

PLAN PEDAGOGICO

CARRERA: Profesorado para la Educación Secundaria en Biología

(DESDE EL 07/09 AL 18/09 de 2020)

ASIGNATURA: Ecología y Etología

APELLIDO Y NOMBRE DEL DOCENTE: Román, Florencia Emanuela

DIA: Miércoles HORARIO: 19:00 HASTA 20:20; DIA: Viernes HORARIO: 19:00 HASTA 20:20.

CONTENIDO O TEMA A DESARROLLAR

Unidad 3: Estructura y dinámica de las poblaciones

Poblaciones: Definición. Parámetros básicos: (Estructura, Densidad, Tamaño poblacional, Distribución). Limitaciones del enfoque de población. Interacciones: Competencia Intraespecífica, familiar, gregaria, social y colonial.

GUIA O ACTIVIDADES

Actividades:

Emergencia: Este concepto se refiere a que la descomposición de sistemas en unidades menores avanza hasta el límite en el que surge

Un nuevo nivel de emergencia correspondiente a otro sistema cualitativamente diferente (Arnold, M., 1998). E. Morin (Arnold, 1989) señaló que la emergencia de un sistema indica la posesión de cualidades y atributos que no se sustentan en las partes aisladas y que, por otro lado, los elementos o partes de un sistema actualizan propiedades y cualidades que sólo son posibles en el contexto de un sistema dado.

Población: Grupo de organismos de la misma especie que ocupan un espacio particular en un tiempo determinado (Krebs, 1986).

Conjunto de organismos de la misma especie que comparten un pool-génico.

- 1- Analice las propiedades emergentes del nivel de poblaciones, nómbrelas y explique cada una de ellas brevemente.
- 2- Enumere los cuatro (4) atributos de una población relacionados con el cambio en la abundancia.
- 3- ¿Qué es un censo? ¿Cuándo es factible de utilizar esta herramienta?
- 4- ¿En qué consiste un muestreo y cuál es su utilidad? ¿Qué dediciones se deben tomar al planificar un muestreo?
- 5- Explique cuál es la finalidad de utilizar el método captura- recaptura y en qué consiste.
- 6- Explique el método de los cuadrados y cite un ejemplo de aplicación del mismo.
- 7- ¿De qué manera se pueden calcular las densidades relativas de algunas poblaciones?. Explique al menos 3 métodos.
- 8- ¿Cuáles son las diferencias entre migración y dispersión? ¿Qué tipo de migraciones conoce? Explique y cite un ejemplo para cada tipo.
- 9- ¿Cuáles son las características de los organismos modulares y unitarios?
- 10- Defina genet y ramete.
- 11- Nombre los tipos de relaciones intraespecíficas. Caracterice brevemente cada una de ellas. Cite ejemplos para cada tipo de interacción.

BIBLIOGRAFIA

- Begon, M. et al. 1997. *Ecología Individuos, poblaciones y comunidades*. Ed. Omega, S.A. Barcelona.
- Begon, M; J.L. Harper y C.R. Townsend. 1999. *Ecology: Individuals, populations and communities*. Ed. Blackwell Scientific Publications.
- cartilla PROMEC. *Biología*. EM5.M1.
- De Viana, M.L. et al.. 2008. *Guía teórico –Práctica de ecología*. FCN. UNSa.
- Krebs, C.J. *Ecología Análisis experimental de la distribución y abundancia*. 1986. Ed. Pirámide, S.A. Madrid.

Parámetros de Población

La población como unidad de estudio

La población se puede definir como *un grupo de organismos de la misma especie que ocupan un espacio particular en un tiempo determinado*. Los elementos que constituyen la población son organismos individuales que pueden (potencialmente) reproducirse entre sí. La población puede subdividirse en *demos*, o poblaciones locales, que son grupos de organismos que se reproducen entre sí; es la unidad colectiva más pequeña de una población.

La población tiene varias características del grupo que se pueden medir estadísticamente y que no pueden aplicarse a los individuos. Estas características de grupo son de tres tipos generales:

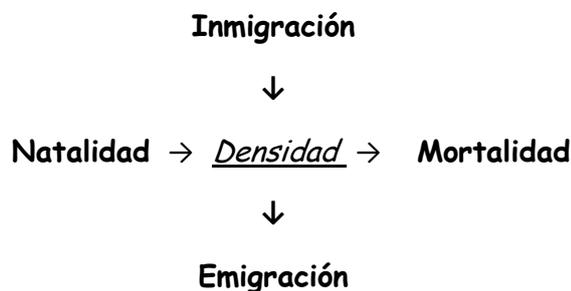
- 1) **Tamaño o densidad:** Los cuatro parámetros de población que afectan al tamaño son la *natalidad* (nacimientos), la *mortalidad* (muertes), la *inmigración* y la *emigración*.
- 2) **Estructura:** La distribución de edades y su composición.
- 3) **Distribución:** Distribución de los individuos en el espacio.

Estos parámetros de población provienen de la suma de las características individuales.

Estimación de los parámetros de población

- 1) **Densidad:** La *densidad* se define como un número por unidad de superficie o por unidad de volumen (Ej. Diatomeas 5.000.000/m³ o artrópodos del suelo 500.000/ m²).

Los atributos de una población relacionados con los cambios en la abundancia están interrelacionados de la siguiente manera:



Natalidad (nº de organismos nacidos por hembra por unidad de tiempo):

Es equivalente a la tasa de nacimiento. Se deben distinguir dos aspectos de la reproducción. A) La noción de *fertilidad* que es un nivel real de funcionamiento de la población basada en el número de nacimientos (Ej. la fertilidad de la población humana actual puede ser sólo de un nacimiento por cada

ocho años y por hembra en edad de tener hijos); B) La *fecundidad*, es el nivel potencial de actuación (o capacidad física de la población), por ej. para los humanos es de un nacimiento cada nueve a once meses por hembra en edad de tener hijos.

Mortalidad (n° de organismos que mueren por unidad de tiempo):

No sólo es importante por qué los organismos mueren, sino que también por qué mueren a determinada edad. Se pueden reconocer dos tipos de longevidad: la *longevidad fisiológica* (longevidad promedio de los individuos de una población que vive bajo condiciones óptimas) y la *longevidad ecológica*. (es la longevidad promedio empírica de los individuos de una población bajo condiciones determinadas).

Inmigración y emigración:

Son los movimientos direccionales en masa de un gran número de individuos de una especie, desde una localidad a otra. (Ver apuntes migraciones abajo para ampliar).

