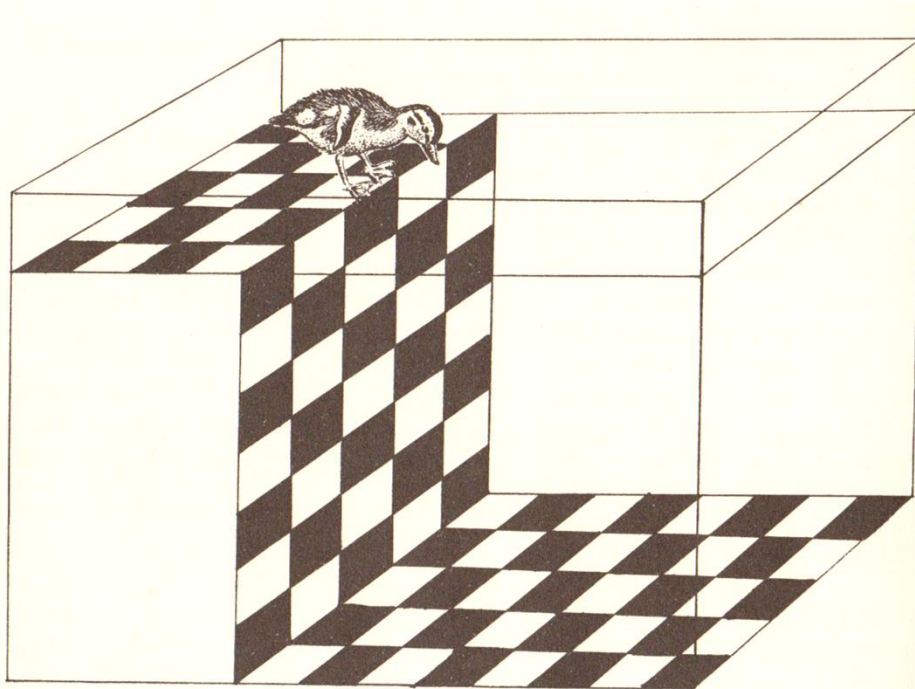
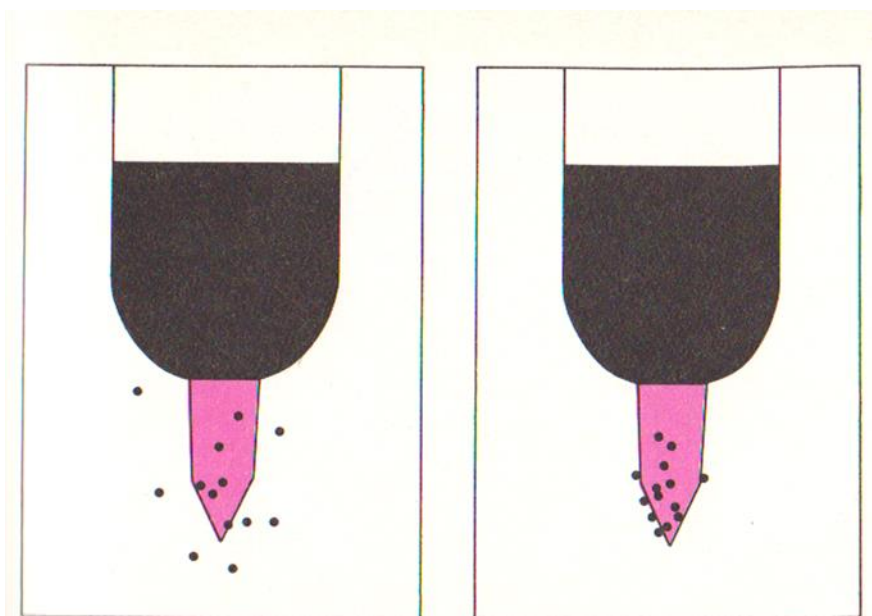


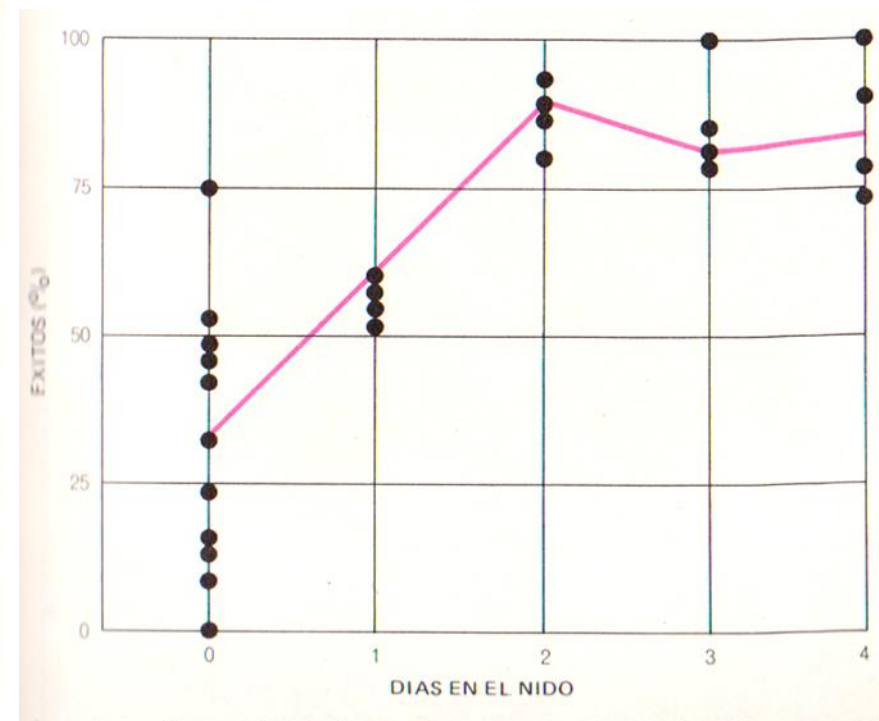
Figura 5.3. Un espejismo visual, como el empleado por Kear en sus estudios con pollos de pata. Todo el aparato está cubierto por una lámina de cristal, pero el lado izquierdo parece poco profundo, mientras que el de la derecha lo parece más.



► alimentación en pichones de gaviota común



Se presentaron a los polluelos dibujos de la cabeza de una gaviota adulta, para probar su puntería con el pico. Los picotazos eran identificados mediante puntos. A la izquierda el registro con fallos de un pollito recién nacido, a la derecha lo que el mismo pollito hizo dos días más tarde.

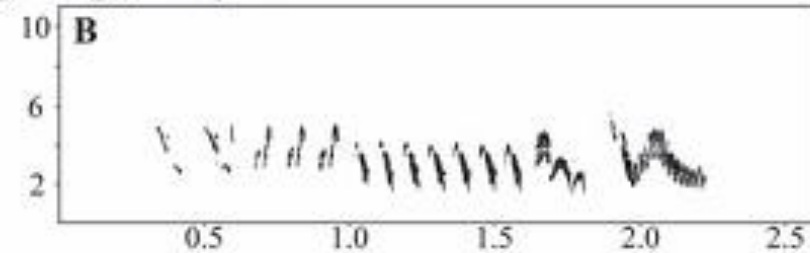
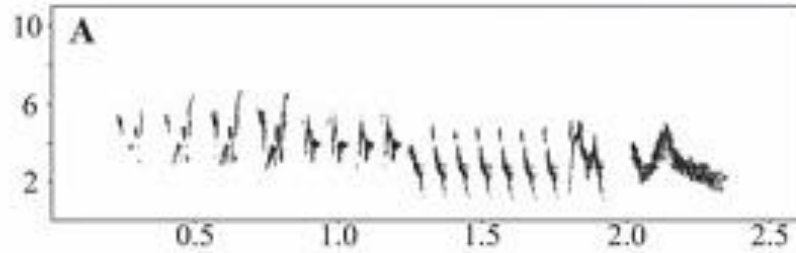


- ▶ canto en pinzones

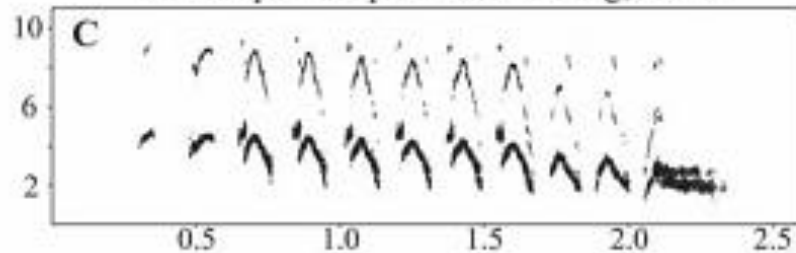


Songs of the European Chaffinch

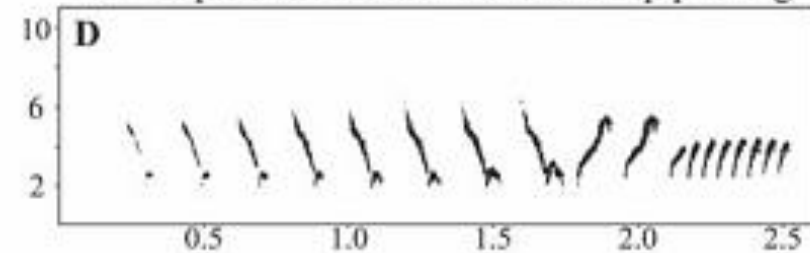
Two normal Cambridge songs, Thorpe 1954



A Thorpe 'Kaspar Hauser' song, 1956



A Thorpe chaffinch trained with tree pipit song



maduración

- ▶ pautas motoras
- ▶ asociadas a desarrollo del sistema nervioso
- ▶ desarrollo en ausencia de práctica
- ▶ proceso predecible

aprendizaje

Thorpe, 1963 – *proceso que se manifiesta a través de cambios adaptativos en la conducta individual como resultado de la experiencia*

