

Práctico 4: Selección Natural y Selección Sexual

Objetivo: Familiarizarse con el concepto de selección natural y algunos métodos para detectar su 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 presenta fenotipos melánicos, agutís 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. Un estudio de la población de Estancia “La Tabaré”, Depto. de Río Negro, –en donde solo coexisten las variedades melánica y agoutí– obtuvo 74 juveniles en una estación reproductiva: algunos en trampas colocadas dentro de las cuevas y otros en bolos regurgitados en torno a un nido de “Lechuza de las vizcacheras” (*Athene cunicularia*) localizado en el mismo campo¹. 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:²

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

Ejercicio

- Calcular la eficacia absoluta (fracción de sobrevivientes), la eficacia relativa w (cociente entre 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 utilidad tienen estos resultados para entender la posible mortalidad diferencial de los dos fenotipos por causa de la depredación? ¿Cuáles serían sus limitaciones?

¿Qué utilidad tienen estos resultados para entender la eficacia darwiniana general de estos fenotipos? Razone sobre las posibles limitaciones de estos resultados.

Si la mortalidad diferencial de juveniles fuese un fenómeno real, ¿cómo podría explicarse la persistencia del fenotipo melánico? ¿Cuáles estudios podrían hacerse para avanzar en la comprensión del problema?

¹ 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.

² Datos adicionales: De los 50 bolos estudiados, 26 contenían restos de tucu-tucus. De estos, fue posible determinar el color del pelaje en 17. El estudio mencionado incluye una prueba de X^2 con un p-valor de 0,14, que no muestra diferencias significativas en la distribución de agutís y melánicos al comparar las colectas en las cuevas con los observados en los bolos.

2. Selección Sexual

La selección sexual resulta en 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

Austrolebias 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 evaluó la selección sexual sobre el tamaño corporal de los machos por medio de la elección de la hembra y la competencia entre machos (Passos et al. 2013³).

Actividad i) Preferencias de las hembras.

Se llevaron a cabo observaciones comportamentales usando el diseño del experimento que se muestra en la figura 1a (ver video). 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 apareamiento del macho que resume la intensidad del color y el despliegue de la aleta dorsal. Los resultados se ejemplifican en la Tabla 1.

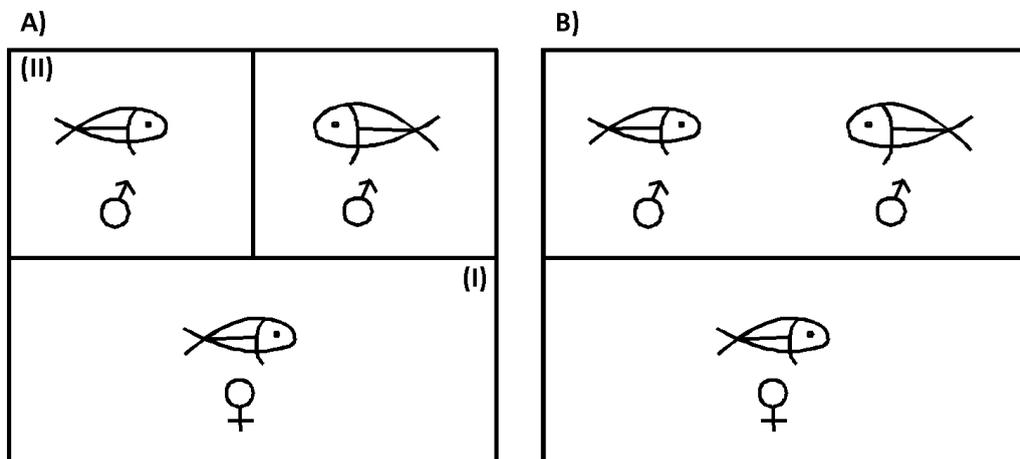


Figura 1- a) Diseño del experimento para evaluar la preferencia de la hembra. La hembra se encuentra sola en un compartimento (i) y puede ver los dos compartimentos de los machos (ii), separados por un tabique que impide que estos se vean entre ellos. b) Diseño del experimento para evaluar competencia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

³ 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.

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.

	Tiempo interacción		Actividad Cortejo		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
.....
Promedio	813*	425*	0,683	0,641	5	4

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

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

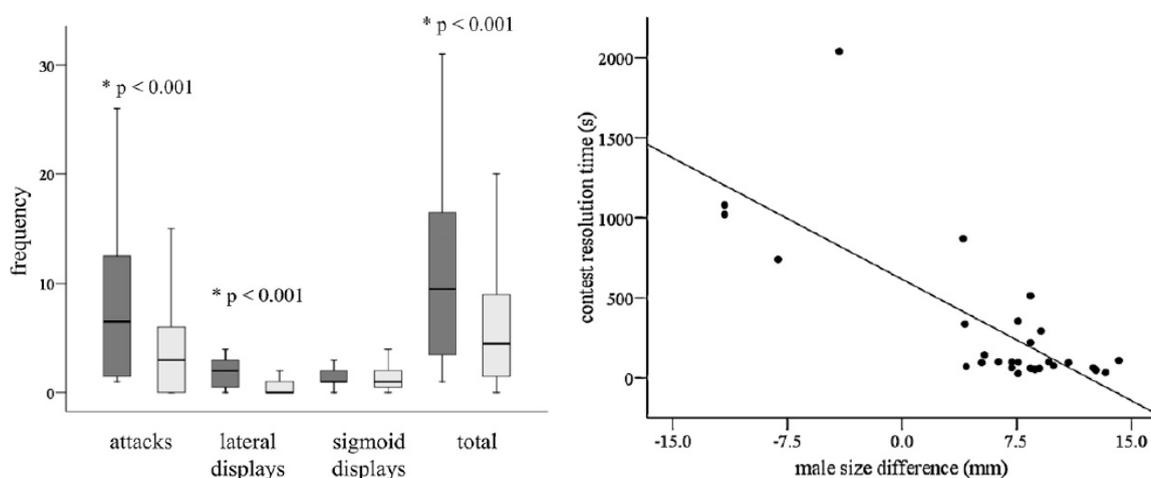


Figura 2. a) Frecuencia de los distintos comportamientos de interacción agonística. En gris oscuro se muestran los datos para los machos más grandes, y en gris claro para los más chicos de cada día. b) Tiempo de resolución del conflicto (s) en función de la diferencia de tamaño de los machos (mm).

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