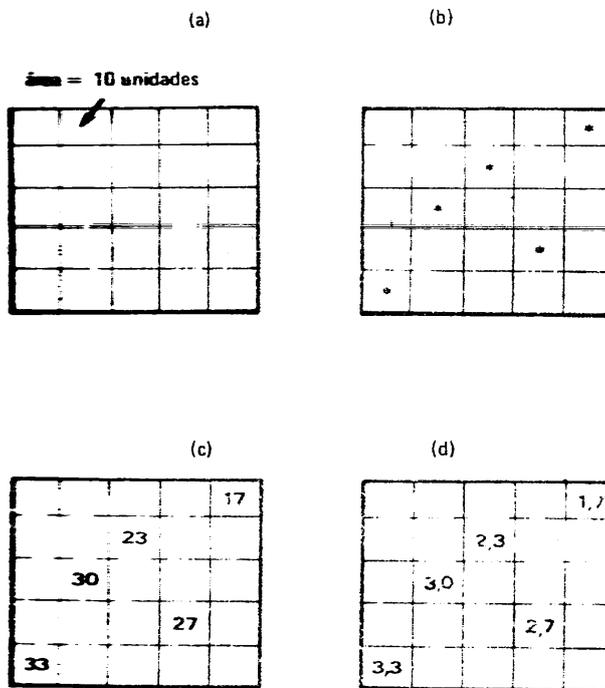
En muchos casos será imposible determinar la *densidad absoluta* de una población (por ej. en número por m²), por lo que puede ser adecuado saber la *densidad relativa* de la población (por ej. el área x tiene más organismos que el área y). Esta división se refleja en las técnicas desarrolladas para medir densidad.

➤ **Medidas de densidad absoluta**

- *Recuento total:* La forma más directa de conocer cuántos organismos viven en un área es contándolos. El mejor ejemplo de esto son los censos de poblaciones humanas, en las aves territoriales se pueden contar los machos cantores de un área, para la codorniz se puede contar el número de aves en cada nidada, la foca del norte, pueden contarse cuando se reúnen en las colonias de reproducción.
- *Métodos de muestreo:* El investigador, generalmente debe contentarse con contar sólo una pequeña proporción de la población y usar una muestra para estimar el total. Existen dos formas generales de muestreo:

Método de los cuadrados:

- 1- Divida el espacio total en partes equivalentes, en superficie o volumen (fig.a).
- 2- Elija al azar, un cierto número de esos sectores; por ej. un 10 o 20 % del total (fig.b). esto depende de las características de la población y del hábitat.
- 3- Efectúe el recuento de los organismos en estudio en cada uno de los sectores elegidos (fig.c).
- 4- Calcule la densidad de cada uno de los sectores elegidos, considerando el tamaño de cada cuadro (fig.d).
- 5- Calcule el promedio de las densidades obtenidas.



Si no le resulta práctico dividir previamente el terreno en bloques, la otra posibilidad es que construya un marco de material apropiado (madera, alambre, etc.) con las dimensiones de la muestra y luego prosiga siguiendo las indicaciones del método de los cuadrados.

Método de captura- recaptura:

Este método se utiliza cuando se quiere calcular la densidad de una población donde los individuos presentan una movilidad apreciable. Consiste en los siguientes pasos:

- 1- Capturar una cierta cantidad de organismos de la población.
- 2- Marcarlos de algún modo que permita su identificación y que esto no altere de manera perceptible el comportamiento o la supervivencia de los organismos así identificados.
- 3- Liberar los organismos marcados para que se mezclen homogéneamente con el resto de la población.

4-Recapturar, al azar, una nueva muestra de organismos al cabo de un cierto tiempo. Si el experimento fue bien realizado, esperamos encontrar en esta muestra, algunos de los organismos que se marcaron inicialmente.

5-Lo que se pretende evaluar es:

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de recapturados marcados}}{\text{Total 2}^\circ \text{ muestra}} = \frac{\text{N}^\circ \text{ total de marcados}}{\text{total de la población}}$$

$$\text{Total de la población} = N = \frac{\text{N}^\circ \text{ total de marcados} \times \text{N}^\circ \text{ total de recapturados}}{\text{N}^\circ \text{ total de recapturados marcados}}$$

- **Medidas de densidad relativa:** El rasgo característico de todos los métodos que se utilizan para medir densidad relativa es que dependen de la obtención de muestras que representan algún tipo de relación relativamente constante (pero desconocida) con el tamaño total de la población.
- **Trampas:** ratoneras, trampas de luz para insectos que vuelan por la noche, agujeros en el terreno para escarabajos, redes de plancton*.

Para tener en cuenta!

El número de organismos atrapados dependerá no sólo de la densidad de la población sino también de su actividad, capacidad de movimiento, y la habilidad de cada uno de colocar las trampas.

* Estimación de la densidad algal.

- **Número de bolitas fecales:** Si se conoce el número de bolitas fecales en un área y la tasa de defecación.
- **Registro de pieles:** El número de animales cogidos por los tramperos se ha utilizado para estimar cambios de población en varios mamíferos.
- **Número de artefactos:** Se puede utilizar en organismos que dejan evidencias de sus actividades, por ej. chimeneas de barro de cangrejos cavadores, nidos de ardillas arborícolas y envolturas de pupas de insectos.
- **Cobertura:** Porcentaje de la superficie del terreno cubierto por una planta.
- **Recuento a los lados de un camino:** El número de aves de presa que se observan en una distancia determinada.

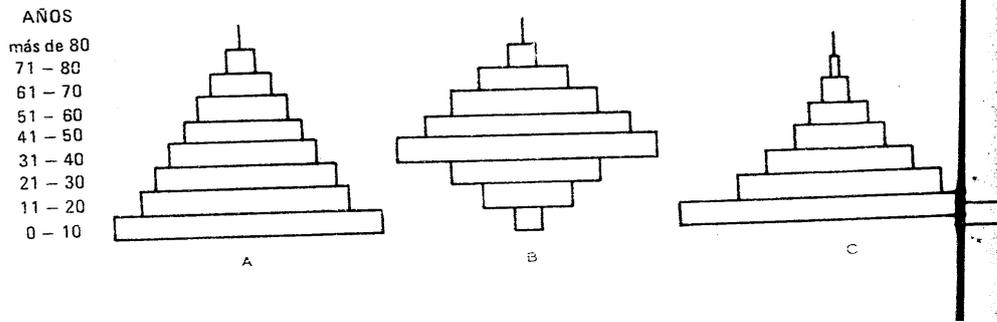
2) Estructura de una población: Es la proporción de sus componentes que tiene una edad o un sexo determinado.