- ▶ habituación
- ▶ aprendizaje asociativo
 - condicionamiento clásico
 - condicionamiento operante o instrumental
- ▶ aprendizaje latente
- ▶ aprendizaje súbito o intuitivo (*insight*)
- ▶ aprendizaje social
- ▶ troquelado o impronta (*imprinting*)

habituación

- ▶ filtra multiplicidad de estímulos
- ▶ territorialidad y “querida enemistad”
- ▶ frente a hembras – variación continua

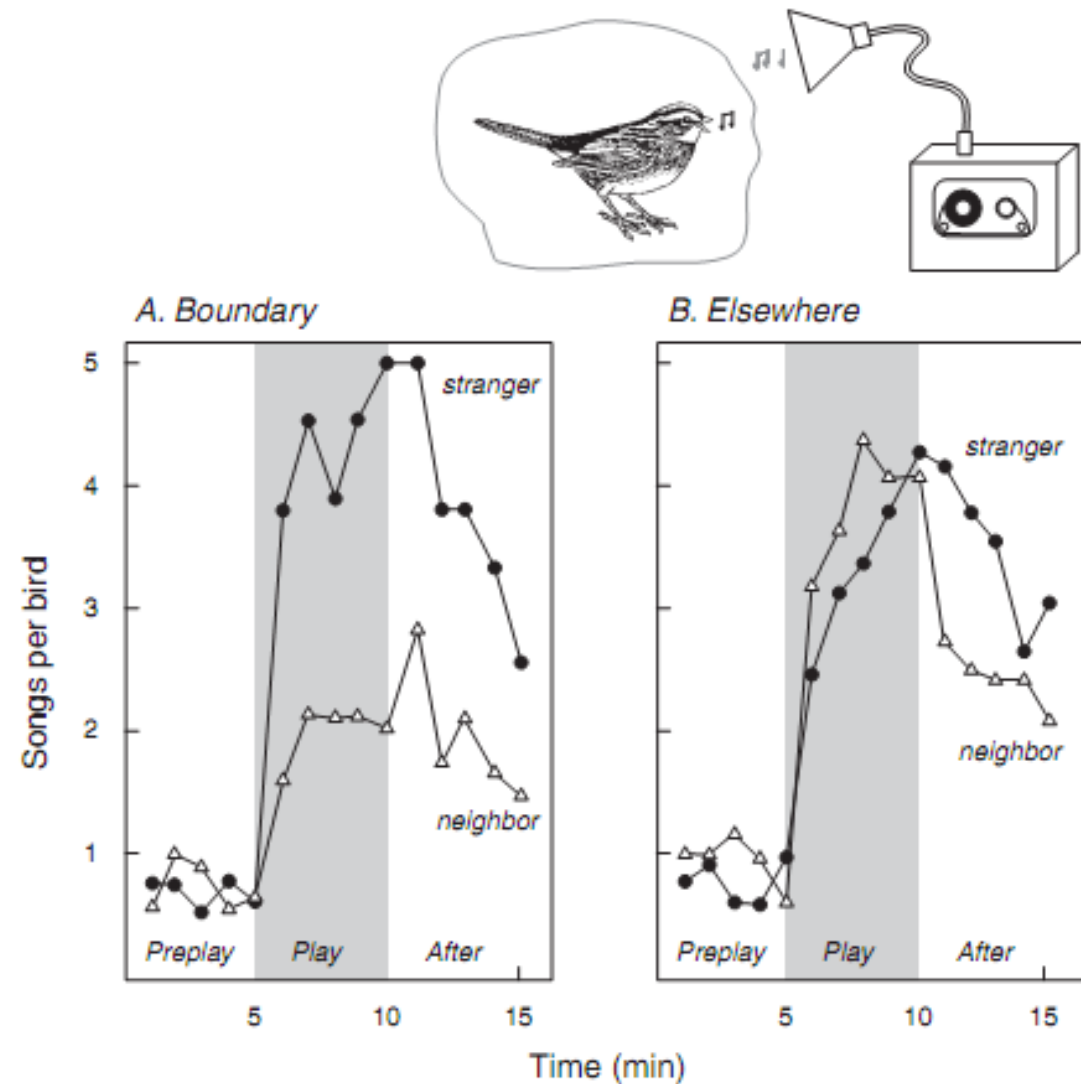


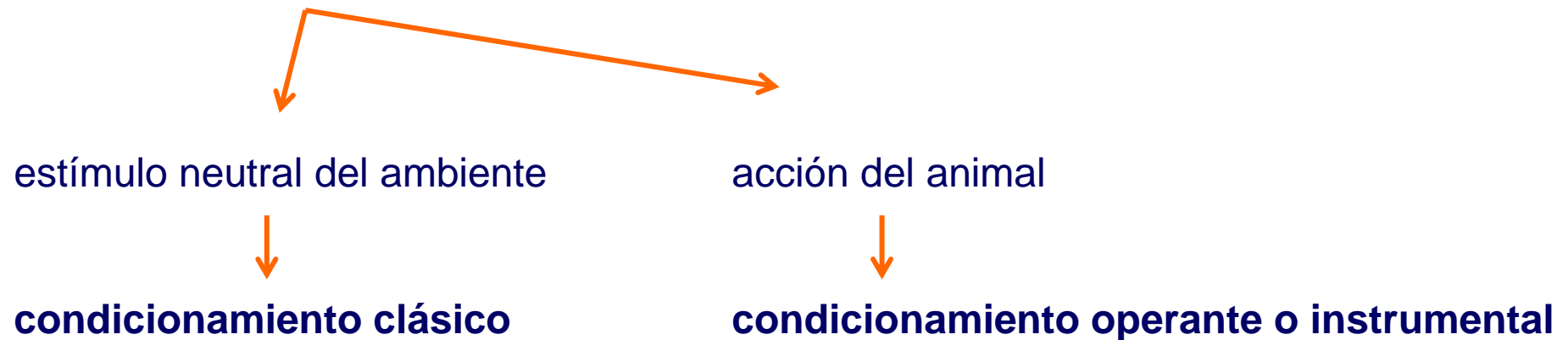
Figure B5.1. Response (songs per minute) of male white-throated sparrows to the recorded songs of neighbors or strangers presented either at the territorial boundary shared with the neighbor (A) or elsewhere in the subject bird's territory. Data from Falls and Brooks (1975), redrawn with permission.

aprendizaje asociativo o condicionamiento

- ▶ acción o estímulo de poco significado adquiere valor al inducir una consecuencia
- ▶ asociación entre los dos eventos – relación predictiva

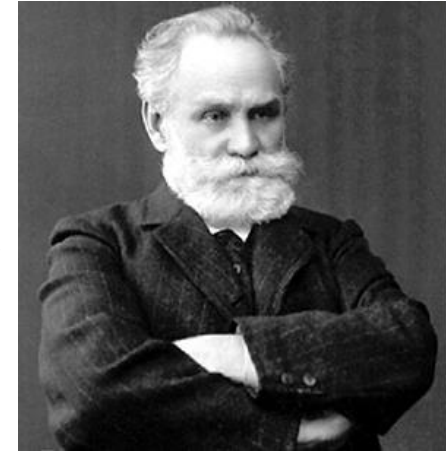
↓
modificación de la conducta

- ▶ **evento condicionante**

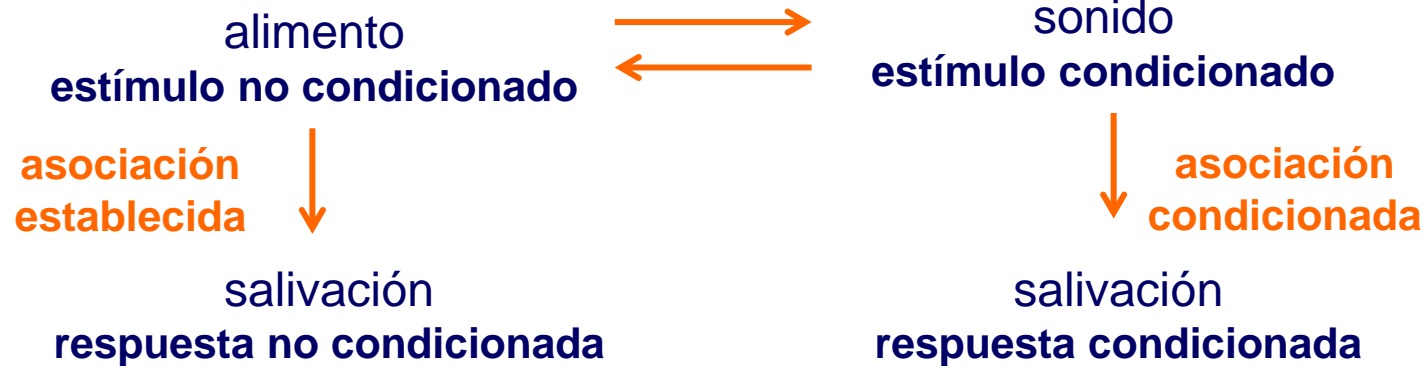
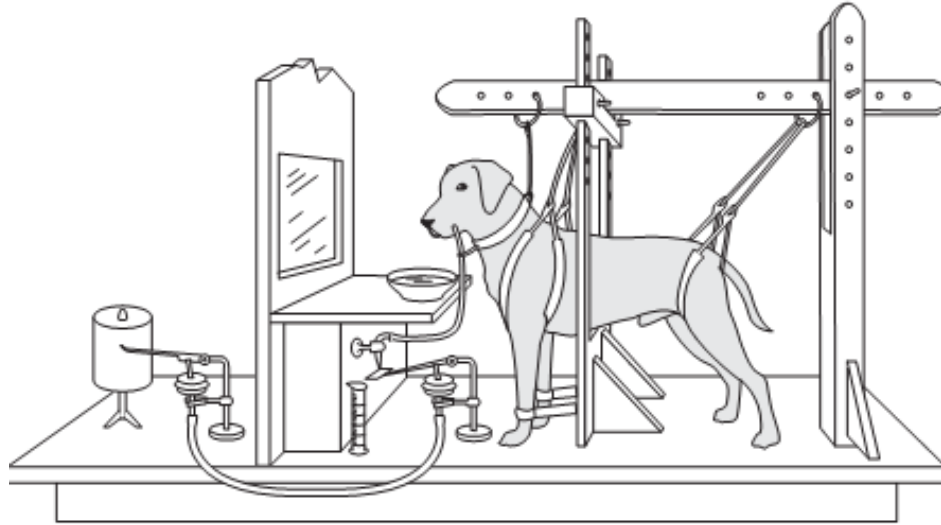


