

## Práctico 5

### Selección Natural y Selección Sexual

El objetivo de esta actividad práctica consiste en familiarizarse con el concepto de selección natural y con algunos métodos sencillos para detectar su posible acción en distintos tipos de datos.

#### 1. Estimación de eficacia y coeficiente de selección a partir de datos de campo

El tucu-tucu de Río Negro, *Ctenomys rionegrensis*, presenta los fenotipos “melánico”, “agutí” y “dorso oscuro”, con frecuencia coexistiendo en suelos arenosos. El fenotipo melánico debería ser más fácilmente detectable, y por tanto sufrir mayor mortalidad por depredación. En una población de esta especie, presente en la Estancia “La Tabaré”, Departamento de Río Negro, solo coexisten las variedades melánica y agoutí. Un estudio obtuvo 74 juveniles en una estación reproductiva, ya sea empleando trampas colocadas dentro de las cuevas y analizando bolos regurgitados en torno a un nido de “Lechuza de las vizcacheras” (*Athene cunicularia*) localizado en el mismo campo<sup>1</sup>.

En la siguiente tabla, se estima la supervivencia de cada fenotipo descontando los observados en bolos de lechuza del total de juveniles de cada fenotipo<sup>2</sup>:

Fenotipos	Total de juveniles	Sobrevivientes	Eficacia absoluta	Eficacia relativa (w)	Coeficiente de selección (s)	S (%)
Agutís	46	38				
Melánicos	28	19				

#### Ejercicio

- Calcular la eficacia absoluta (fracción de sobrevivientes), la eficacia relativa w (el cociente entre la eficacia absoluta de un fenotipo y la correspondiente al fenotipo más apto).
- Calcular el coeficiente de selección (s) para cada fenotipo. ¿Qué significan en términos biológicos los coeficientes de selección calculados?

¿Qué conclusión es posible sacar sobre la mortalidad diferencial de los dos fenotipos por causa de la depredación a partir de estos datos?, ¿cuáles serían sus limitaciones?

---

<sup>1</sup> Vasquez Herrera, A. 2003. Posible depredación diferencial sobre individuos agutís y melánicos de *Ctenomys rionegrensis*, reflejada en bolos de *Athene cunicularia*. Informe de Pasantía, Licenciatura en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias, Universidad de la República, 35 pp.

<sup>2</sup> Datos adicionales: De los 50 bolos estudiados, 26 contenían restos de tucu-tucus. De estos, fue posible determinar el color del pelaje en 17.

¿Cómo podría explicarse la persistencia del fenotipo melánico? ¿Qué estudios podrían realizarse para avanzar en la comprensión del problema?

### Opcional

Ingresa los valores de eficacia relativa obtenidos en el simulador de AlleleA1 utilizado en el práctico anterior (<https://faculty.washington.edu/herronjc/a1/>). Pruebe fijar los parámetros de la siguiente manera:  $A_1A_1 = 1$ ;  $A_1A_2 = 0$ ;  $A_2A_2 = 0,82$ ; realizando varios ensayos con diferentes tamaños poblacionales (e.g., 10, 100, 1000, 10000). Discuta los resultados obtenidos en relación a la frecuencia de cada genotipo según los datos de campo que se proporcionaron antes.

## **2. Selección Sexual**

La selección sexual resulta en la variación en el éxito reproductivo entre individuos del mismo sexo y típicamente actúa más fuertemente sobre los machos. Puede ser dividida en intrasexual e intersexual y, aunque la evolución de ciertos rasgos de los machos puede ser promovida exclusivamente por uno de los dos componentes, a menudo actúan en forma simultánea. La evidencia empírica sugiere que podrían actuar en direcciones opuestas y el resultado neto reflejaría el equilibrio entre esos dos procesos. Sin embargo, en muchos casos la selección intra- e intersexual tienen efectos complementarios, promoviendo la expresión de los mismos rasgos en machos.

### **El caso de los peces anuales**

*Garcialebias charrua* es una especie de pez anual endémica del sistema de lagunas Patos-Merín. Habitan charcos temporales en cuyos sustratos depositan huevos resistentes a la desecación. La especie presenta un dimorfismo sexual muy marcado: los machos son más grandes, tienen distinta coloración y un patrón de bandas verticales oscuras en los flancos del cuerpo. Un estudio llevado a cabo por Passos et al. (2013<sup>3</sup>) evaluó la selección sexual sobre el tamaño corporal de los machos por medio de la elección de la hembra y la competencia entre ellos (videos de [cortejo](#) y [agresión](#) en peces anuales).

### **Actividad i) Preferencias de las hembras.**

Se llevaron a cabo observaciones comportamentales usando el diseño del experimento que se muestra en la Figura 1a. Se registró el tiempo que una hembra interactuaba con cada macho, la frecuencia de actividades de cortejo realizada por cada macho y se calculó un índice de apariencia del macho que resume la intensidad del color y el despliegue de la aleta dorsal. Los resultados se ejemplifican en la Tabla 1.

---

<sup>3</sup> Passos C, B Tassino, M Loureiro y GG Rosenthal. 2013. Intra- and intersexual selection on male body size in the annual killifish *Austrolebias charrua*. Behavioural Processes 96, 20–26.