Considerando uno de los rasgos más importantes de las poblaciones, estas suelen dividirse en 3 grupos de edades:

- los organismos aún no maduros sexualmente integran la clase pre-reproductiva.
- los que tienen capacidad de reproducirse.
- los que constituyen la clase post-reproductiva.

Si bien esta división es útil para muchos estudios poblacionales, es más descriptiva la estructura en clases de edad. Esta se representa mediante diagramas de tipo piramidal; donde cada edad o intervalo de edades está simbolizada por un escalón, cuyo ancho indica la cantidad de individuos que se encuentran en él.

Los diagramas siguientes permiten distinguir algunas características de la población.

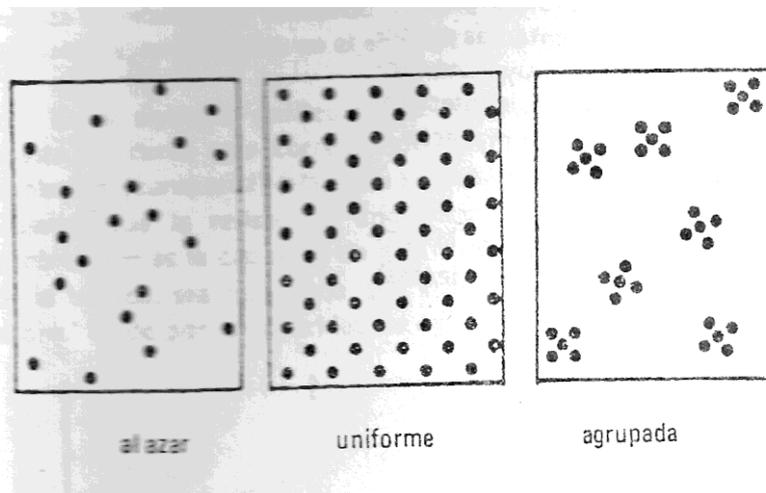


El diagrama A corresponde a una población estable, donde la incidencia de mortalidad aumenta con la edad de los individuos, de modo que la disminución del tamaño de las clases de edad es paulatina.

El diagrama B muestra que el tamaño de las clases de edad se reduce también en las correspondientes a las menores edades. El escalón de base, que indica los nuevos nacimientos, es sumamente pequeño, y señala que ésta es una población en declinación.

En el diagrama C se observa que la primera clase de edad está integrada por un elevado número de individuos, y que existe una gran diferencia entre el tamaño de ésta y el de la segunda clase. Esto significa un gran número de nacimientos, seguido de una elevada mortalidad en la primera infancia. Esta pirámide es típica de una población con un bajo grado de desarrollo.

3) Distribución: Es la manera como están esparcidos los organismos en el área de la cual disponen, es decir cómo están esparcidos relativamente unos de otros.



La actual distribución de los organismos es el resultado de una larga evolución bajo influencia de los factores ambientales. Los organismos han desarrollado una gran variedad de respuestas anatómicas, fisiológicas y comportamentales que forman parte de las distintas estrategias de adaptación o ajuste al medio. A distintas escalas la vegetación se encuentra condicionada por diversos factores tales como: el clima, la topografía, el suelo y las interacciones (Begon et al., 1999).

Podemos reconocer 3 tipos principales de patrones de distribución espacial. Rabinovich (1978) resumió los principales modelos utilizados para el estudio de las distribuciones espaciales.

- **Distribución al azar:** los supuestos son:

- 1- Todos los puntos en el espacio tienen igual probabilidad de ser ocupados: Supone homogeneidad ambiental.

- 2- No existen interacciones entre los individuos.

Estos supuestos son raramente satisfechos en la naturaleza pues no existen ambientes uniformemente continuos (iguales condiciones físico- químicas y biológicas) y la indiferencia entre individuos es poco frecuente.

- **Distribución uniforme o regular:**

- 1- Todos los puntos en el espacio tienen igual probabilidad de ser ocupados: Supone homogeneidad ambiental.

- 2- Existen interacciones: los individuos interactúan negativamente, como los casos de territorialismo o competencias intraespecíficas.

- **Distribución contagiosa o agrupada:**

- 1- Todos los puntos en el espacio no tienen igual probabilidad de ser ocupados: Supone heterogeneidad ambiental. Existen en él áreas más aptas para la especie, y por consiguiente con mayor concentración de individuos, áreas intermedias y áreas con condiciones casi incompatibles con la supervivencia y por lo tanto con pocos o ningún individuo.

- 2- Existen interacciones: los individuos interactúan positivamente, esto se debe a que la agregación puede mejorar las expectativas de vida de los componentes del grupo, como en grupos reproductivos, defensivos y otros.

La distribución que muestra un grupo de organismos depende de la escala espacial a la que se estudian dichos organismos. Este hecho puede ser ilustrado por un ejemplo hipotético, pero realista, de un pulgón que vive en una especie determinada de árbol. Si se utiliza una escala de referencia bastante amplia, los pulgones se muestran agregados: concentrados en el ambiente terrestre, concentrados en determinadas partes del mundo, y concentrados en las zonas boscosas como hábitats opuestos a todos los demás tipos de ambiente. Incluso dentro de una zona boscosa, los pulgones aparecían agregados: sobre su especie de árbol y no sobre otras especies inadecuadas. Sin embargo, dentro de un árbol, los cuadrados de 25 cm² (aproximadamente el tamaño de una hoja) pueden revelar que el pulgón está distribuido aleatoriamente por todo el conjunto del árbol; pero los cuadrados de 1 cm² revelarán quizás una distribución regular, ya que los áfidos de una misma hoja se evitan unos a otros (Begon et al., 1999).

Migración

El término *Migración* indica los movimientos direccionales en masa de gran número de individuos de una especie, desde una localidad a otra. Este término se diferencia de la palabra *Dispersión* que indica

la separación de los individuos en distintas direcciones, y puede implicar movimientos activos (andar, nadar, volar) o pasivos (transporte con el agua y con el viento).

1- BILLETE DE REGRESO MÚLTIPLE

Movimientos diurnos y de mareas

Las poblaciones de numerosas especies se desplazan de un hábitat a otro repetidas veces durante su vida. En algunos casos estos movimientos tienen por efecto el mantener el organismo en el mismo tipo de ambiente; por ej. El movimiento de los cangrejos en la línea costera, siguiendo el avance y retroceso de las mareas.

En cambio muchas migraciones aseguran que un individuo pase de un tipo de ambiente a otro a lo largo de su vida. Por ejemplo las algas planctónicas del mar y de los lagos de agua dulce descienden a mayor profundidad durante la noche, pero vuelven a la superficie durante el día. Acumulan nutrientes en las aguas más profundas (en el hipolimnion) antes de volver a la sub-superficie (epilimnion) y realizar fotosíntesis (Salonen *et al*, 1984; Begon *et al*, 1997).