condicionamiento clásico

forma de aprendizaje mejor conocida
más extendida filogenéticamente



Iván Pavlov



condicionamiento clásico

valor adaptativo – reconocer señales del entorno que anticipan acontecimiento de importancia biológica

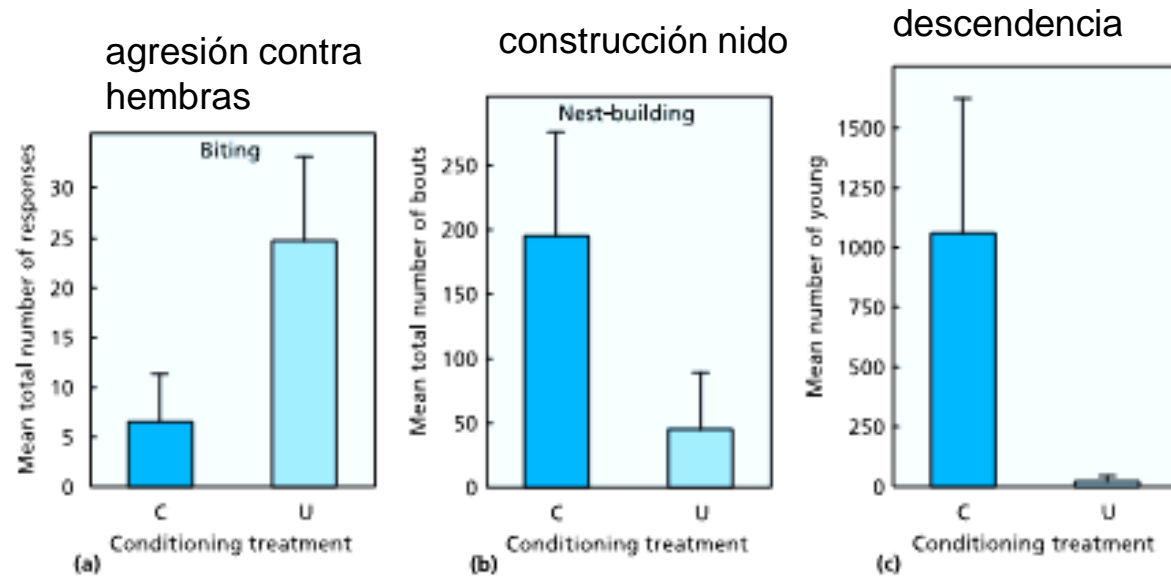


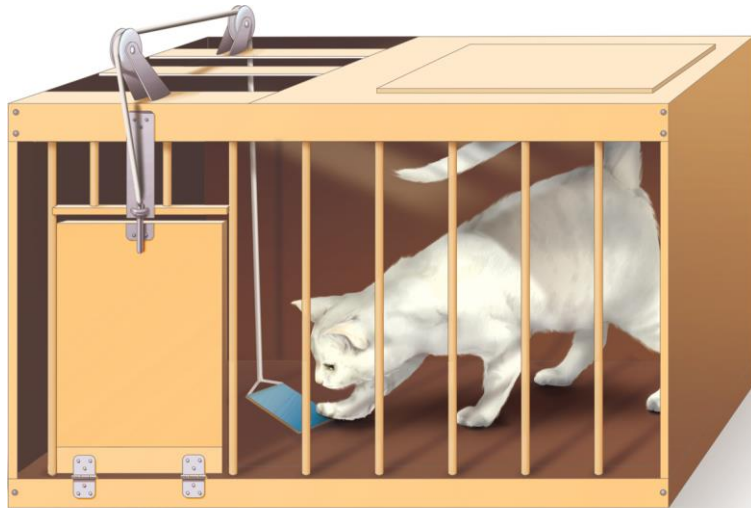
Figure 6.13 Male blue gouramis conditioned to expect a female after a light stimulus (dark bars) were less likely to be aggressive towards females (a), more likely to build a nest (b) and ended up producing more young (c) than unconditioned fish (pale bars). After Hollis (1999).

condicionamiento operante o instrumental

B. Skinner (1937) – comportamiento “controlado por sus consecuencias”

aprende la relación entre su conducta y la consecuencia que produce

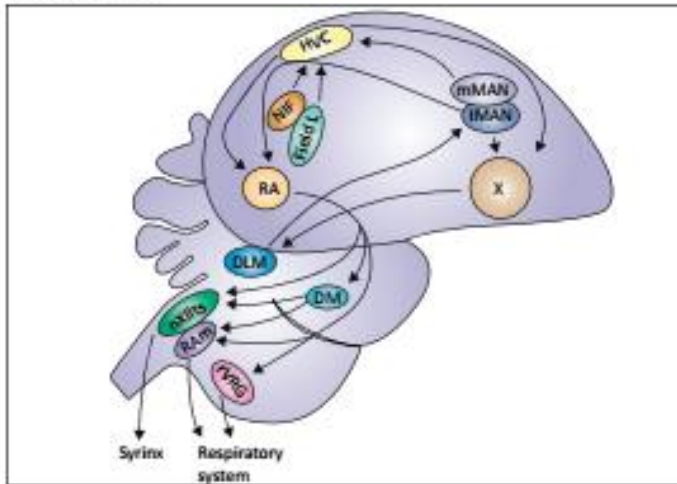
innovaciones comportamentales
mediante obtención de recompensa



E. Thorndike (1898) – cajas problema

Las preguntas últimas – Porqué?