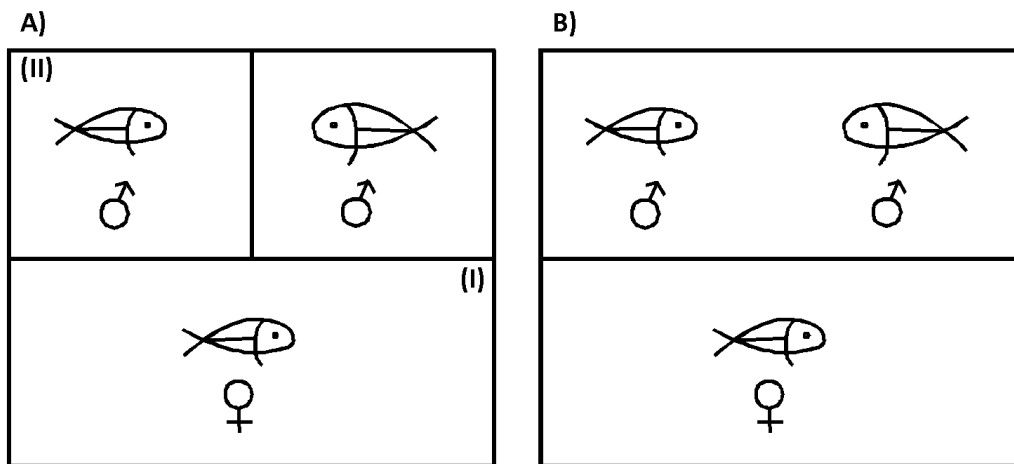


Figura 1- a) Diseño del experimento para evaluar la preferencia de la hembra. La hembra se encuentra sola en un compartimento (i) y puede ver los dos compartimentos de los machos (ii), separados por un tabique que impide que estos se vean entre ellos. b) Diseño del experimento para evaluar competencia entre machos. La hembra se encuentra sola en un compartimento y puede ver los dos machos en el compartimento contiguo.

**Tabla 1.** Tiempo que la hembra interactuó con cada macho (en segundos), la frecuencia de actividades de cortejo realizada por cada macho y el índice de apariencia del macho (2-6). Se muestran 3 casos y se presenta un promedio (última fila) para 30 casos.

Indiv\Variable	Tamaño (medido como tiempo)		Prop. tiempo Cortejo (medido como prop. tiempo)		Apariencia Macho	
	Grande	Chico	Preferido	No Preferido	Preferido	No Preferido
Hembra 1	388	192	0.571	0.909	4	4
Hembra 2	245	145	0.833	0.708	5	5
Hembra 3	284	435	0.613	0.751	5	4
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<b>Promedio</b>	<b>813*</b>	<b>425*</b>	<b>0,683</b>	<b>0,641</b>	<b>5</b>	<b>4</b>

\*denota diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los valores

a) De las características estudiadas, ¿cuál/es condiciona/n la elección de la hembra? Justifique su respuesta.

b) De ser así, ¿cuáles podrían ser las causas de dicha preferencia?

### Actividad ii) Competencia entre machos.

Se llevaron a cabo observaciones comportamentales usando el diseño del experimento que se muestra en la Figura 1b (ver video). Se registraron datos de frecuencia de distintos comportamientos agonísticos, el tiempo de resolución del conflicto, la diferencia de tamaño entre los machos (dominante – subordinado) y a partir de ellos se confeccionaron las gráficas de la Figura 2.

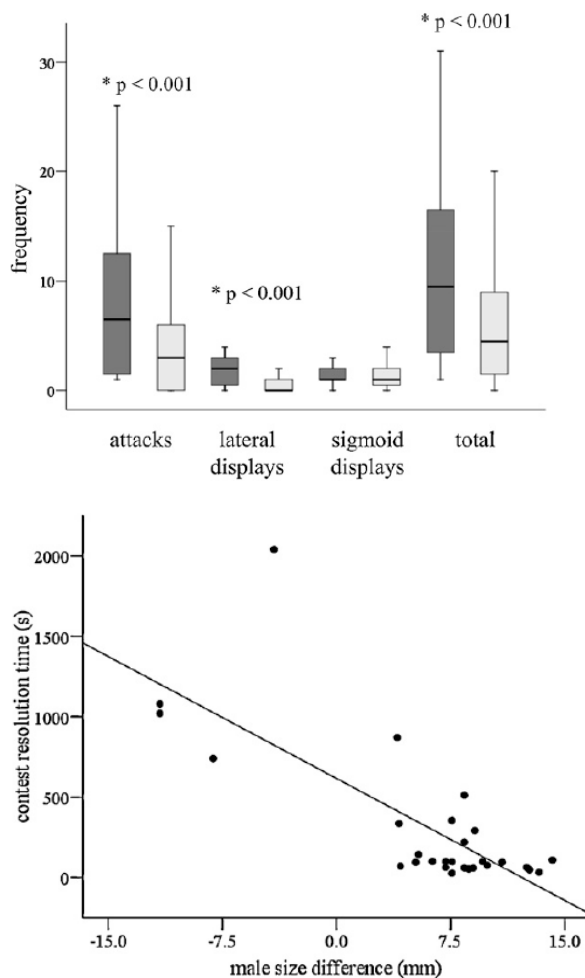


Figura 2. a) Frecuencia de los distintos comportamientos de interacción agonística. En gris oscuro se muestran los datos para los machos más grandes, y en gris claro para los más chicos de cada diada. b) Tiempo de resolución del conflicto (s) en función de la diferencia de tamaño de los machos (mm).

- c) ¿Qué diferencias comportamentales se observan entre los machos dominantes y los subordinados?
- d) ¿Qué relación hay entre el tiempo de resolución del conflicto y la diferencia de tamaño entre machos?
- e) ¿Qué consecuencias fenotípicas tendrían las preferencias de las hembras a nivel poblacional? ¿qué otros procesos podrían modificar dichas consecuencias fenotípicas?