Movimiento estacional entre hábitats

Muchos organismos móviles realizan desplazamientos estacionales entre los hábitats. Las partes del medio ambiente en las que existen recursos disponibles cambian al variar las estaciones, y las poblaciones se desplazan de un tipo de ambiente a otro. Por ej. la migración altitudinal de los animales ramoneadores en las regiones montañosas; el alce americano sube a la montaña en verano y baja a los valles en invierno. Esta migración altitudinal anual se ha puesto de manifiesto en el modo en que el hombre ha cuidado de sus rebaños en las zonas montañosas. El ganado vacuno, las ovejas, las cabras eran trasladados a los pastos de altura durante el verano (mujeres y niños), mientras que los hombres recogían el heno de los prados del valle. Los rebaños eran devueltos a las zonas bajas durante el invierno, y allí alimentados con el heno almacenado.

Este esquema puede ser comparado con la migración de los anfibios (ranas y sapos) entre un hábitat acuático de reproducción en primavera y un hábitat terrestre durante el resto de año. Los renacuajos se desarrollan en el agua, utilizando un recurso alimenticio distinto al que emplearán más tarde en su hábitat terrestre; luego volverán al mismo hábitat acuático para aparearse. Durante su vida un individuo puede efectuar viajes de ida y vuelta.

Migración a gran distancia

Las migraciones implican el tránsito entre áreas que suministran abundante alimento, pero sólo durante un período limitado. Se trata de áreas en las que se alternan estaciones de abundancia y de

escasez, y que no pueden soportar grandes poblaciones residentes durante todo el año. Por ejemplo las golondrinas que emigran estacionalmente hacia África del Sur superan en número a una especie afín residente. El abastecimiento en alimento que existe durante todo el año sólo puede mantener una pequeña población de residentes, pero la abundancia de alimento de una estación es excesiva para lo que pueden consumir los residentes. De las especies que se reproducen en la zona templada de Europa y Asia, y que abandonan dicha área en invierno, un 98% viaja hacia África del Sur.

Evidentemente existe un coste metabólico en los desplazamientos entre áreas tan alejadas, pero debemos suponer que los beneficios de la mayor cantidad de alimento disponible superan estos costes metabólicos.

2- BILLETE DE REGRESO ÚNICO O "CON UN SOLO VIAJE DE VUELTA"

Muchas especies migradoras realizan un solo viaje de regreso en su vida. Ha nacido en un hábitat, experimentan la mayor parte de su crecimiento en otro hábitat, pero vuelven a reproducirse y morir en el hábitat de su infancia. Por ej. El salmón parte de un huevo y una fase juvenil de agua dulce y termina como adulto marino. Luego vuelve al agua dulce para poner los huevos. Después del desove, todos los salmones del Pacífico mueren sin volver al mar. Muchos salmones del Atlántico mueren también después de desovar, pero algunos sobreviven para volver al mar y emigrar luego de vuelta hacia el curso alto de los ríos para reproducirse de nuevo.

3- BILLETE DE UN SOLO VIAJE O "BILLETE SIMPLE"

En algunas especies migratorias, el individuo realiza un viaje con un "billete simple". En Europa, la mariposa colias común (*Colias croceus*), la Vanesa atalanta (*Vanesa atalanta*) y la *Vanesa caddui*, se reproducen en las dos zonas extremas de sus migraciones. Los individuos que llegan a Gran Bretaña en verano se reproducen allí, y sus descendientes vuelan hacia el sur en otoño para reproducirse en la región mediterránea- y los descendientes de éstos volverán a su vez hacia el Norte durante el verano siguiente.

Fuerzas que favorecen la agregación

Todos los ejemplos de migración considerados hasta el momento tienden a fomentar la agregación de los individuos. Los ciclos vitales tienden a estar sincronizados en el tiempo, de este modo que el momento de la migración quede concentrado en una determinada estación.

La razón más poderosa de lo beneficioso que resulta el comportamiento sincrónico de las poblaciones (agregación en el tiempo) y de su agregación en el espacio es, por ejemplo: Los gritos de alarma altruistas emitidos por un individuo que servirán para proteger a otros individuos agregados, pero no a los individuos aislados. Sin embargo, las condiciones bajo las que podría operar la evolución mediante esta selección de grupo son restringidas y limitadas.

La vida en grupos puede incrementar también la eficacia de los individuos porque la proximidad de otros individuos es una gran ayuda para detectar depredadores, porque los individuos cooperan para ahuyentar el depredador.

El individuo que aparece en forma precoz o tardía, fuera del momento normal para su población, puede estar más expuesto a los depredadores que los individuos conformistas que toman parte en la "saturación de mercado", y con ello diluyen su propio riesgo.

El individuo puede verse beneficiado de agruparse con otros también por que las reservas de alimento pueden ser localizadas con mayor eficacia.

Existen también presiones de selección que pueden actuar en contra de la formación de agregaciones en el espacio o el tiempo. Una de ellas puede ser el aumento de hacinamiento, el agotamiento de los recursos y la competencia. Además, un grupo de individuos puede en realidad atraer la atención de un depredador. Por lo general, todas las distribuciones serán el resultado de fuerzas opuestas: las fuerzas de atracción de unas necesidades de hábitat comunes y de unos beneficios de la vida en grupo, y las fuerzas de repulsión del amontonamiento excesivo y de los costes de la vida en grupo.

Limitaciones del enfoque de población

Dos limitaciones fundamentales restringen la utilización de los métodos de poblaciones:

1) **¿Cómo podemos determinar qué es lo que constituye una población de una especie cualquiera? ¿Cuáles son las fronteras espaciales de una población?**

- ❖ En algunas situaciones *las fronteras están claras*. Ej. Poblaciones de ñus del área del Serengueti en África oriental están formados por 5 rebaños que raramente intercambian sus miembros (Sinclair, 1977).



Foto: Ñus

- ❖ En otros casos *los organismos se distribuyen de forma continua y no tienen fronteras evidentes*. Ej. *Picea glauca* crece en bosques de coníferas de Norteamérica desde Terranova hasta Alaska. ¿se puede considerar a todos estos *Picea glauca* pertenecientes a una misma población?



Foto: *Picea glauca* crece en bosques de coníferas de Norteamérica

Para reflexionar

- ✓ La definición de población comprende la probabilidad de intercambio genético entre los miembros de la misma población.
- ✓ Nos encontramos con el mismo problema que aflige a los taxonomistas: ¿Qué es una especie?