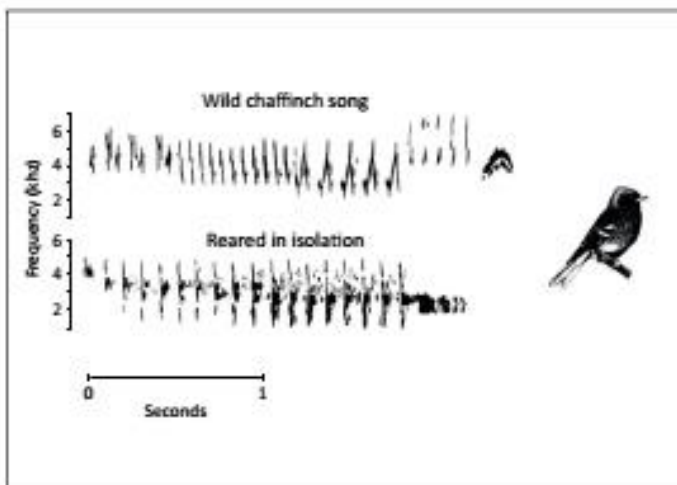
(A) Mechanism



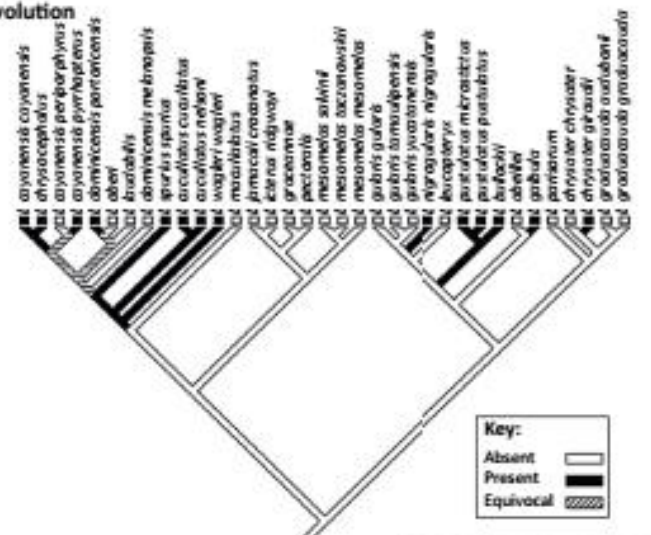
(B) Current utility



(C) Development



(D) Evolution



TRENDS in Ecology & Evolution

Preguntas acerca del porqué

- ✓ Función o ventaja adaptativa
- ✓ Historia evolutiva

***Austrolebias* (Cyprinodontiformes, Rivulidae)**

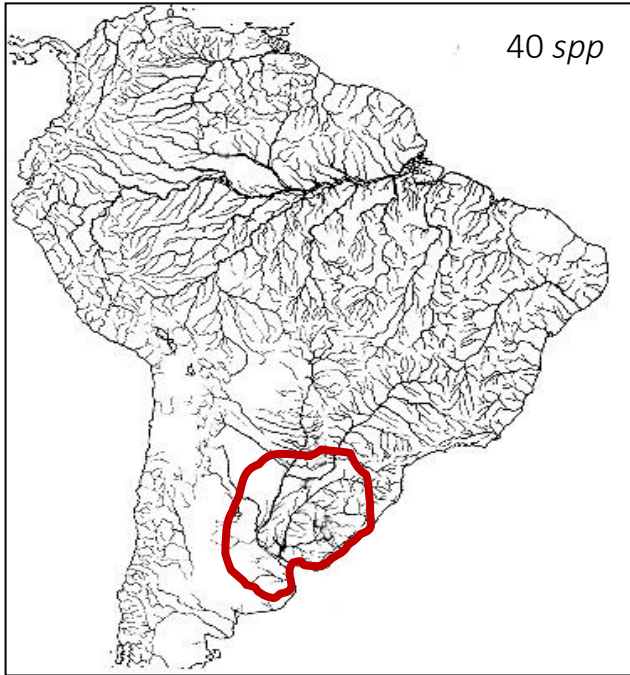


Foto M. Casacuberta

ambientes temporales

corto ciclo de vida

sin superposición de generaciones

huevos de resistencia

diapausa

dimorfismo sexual

ambientes extremos

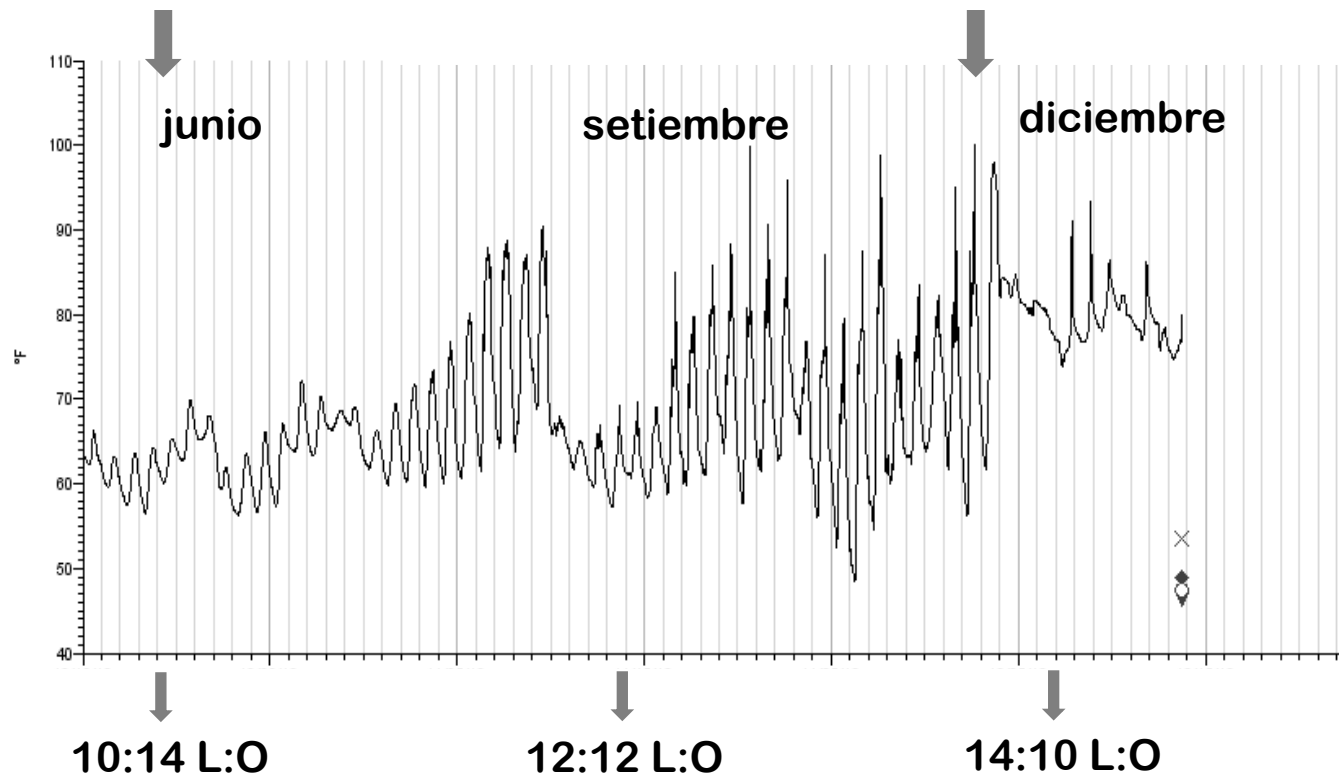


Early season (ES)
Austral winter



Late season (LS)
Austral spring

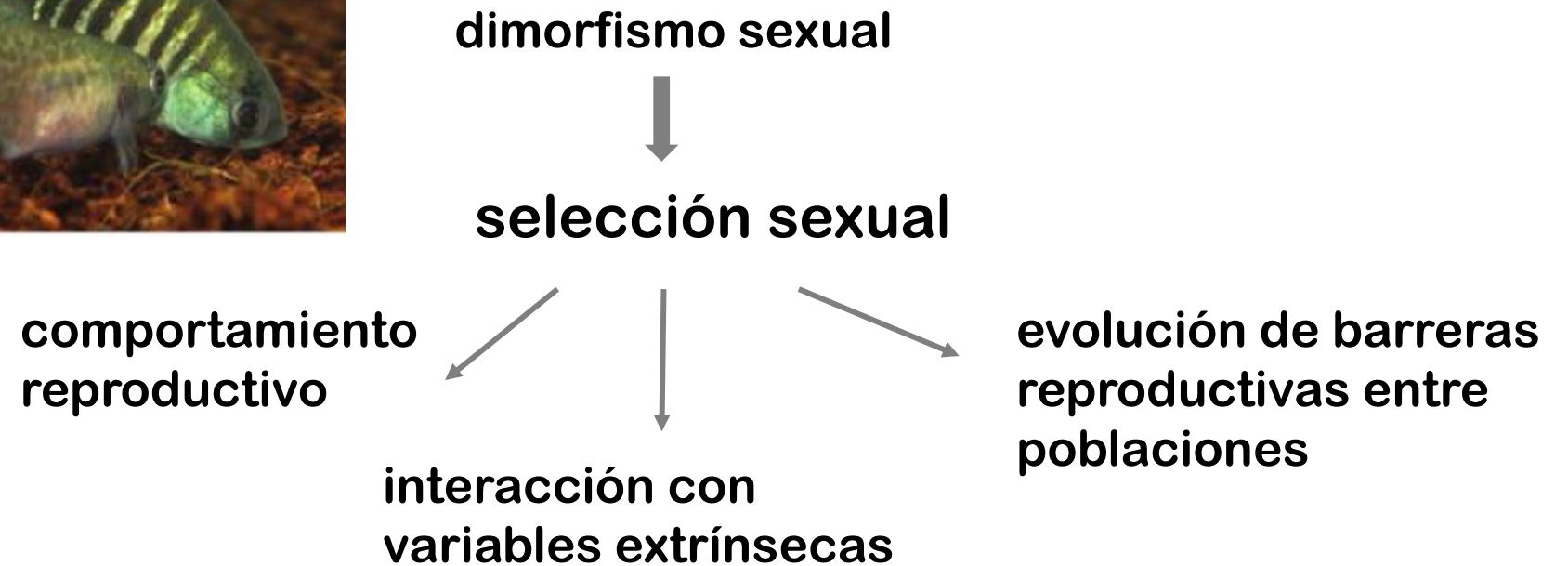
extrema variabilidad
impredecible
vida adulta = estación reproductiva