Una posible respuesta puede ser: La población es un grupo de individuos que un biólogo de poblaciones elige para estudiar → de este modo se puede comenzar el estudio tomando una decisión arbitraria sobre lo que llamar población.

2). Algunos individuos no se presentan como simples unidades de individuos.

Ejemplos:

- ❖ Colonias de insectos sociales.
- ❖ Muchas plantas son difíciles de catalogar por que muestran gran variación de tamaño y estructura (Harper y White, 1974).
- ❖ Las plantas herbáceas.
- ❖ Otras plantas como los álamos temblones (*Populus tremuloides*) forman clones, de tal forma que todo un conjunto de pies de árboles pueden ser realmente un único individuo genético.

Organismos unitarios y modulares

En los **organismos unitarios**, la forma está altamente determinada. Ej los perros tienen 4 patas, las langostas 6 patas; los seres humanos son ejemplos perfectos de organismos unitarios. Una vida empieza cuando un espermatozoide fecunda un óvulo para formar un cigoto. La sucesión de las fases es al igual que la forma, enteramente predecible.

Para estudiar las poblaciones de plantas, hemos de reconocer la existencia de dos niveles estructurales de población.

- a) Un nivel es el número de individuos representados por cigotos originales. Estos reciben el nombre de **genets**, o individuos genéticos (Harper, 1967). En las plantas, un genet individual puede ser una plántula de un árbol o un clon que ocupa más de 1 Km. Cada genet se compone de una o más unidades modulares de construcción.

En los **organismos modulares**, el cigoto se desarrolla produciendo una unidad de construcción (un módulo) que da lugar más tarde a otros módulos iguales al primero. El producto es casi siempre ramificado. Los organismos modulares individuales están compuestos por un número muy variable de elementos básicos, y su programa de desarrollo es impredecible y dependiente de su interacción con el medio ambiente.

Las herbáceas crecen en forma de retoño, unidad modular de construcción, y cada individuo genético de una herbácea puede producir cantidad de retoños. Para describir una población de plantas debemos especificar tanto el número de genets como el número de unidades modulares.

En las poblaciones de los animales, el individuo es la unidad genética y la modular.

Muchas plantas que se extienden lateralmente producen nuevos sistemas de raíces asociados al tallo que se extiende hacia los lados: se trata de las plantas rizomatosas y estoloníferas. Las conexiones entre las partes de dichas plantas pueden morir y descomponerse, de modo que el producto del cigoto original queda representado por partes fisiológicamente separadas (los módulos con potencial para una existencia separada reciben el nombre de **rametes**).

- b) En alguno de estos casos especiales podemos evitar el problema al tratar con **biomasa** (peso) en lugar de números.

Relaciones intraespecíficas

Los seres vivos no se encuentran aislados, sino que entre ellos se establecen diversas relaciones. La relación intraespecífica es la interacción biológica en la que los organismos que intervienen pertenecen a la misma especie. En este tipo de relaciones se considera sobre todo las que se presentan en una población. Así, se pueden distinguir cuatro tipos de relaciones intraespecíficas, y son:

Familiar: Integrada por individuos que están emparentados entre sí. Su objetivo es la reproducción y el cuidado de las crías. Ej. Águilas, buitres, lobos, etc.

Gregaria: Están constituidas por conjuntos de individuos, no necesariamente emparentados, que viven agrupados durante un periodo más o menos largo. Ej. Aves migratorias.

Social: Está constituida por individuos que viven juntos, y entre los que existe una jerarquía y un repartimiento del trabajo. Ej. Abejas, avispas, hormigas.

Colonial: Es una relación permanente, los individuos están unidos físicamente y también hay reparto de tareas, y los individuos se especializan en determinadas funciones. Proviene de un mismo progenitor. Ej. Corales, algas volvox.

Competencia intraespecífica: Este tipo de relación ocurre cuando dos organismos de la misma especie que compiten por los mismos recursos.

Competencia Intraespecífica

Todos los organismos, por lo menos durante una parte de su vida, son miembros de una población compuesta por individuos de su propia especie.

La competencia es una interacción entre individuos, provocada por la necesidad común de un recurso limitado, y conducente a la reducción de la supervivencia, el crecimiento y/o la reproducción de los individuos competidores.

La competencia intraespecífica conduce a una disminución de las tasas de ingestión de recursos por individuo, quizás a una disminución de las tasas de crecimiento o desarrollo individual, o a una reducción de las reservas almacenadas. Esto puede conducir a su vez a una reducción de la supervivencia o la fecundidad.

El segundo rasgo de la competencia intraespecífica es que el recurso por el que compiten los individuos debe hallarse en cantidad limitada. Por ej. La luz, el alimento, el espacio o cualquier otro recurso sólo son disputados por los competidores si se encuentran en cantidad limitada.

En muchos casos, los individuos competidores no interaccionan unos con otros directamente. Los individuos responden al nivel del recurso, que ha sido disminuido por la presencia y la actividad de otros individuos. Así los saltamontes que compiten por el alimento no se ven directamente afectados por otros saltamontes, sino por la reducción en el nivel de comida y por la creciente dificultad de encontrar buena comida que no haya sido explotada por los otros. Análogamente, una planta herbácea competitiva se ve afectada adversamente por la presencia de plantas próximas, ya que la zona de la que extrae los recursos (luz, agua, nutrientes) ha quedado afectada por las "zonas de privación de recurso" de las plantas vecinas. En todos estos casos la competencia puede ser descrita como **explotación**, por cuanto cada individuo se ve afectado por la cantidad de recurso que queda después de haber sido explotado por los otros.

En otros muchos casos la competencia toma otra forma, conocida como **interferencia**. Los individuos interaccionan aquí directamente unos con otros, y un individuo impedirá realmente a otro que ocupe una porción del hábitat y por lo tanto que explote los recursos que se hallan en él. Este caso se encuentra, por ejemplo, entre los animales móviles que defienden su territorio. La interferencia se puede producir también entre organismos sésiles. De hecho la interferencia es muy frecuente entre los animales y plantas sésiles que viven en las costas rocosas: con frecuencia compiten a través del crecimiento de un individuo por encima de otro.

El tercer rasgo de la competencia intraespecífica estriba en que los individuos competidores son en esencia equivalentes- pero no lo son en la práctica. El mismo hecho de que hayan sido clasificados como de "la misma especie" implica que posean muchas características fundamentales en común, y que cabe esperar que utilicen recursos similares y reaccionen de modo muy parecido a las condiciones. Sin embargo, es importante no llevar demasiado lejos la idea de que los efectos entre los individuos competidores son recíprocos. Existen muchas ocasiones en las que la competencia intraespecífica es muy desequilibrada: una plántula precoz, robusta, probablemente hará sombra a una plántula más tardía, enana. Además, las diferencias hereditarias entre los individuos pueden asegurar con certeza que las interacciones competitivas no son recíprocas. Los genotipos altos de maíz, por ej., habitualmente harán sombra y suprimirán a los genotipos bajos de la misma especie. Por consiguiente no podemos decir que los individuos competidores de una misma especie son enteramente equivalentes. Lo que podemos decir

es que los miembros de la misma especie tienen más probabilidades que los miembros de especies distintas de necesitar el mismo recurso y de reaccionar recíprocamente uno en la presencia de otro.

Esta falta de equivalencia exacta significa que el efecto final de la competencia no es ni mucho menos igual en los distintos individuos. Los competidores débiles contribuirán poco a la generación siguiente, o no contribuirán en absoluto. Es posible que la contribución de los competidores fuertes se vea muy poco afectada. De hecho un competidor fuerte puede realizar incluso una contribución proporcional superior cuando existe una intensa competencia, en comparación con el caso en que no exista competencia (es decir si mantiene su contribución cuando todos los individuos que lo rodean disminuyen la suya).

Finalmente, el cuarto rasgo de la competencia intraespecífica es que su efecto probable sobre cualquier individuo es mayor cuanto más elevado es el número de competidores. Por ello se dice que los efectos de la competencia intraespecífica **dependen de la densidad**.

La competencia intraespecífica y la regulación del tamaño de la población

En la figura 6.5 se observa el hecho de que a medida que aumenta la densidad, la tasa de natalidad per cápita disminuye y la tasa de mortalidad per cápita aumenta. Por consiguiente, debe existir una densidad con la que las curvas se cruzan. Con densidades inferiores a ese punto, la tasa de natalidad es superior a la tasa de mortalidad, y la población aumenta de tamaño. Con densidades superiores al punto de intersección, la tasa de mortalidad es superior a la tasa de natalidad, y la población se reduce. En la densidad de intersección, las dos tasas son iguales y no se producen cambios en el tamaño de la población. Por ello, esta densidad representa el equilibrio estable por cuanto las demás densidades tenderán a aproximarse. Es decir, que al actuar sobre las tasas de natalidad y mortalidad, la competencia intraespecífica puede regular las poblaciones hasta una densidad estable con la que la tasa de natalidad es igual a la de mortalidad. Esta densidad recibe el nombre de capacidad portadora o de carga de la población (K). Se denomina capacidad portadora ya que representa el tamaño de la población que puede ser mantenido ("portado") por los recursos del ambiente sin que se produzca una tendencia al aumento o a la reducción.

Sin embargo, aunque las poblaciones hipotéticas de la fig. 6.5 pueden ser caracterizadas por una capacidad portadora simple, esto no es lo que sucede con las poblaciones naturales. Existen fluctuaciones ambientales imprescindibles; los individuos se hallan afectados por un inmenso número de factores, de los cuales la competencia intraespecífica no es más que uno. Por consiguiente, la competencia intraespecífica no mantiene las poblaciones naturales a un nivel predecible e inmutable, la capacidad portadora o de carga. Pero puede actuar sobre un gran número de densidades iniciales y llevarlas hasta una gama mucho más limitada de densidades finales, y por consiguiente tiende a mantener la densidad dentro de ciertos límites. En este sentido podemos decir que la competencia intraespecífica es capaz típicamente de regular el tamaño de las poblaciones.

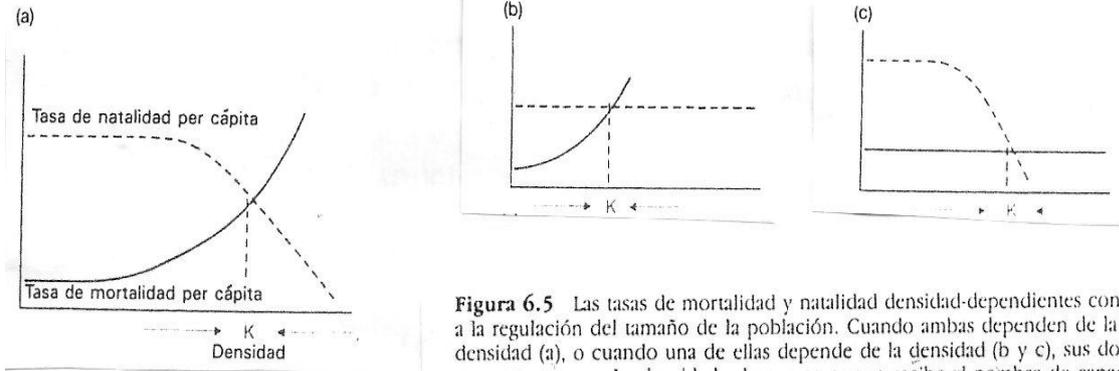
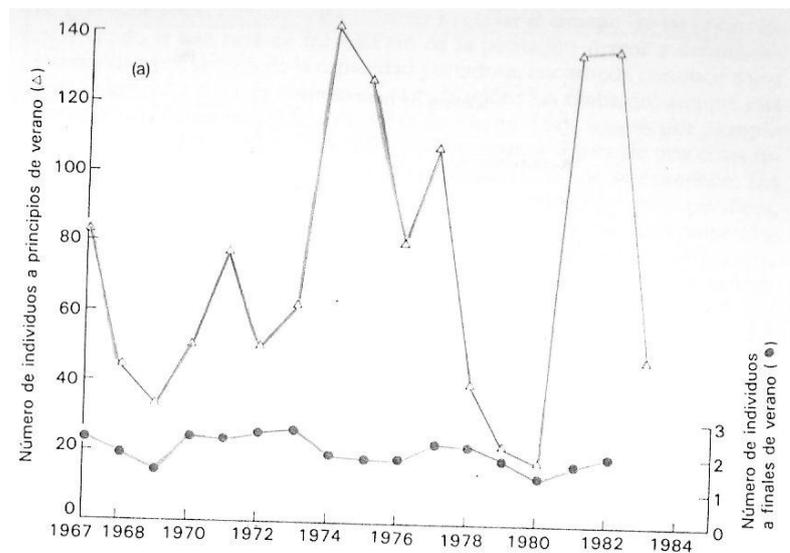


Figura 6.5 Las tasas de mortalidad y natalidad densidad-dependientes conducen a la regulación del tamaño de la población. Cuando ambas dependen de la densidad (a), o cuando una de ellas depende de la densidad (b y c), sus dos curvas se cruzan. La densidad a la que se cruzan recibe el nombre de capacidad portadora (K). Por debajo de este valor, la población aumenta, por encima de él la población disminuye: K es un equilibrio estable. Pero esta figura es una mera caricatura de las poblaciones reales.