- ✓ temperatura
- ✓ fotoperiodo
- ✓ turbidez
- ✓ oxígeno
- ✓ conductividad

- ✓ factores demográficos
- ✓ expectativas de vida

selección sexual

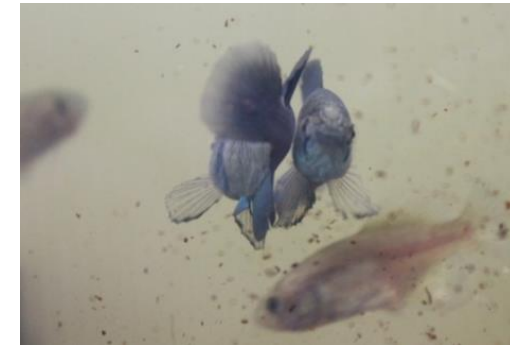
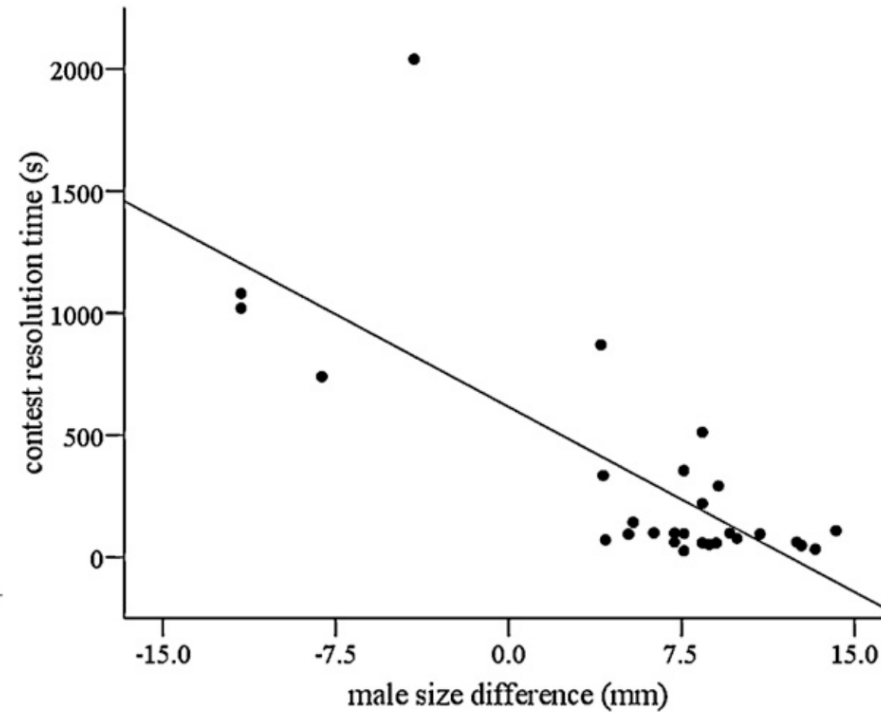
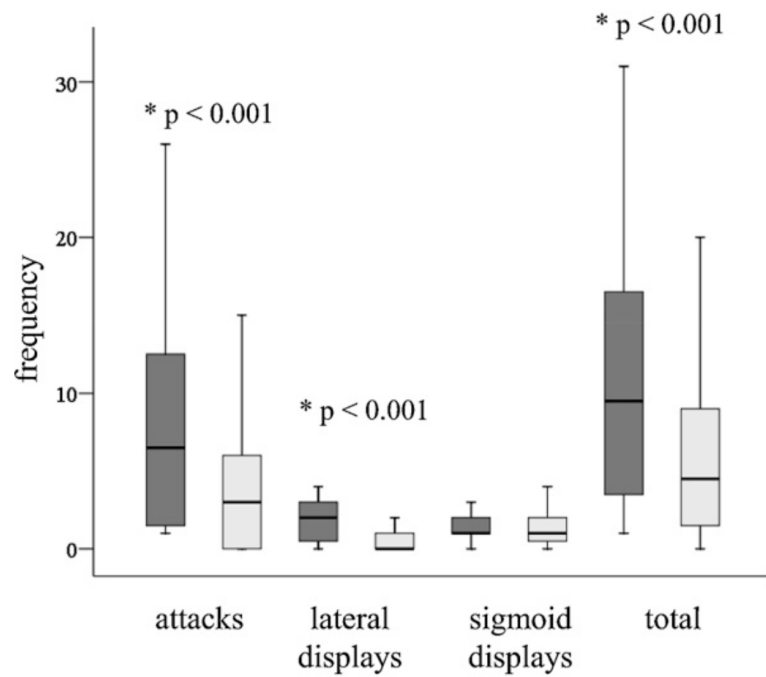


características ventajosas como modelo

- ✓ sin superposición de generaciones
- ✓ estrecha ventana para reproducción - compromisos en las decisiones de apareamiento
- reproducción continua

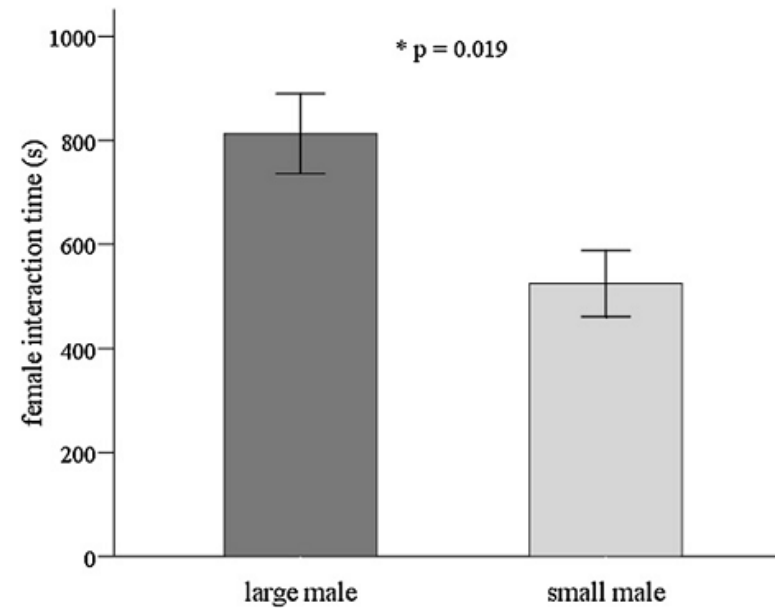
selección intrasexual

- machos dominantes - mayor tamaño corporal



selección intersexual

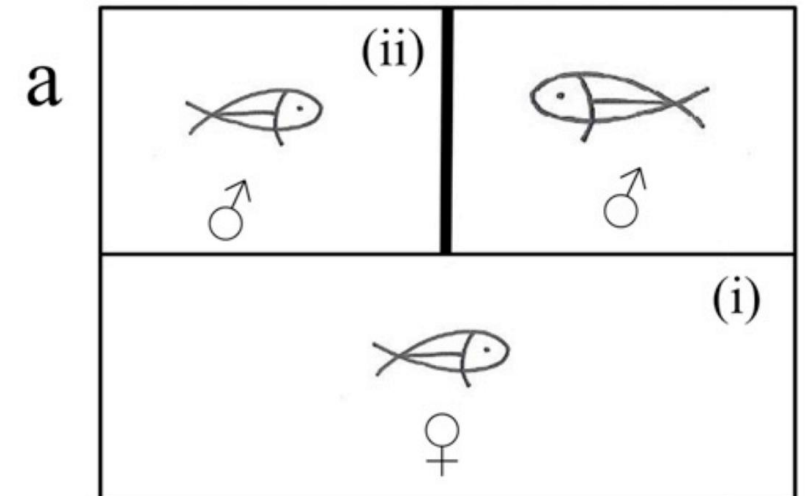
- Las hembras prefieren machos grandes



sesgo sensorial

beneficios indirectos

beneficios directos



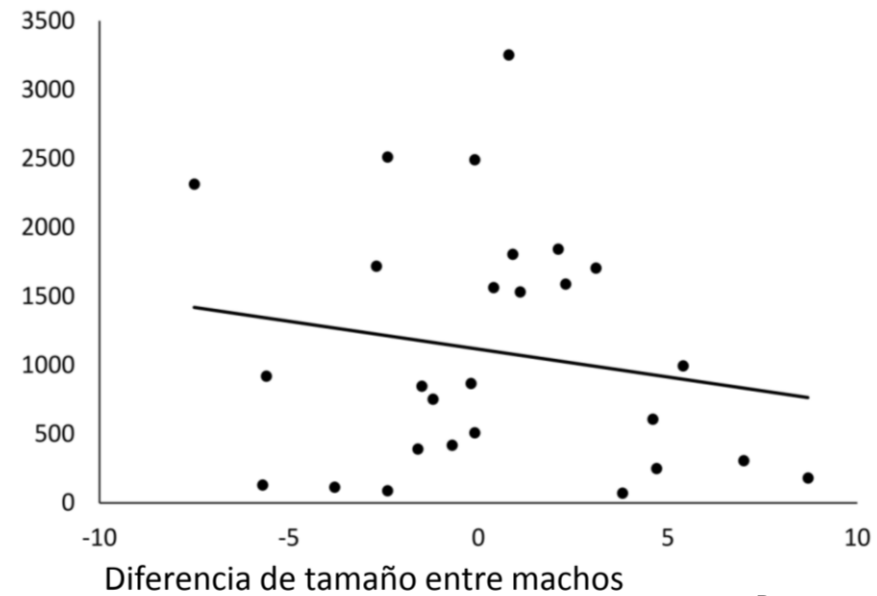
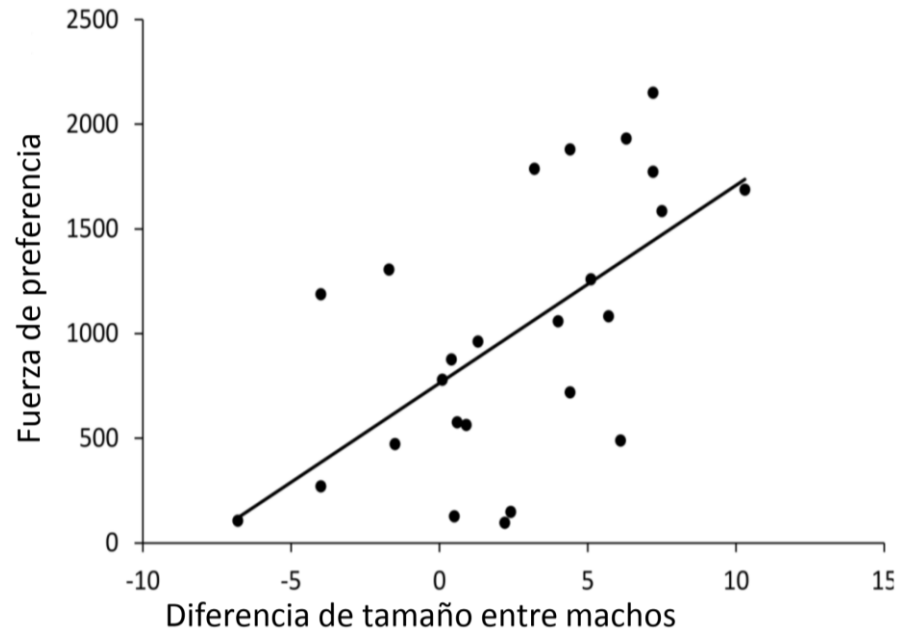
variación estacional de la preferencia



Early season (ES)
Austral winter

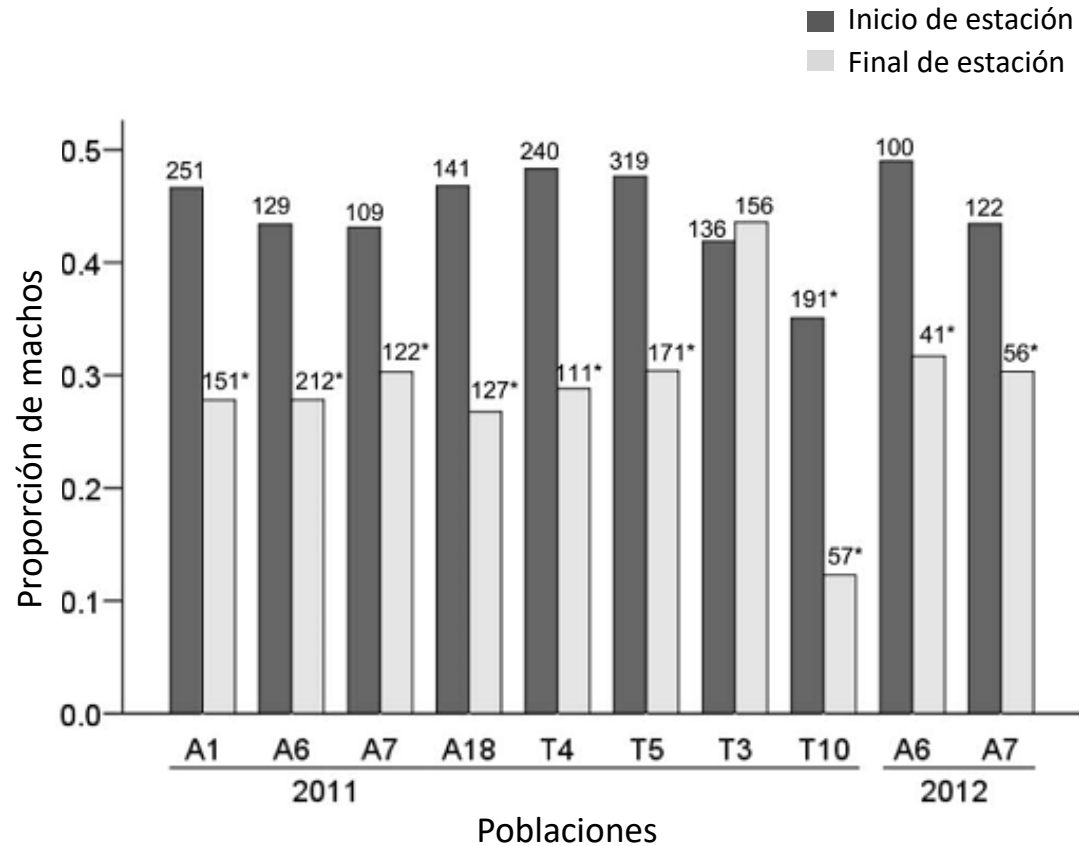


Late season (LS)
Austral spring



variación estacional de la preferencia

1. Variación en la proporción sexual



desgaste físico
predación

Sesgo hacia las ♀ al final de la estación: < disponibilidad de parejas

variación estacional de la preferencia

2. Variación en las modalidades sensoriales involucradas

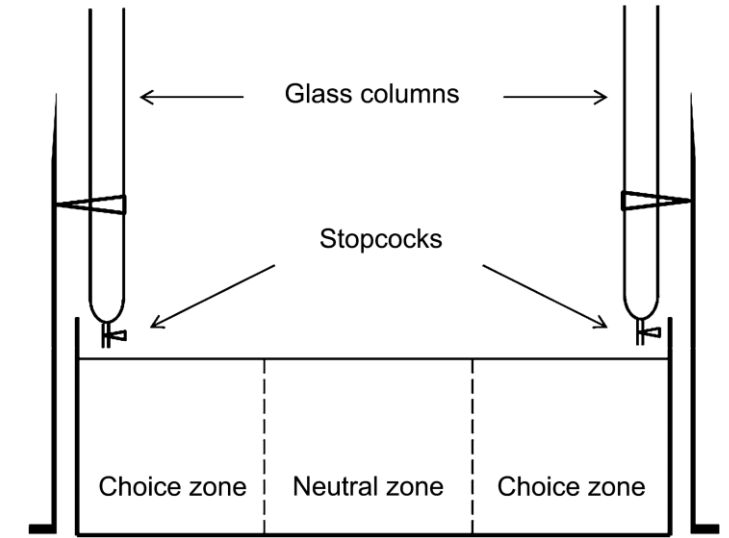
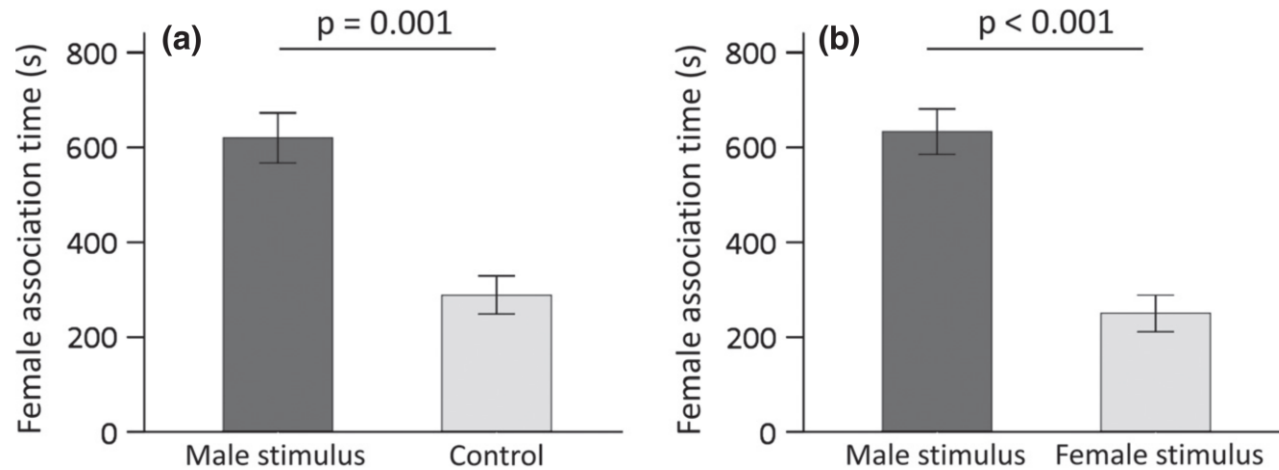


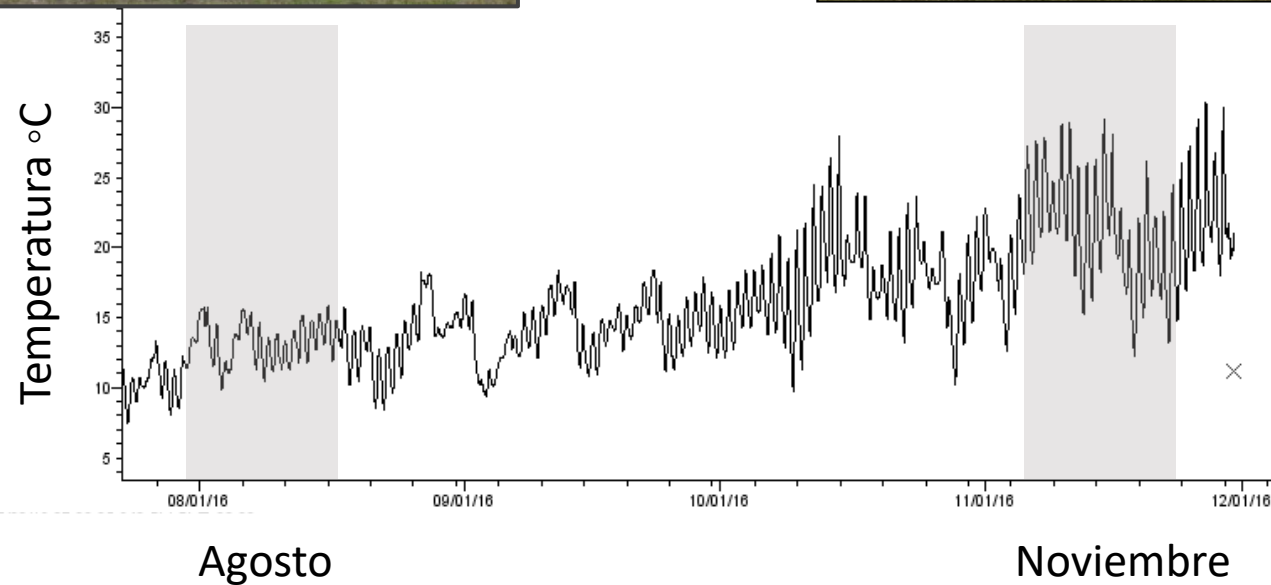
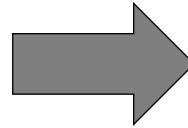
Fig. 1: Experimental set-up for choice tests. Stimuli are produced in separate aquaria and then added to the glass columns. The flow rate is regulated by stopcocks. Neutral and choice zones were defined by external markings (dotted lines).