La fig. 6.6 a, por ej. Muestra las fluctuaciones anuales de las poblaciones de truchas (*Salmo trutta*) (Elliot, 1984; en Begon *et al*, 1997), y la fig. 6.6 b muestra una fluctuaciones comparables en saltamontes *Chortbippus brunneus* (Richards & Waloff, 1954; en Begon *et al*, 1997). En estos ejemplos no se observan capacidades portadoras, pero se observa una tendencia clara a que la densidad "final" de cada año (número a finales de verano, en el primer caso, adultos en el segundo) sea relativamente constante, a pesar de las importantes fluctuaciones de densidad que se producen cada año y del potencial evidente de crecimiento que poseen ambas poblaciones.



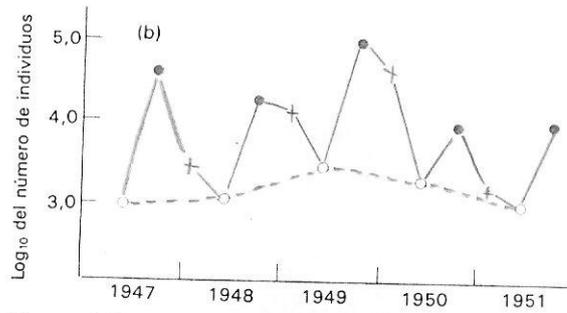


Figura 6.6 Regulación de la población en la práctica. (a) Trucha (*Salmo trutta*) en un río del condado de los lagos, Inglaterra; Δ = número de individuos a principios de verano, incluidos los recién salidos del huevo, y \bullet = número de individuos a finales de verano. Obsérvese la diferencia de las escalas verticales (según Elliott, 1984.) (b) El saltamontes *Chorthippus brunneus* en la zona meridional de Inglaterra; \bullet = huevos, $+$ = ninfas y \circ = adultos (téngase en cuenta la escala logarítmica) (según Richards & Waloff, 1954). No existen unas capacidades portadoras definitivas, pero las densidades «finales» de cada año («finales de verano» y «adultos») son relativamente constantes a pesar de las importantes fluctuaciones anuales.

Una visión alternativa de la competencia intraespecífica es la que muestra la fig 6.7. a, que se basa en número más que en tasas. La diferencia entre las dos curvas (nacimientos menos muertes) es el número neto de individuos adicionales esperados en la población durante la fase apropiada. Se trata por lo tanto de la tasa neta de reclutamiento: la cantidad en la que cambia de tamaño la población durante una fase o durante un intervalo de tiempo. Debido a las formas de las curvas de mortalidad y natalidad, el número de individuos adicionales es reducido en las densidades más bajas, aumenta a medida que sube la densidad, disminuye de nuevo al acercarse a la capacidad portadora o de carga, y luego es negativa (más muertes que nacimientos) cuando la densidad inicial es superior a K (fig. 6.7 b). Así el reclutamiento total para una población es reducido cuando existen pocos individuos que den a luz, y reducido cuando la competencia intraespecífica es intensa. Alcanza un máximo en alguna densidad intermedia.

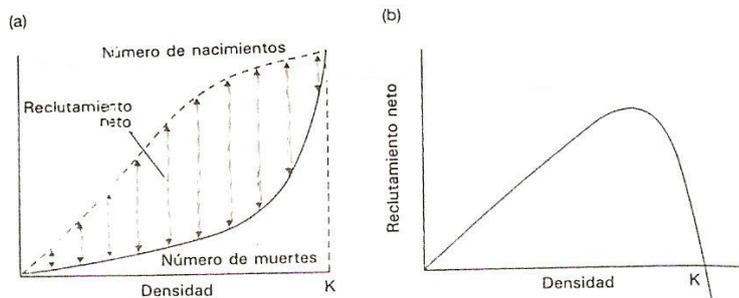
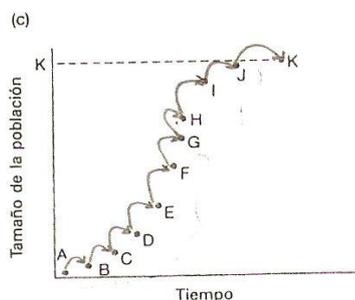


Figura 6.7 Algunos aspectos generales de la competencia intraespecífica. (a) Efectos densidad-dependientes sobre el número de muertes y el número de nacimientos en una población: el reclutamiento neto es «nacimientos menos muertes». (b) Los efectos densidad-dependientes de la competencia intraespecífica sobre el reclutamiento neto: una curva convexa o en forma de «n». (c) Población que aumenta de tamaño bajo la influencia de las relaciones de (a) y (b): esquema en «S» o sigmoidal del aumento demográfico con aproximación a la capacidad portadora.



La curvas de tipo 6.7 a y b pueden ser utilizadas para sugerir el esquema con el que una población podría aumentar a partir del tamaño inicial muy reducido (por ej. Cuando una especie coloniza un área previamente inoculada). Si se toma uno a uno los intervalos de tiempo de una sucesión, cada densidad final puede ser considerada como una densidad inicial del siguiente intervalo de tiempo. Esto se halla

ilustrado en la fig. 6.7 c. Imaginemos una población pequeña, marcadamente inferior a la capacidad de carga de su medio ambiente (fig 6.7 c punto A). Puesto que la población es pequeña, durante un intervalo de tiempo aumenta ligeramente de tamaño (fig 6.7 b), llegando únicamente al punto B (fig 6.7 c). Luego, por ser mayor, aumenta de tamaño más rápidamente durante el siguiente intervalo de tiempo (hasta C), y con mayor rapidez aún durante el próximo (hasta D). Este proceso continúa hasta que la población supera el máximo de su curva de tasa de reclutamiento (fig 6.7 b). A partir de entonces, la población aumenta cada vez menos de tamaño en los intervalos de tiempo sucesivos (puntos G, H, I y J), hasta que alcanza su capacidad portadora o de carga (K) y cesa por completo de aumentar de tamaño. Por consiguiente, cabe de esperar que la población siga una curva "S" a medida que pasa desde una densidad baja hasta su capacidad de carga. Esto es una consecuencia de la inflexión de su curva de tasa de reclutamiento, que a su vez es consecuencia de la competencia intraespecífica.

Naturalmente la fig. 6.7 c es una simplificación. Presupone que los cambios de tamaño de la población se ven afectados únicamente por la competencia intraespecífica.