- ✓ Las hembras responden a señales químicas producidas por los machos durante el cortejo



variación estacional de la preferencia

3. Expectativas de vida y condiciones ambientales





Early season (ES)
Austral winter



Late season (LS)
Austral spring

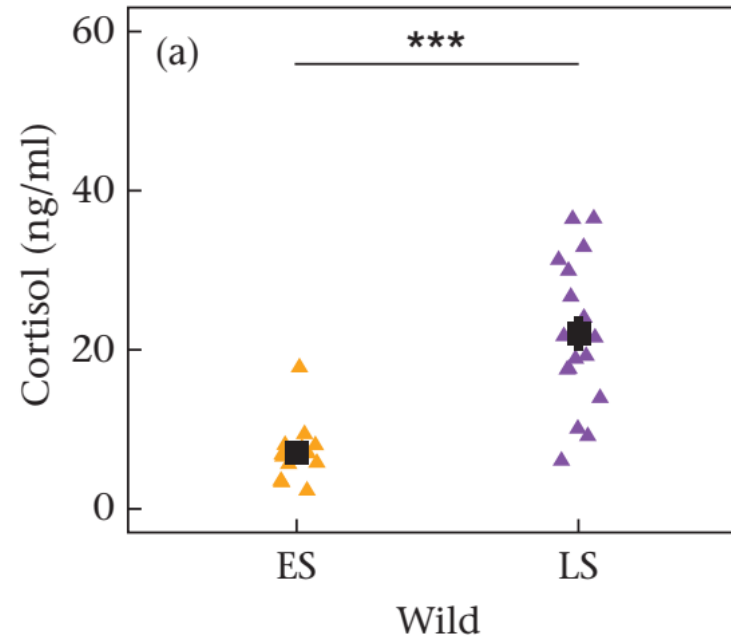
12 charcos
estación temprana (jul) y tardía (oct-nov)

♂ 8-12 / charco

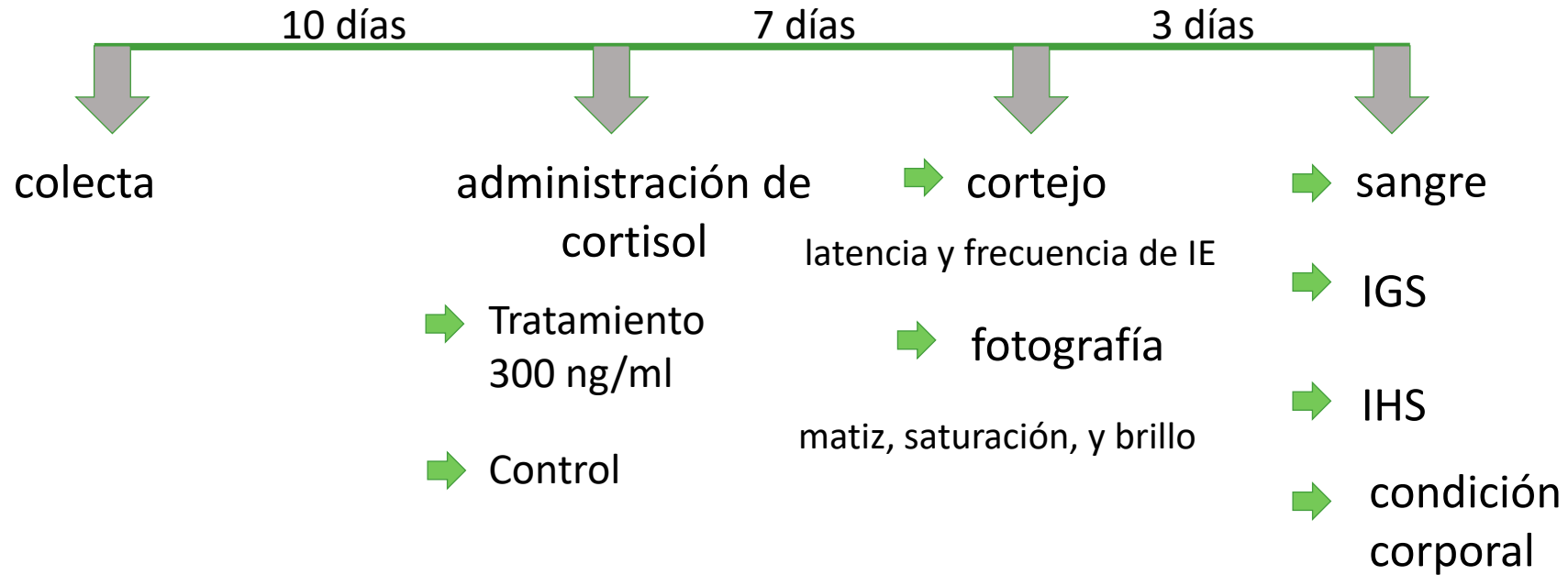
♀ 8-12 / charco

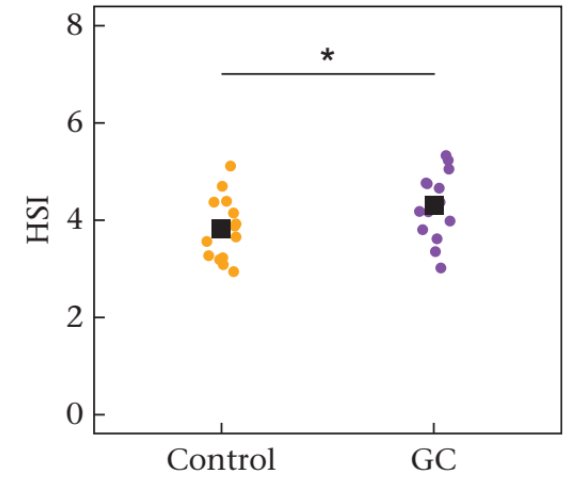
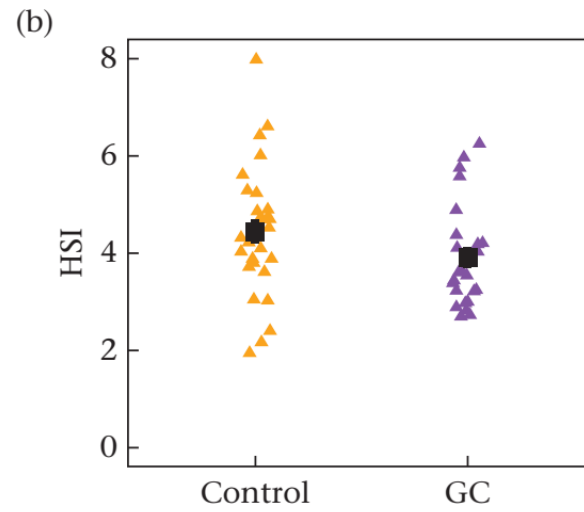
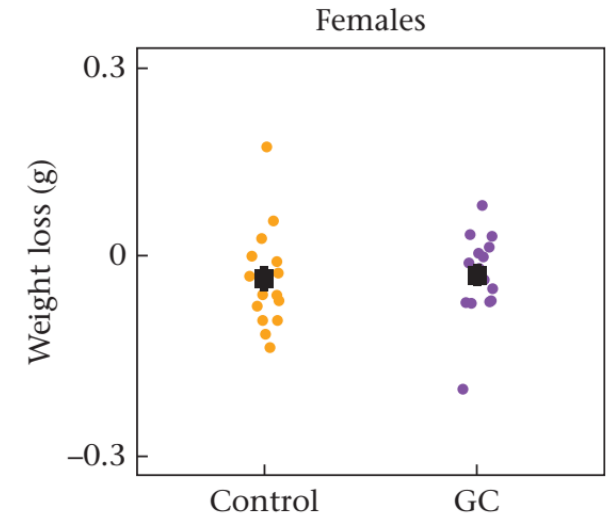
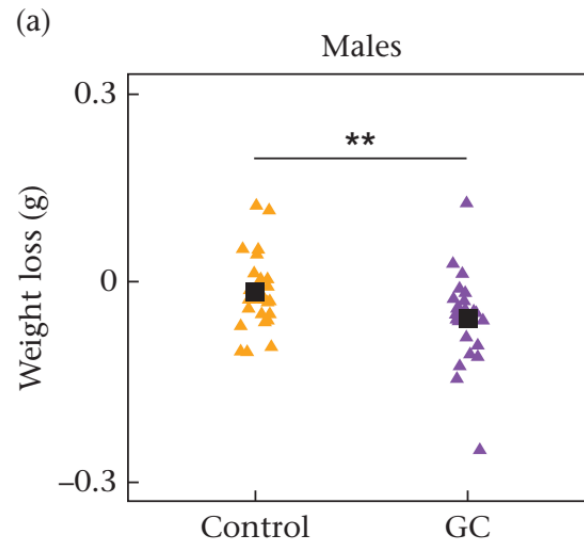
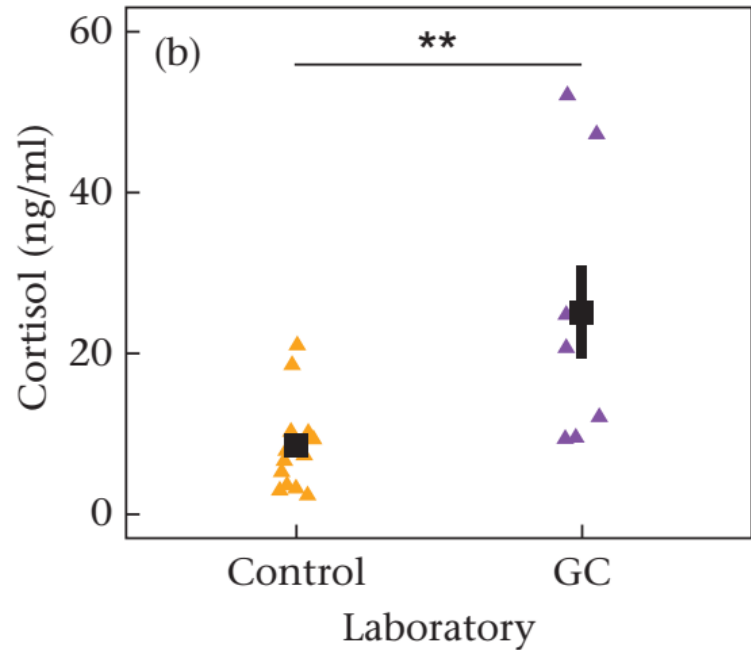
extracción de sangre

Medidas morfométricas – condición corporal
índice gonadosomático (IGS)
índice hepatosomático (IHS)

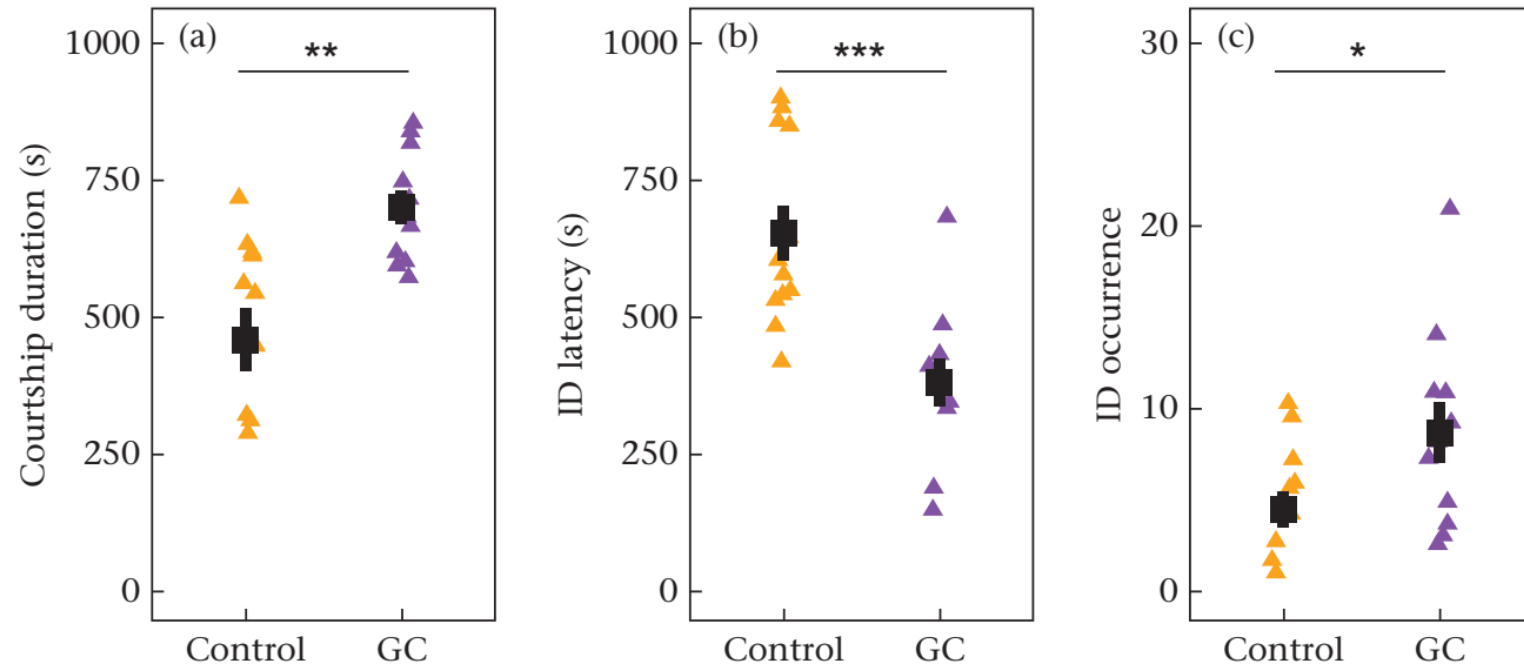


Efectos de la administración exógena de cortisol





Comportamiento de cortejo de los machos

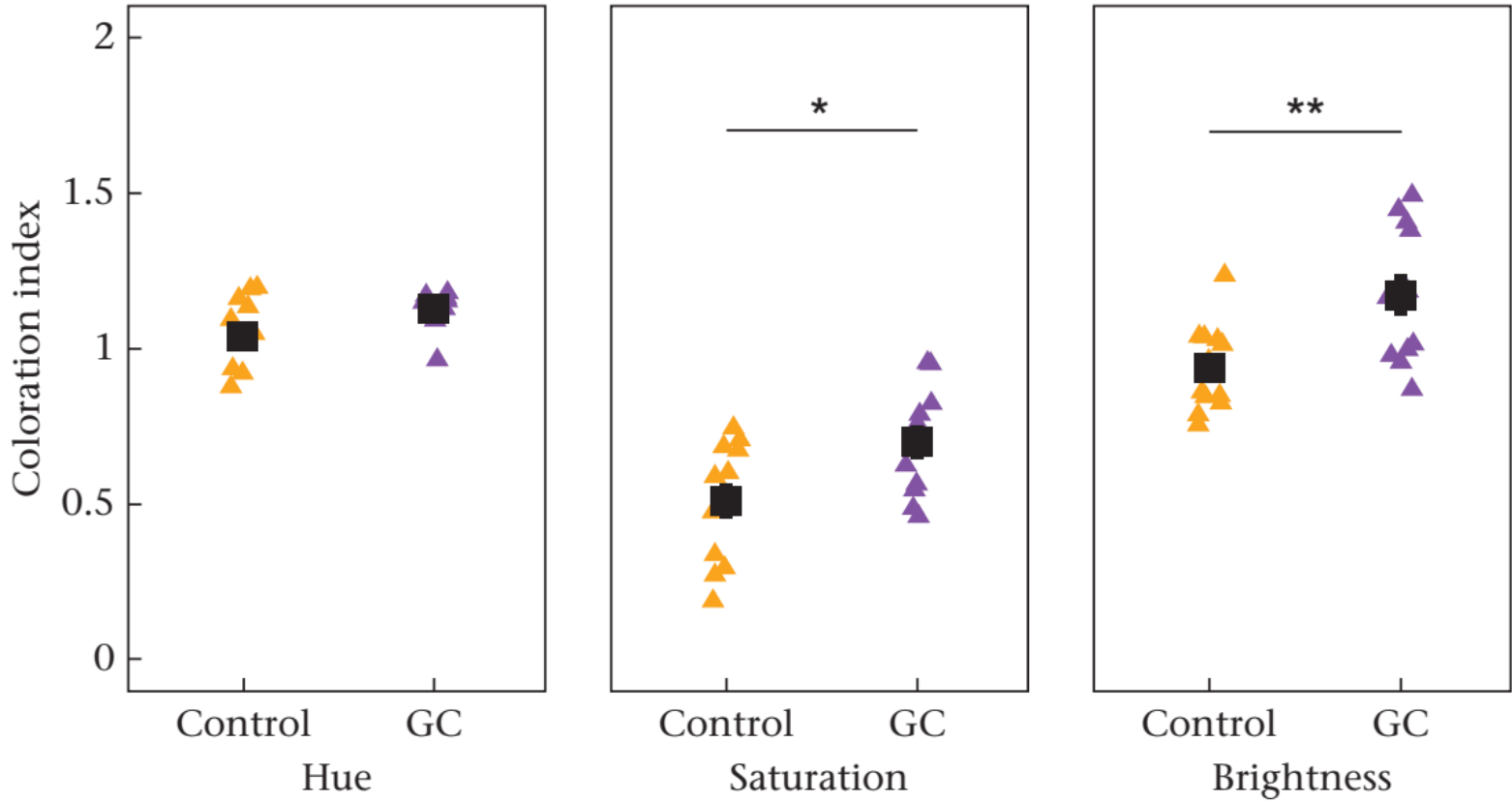


Aumenta duración del cortejo

Disminuye la latencia de invitación al apareamiento

Aumenta la ocurrencia de invitación apareamiento

Coloración de los machos



No cambia el matiz del color

Aumenta la saturación

Aumenta el brillo

Efectos del estrés en el comportamiento reproductivo

1. En hábitat natural a medida que avanza la estación, las condiciones ambientales se deterioran y aumentan los niveles de cortisol
2. El incremento de los niveles de cortisol se asocia con incremento en la inversión reproductiva posiblemente a expensas de la sobrevivencia
3. En el laboratorio el tratamiento con GC promueve e incrementa la inversión en comportamiento reproductivo

Animal Behaviour 174 (2021) 105–114



Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Animal Behaviour

journal homepage: www.elsevier.com/locate/anbehav



Stress promotes reproduction in the annual fish *Austrolebias reicherti*

Carlos Passos ^{a,*} , Federico Reyes ^a , Cecilia Jalabert ^{b,c} , Laura Quintana ^d ,
Bettina Tassino ^a , Ana Silva ^{d,e} 

^a Sección Etología, Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay

^b Department of Zoology, University of British Columbia, Vancouver, Canada

^c Djavad Mofawaghian Centre for Brain Health, University of British Columbia, Vancouver, Canada

^d Unidad Bases Neuronales de la Conducta, Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable, Ministerio de Educación y Cultura, Montevideo, Uruguay

^e Laboratorio de Neurociencias, Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay



La performance reproductiva en peces anuales es promovida por el cortisol, incluso a expensas de la supervivencia lo que constituye una inversión de su rol tradicional