La competencia intraespecífica conduce a aumentos densidad- dependientes de la tasa de mortalidad y a reducciones densidad- dependientes de la tasa de natalidad. Por consiguiente, la competencia intraespecífica tiende a regular el tamaño de las poblaciones, siendo la tasa neta de incremento de la población mayor a densidades intermedias por debajo de la capacidad de carga. Esto puede conducir a una curva "S" del crecimiento de la población.

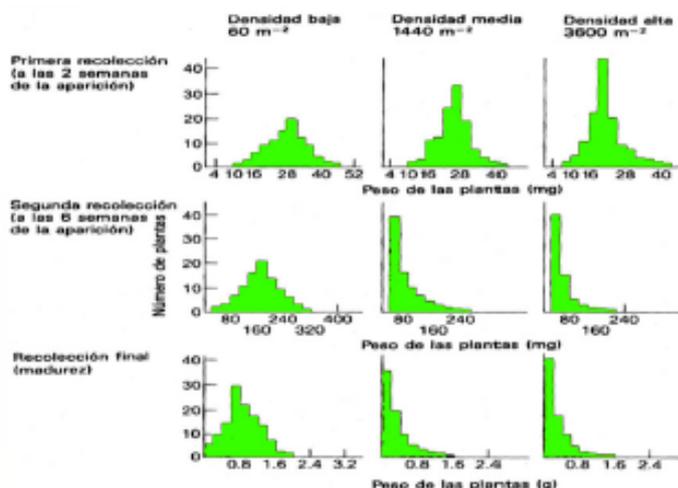
Los individuos se hallan afectados no sólo por los competidores intraespecíficos, sino también por relaciones interespecíficas, y numerosas facetas de su ambiente físico- químico. De todos modos, es probable que la competencia intraespecífica afecte a la mayoría de las poblaciones por lo menos en algún momento de alguna fase del ciclo vital.

La competencia intraespecífica es asimétrica

Algunos individuos de la población se ven más afectados por la competencia intraespecífica

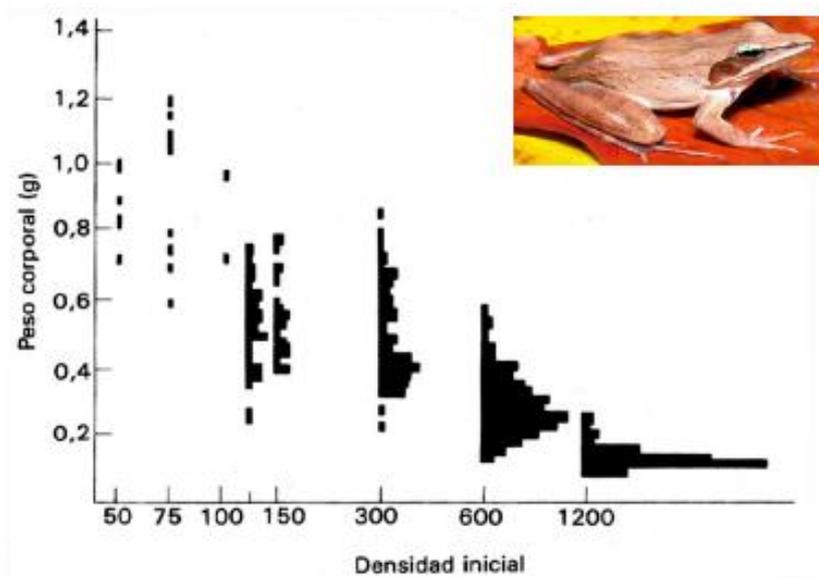
Diferencias entre los individuos (genéticas, de salud) o en su incorporación a la población (apropiación del espacio) hacen la competencia magnifique sus efectos con el tiempo

Es muy común y refuerza los poderes reguladores de la competencia intraespecífica



Distribución de tamaños de plantas de lino sembradas en tres densidades distintas y recolectadas en tres momentos diferentes. Se aprecian efectos de la competencia intraespecífica debidos a las variaciones en la densidad de siembra y al crecimiento de las plantas (entre la primera y la última cosecha)

La competencia asimétrica acentúa las diferencias



Histogramas de frecuencia del peso corporal de larvas de *Rana sylvatica* después de 15 días de crecimiento en estanques con distintas densidades iniciales de larvas.

Defensa del territorio

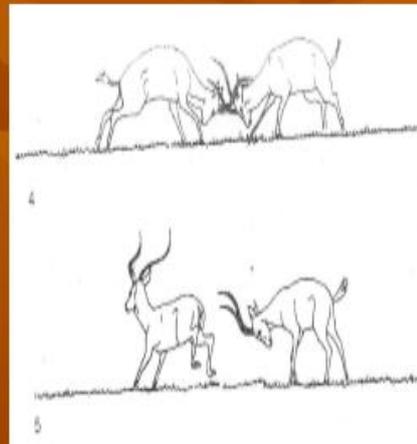
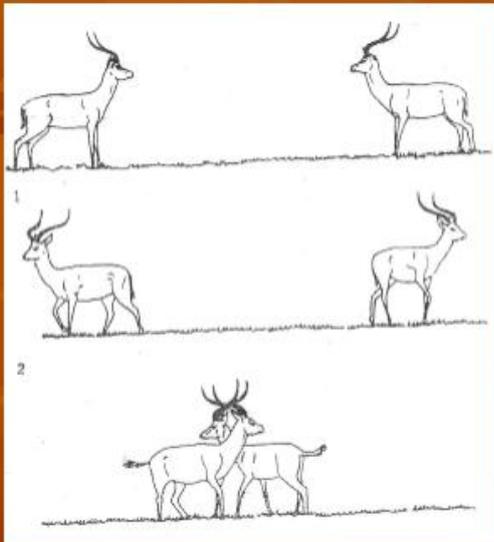
- **Señales sonoras:** Grillos, ranas y sapos. Trino de pájaros, aullidos de monos chillones
- **Señales de olor para demarcar el límite:** orina, hormonas.
- **Comportamiento dominante o amenaza**

Señales sonoras

- Mono aullador negro.



Ostentación de cornamenta de ciervos



Despliegue de plumas

■ Pavo real



Competencia asimétrica: Territorialidad

El comportamiento territorial es un tipo de **competencia asimétrica**: el mayor beneficio que obtiene un organismo siendo territorial estriba en conseguir una mayor tasa de ingestión de alimento



Las manadas de leones suelen ocupar el mismo territorio durante años, cuyo tamaño depende de la disponibilidad de presas, de fuentes permanentes de agua, y de la abundancia de lugares para esconder a los cachorros.

Las hembras defienden activamente sus territorios frente a otras hembras. Los machos residentes protegen la manada frente a machos rivales