

**Asignatura:** Genética Ecológica II

**Tema 6. Las poblaciones: estudio ecológico, genético y evolutivo.**

**Contenido:**

- Atributos poblacionales: genéticos y ecológicos.
- Genética poblacional. Equilibrio genético de las poblaciones.

**Objetivos:**

- Resolver problemas y ejercicios en los que se apliquen los conocimientos sobre los atributos poblacionales y el equilibrio genético en las poblaciones.
- Argumentar la importancia del estudio de la estructura genética de las poblaciones humanas y los dilemas bioéticos relacionados con estos estudios.
- Valorar el proceso de enseñanza – aprendizaje de los contenidos relacionados con el equilibrio genético de las poblaciones en la educación media superior.

**Bibliografía:**

- Berovides Álvarez, V. 1985. Ecología, ciencia para todos. Editorial Científico – Técnica, La Habana.
- Berovides Álvarez, V. 1995. Biología Evolutiva. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Berovides Álvarez, V. y Teresita Borges. 1985. Evolución. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Clarke, G.L. 1978. Elementos de Ecología. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Enciclopedia Autodidáctica Interactiva Océano. Océano grupo Editorial, S.A. Barcelona (España).
- Enciclopedia Microsoft Encarta.
- Jenkins, J.B. 1982. Genética. Editorial Científico-Técnica, La Habana.
- Lantigua, A. 2006. Introducción a la Genética Médica. Editorial Ciencias Médicas, La Habana.
- Lantigua, A; et al. 1986. Texto básico de Genética Médica. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Ministerio de Educación. 2006. Programas Onceno Grado. Educación Preuniversitaria. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Ministerio de Educación. 2007. Programas Duodécimo Grado. Educación Preuniversitaria. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Ministerio de Educación. CD-R de la carrera de Ciencias Naturales. Versión 6.
- Ministerio de Educación. Videoclases de Biología 5.
- Odum, E.P. 1972. Ecología. Nueva Editorial Interamericana, S.A., México.
- Odum, E.P. 1986. Elementos de Ecología. Nueva Editorial Interamericana, S.A., México.

- Rodríguez Pino, Zeida. 1974. Biología General. Tomo 1. Editorial Pueblo y Educación.
- Strickberger, M.W. 1986. Genética. Instituto del Libro, La Habana.
- Zilberstein Toruncha, J.; et al. 1991. Biología 5: Duodécimo grado: Libro de texto. Parte 1. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Zilberstein Toruncha, J.; et al. 1991. Biología 5: Duodécimo grado: Orientaciones metodológicas. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.

### **Actividades para desarrollar**

1. Explique en qué se diferencian y qué relación existe entre la población y la especie. Exprese ejemplos que le permitan demostrar su explicación.

2. Ejemplifique las afirmaciones siguientes:

- Los diferentes grupos poblacionales pueden originarse de diferentes modos.
- La vida en grupo resulta favorable para las distintas poblaciones de microorganismos, plantas y animales; sin embargo, en determinadas condiciones puede llegar a ser desfavorable.

3. A continuación, aparece una lista de expresiones, seleccione con una equis (X) las que se refieren a los atributos poblacionales.

- a) \_\_\_ Edad
- b) \_\_\_ Potencial biótico
- c) \_\_\_ Frecuencia fenotípica
- d) \_\_\_ Nacimiento
- e) \_\_\_ Genotipo
- f) \_\_\_ Tasa de mortalidad
- g) \_\_\_ Frecuencia génica
- h) \_\_\_ Distribución por edades
- i) \_\_\_ Fenotipo
- j) \_\_\_ Tasa de natalidad
- k) \_\_\_ Resistencia ambiental
- l) \_\_\_ Muerte
- m) \_\_\_ Frecuencia genotípica
- n) \_\_\_ Dispersión
- o) \_\_\_ Genofondo
- p) \_\_\_ Reproducción

3.1- Clasifique los atributos seleccionados en ecológicos o genéticos.

3.2- Mediante ejemplos, reales o hipotéticos, explique la influencia de la natalidad, la mortalidad y los movimientos migratorios en la densidad y el crecimiento de una población.

4. Analice cada uno de los ejemplos siguientes:

A. La mosca doméstica bajo condiciones favorables puede producir 129 huevos por puesta. Al cabo de 4 generaciones tendría más de 25 000 000 de descendientes. Una pareja de elefantes tendría 19 000 000 al cabo de 750 años.

B. La bijirita “Señorita del Norte” forma grupos numerosos en los bosques, arboledas y jardines de nuestro país. Sus poblaciones aumentan en el período de agosto a mayo y desciende en la otra parte del año, cuando vuelan hacia América del Norte en período de cría. En la época que están en Cuba, muchos mueren por el agotamiento del viaje. Acostumbran a formar grupos pequeños alrededor de las plantas con flores a diferencia del ruiseñor que vive solitario, uniformemente espaciado en los bosques cerrados de la Sierra Maestra.

C. En el estudio de una determinada zona los ecólogos anotaron los datos siguientes:

- Existencia de 5 ceibas / Km<sup>2</sup>, 11 lombrices de tierra / m<sup>2</sup> y 7 palmas reales / ha.
- Las lombrices de tierra se encontraban dispersas en el área analizada, sin embargo, había venados reunidos en grupos dirigidos por uno de ellos.
- Durante ese año el número de individuos de la población de codornices disminuyó considerablemente debido a la cacería, las condiciones climáticas adversas y porque algunos embriones no completaban su desarrollo.

4.1- Identifique los atributos poblacionales a que se hacen referencia en cada caso. Argumente su respuesta.

4.2- ¿Por qué independientemente de su potencial reproductivo, el número de moscas domésticas y de elefantes no se incrementa a ese ritmo?

4.3- Si el área de la zona es de 100 Km<sup>2</sup>. ¿Cuántas plantas de ceiba aproximadamente existen en el lugar?

5. Se tienen tres poblaciones de ratas noruegas (*Rattus rasteium*), para las cuales se cumple que:

- POBLACIÓN A: 90 ejemplares en un área de 15 Km<sup>2</sup>.
- POBLACIÓN B: 420 ejemplares en un área de 70 Km<sup>2</sup>.
- POBLACIÓN C: 24 ejemplares en un área de 4 Km<sup>2</sup>.

5.1- ¿Cuál de las poblaciones tiene mayor densidad? Explique.

6. Una población en la naturaleza, podemos encontrarla estacionaria o en crecimiento, es decir con un número más o menos fijo de organismos que no cambia durante mucho tiempo o en continuo aumento numérico en cada intervalo de tiempo (horas, días, semanas, meses y años). Si todas las poblaciones tienen la capacidad de incrementarse, ¿a qué se deben estas diferencias?

7. En una población de cangrejo chino (*Ereochenis sinensis*), que ocupa un área de 10 m<sup>2</sup>, había inicialmente 5 parejas y cada una dejó 6 descendientes al concluir el año. El índice de mortalidad fue de 6 cangrejos en el año. Durante ese período se incorporaron 4 cangrejos a la población procedentes de una población distante y salieron 8 hacia otra zona.

7.1- Al concluir el año, ¿la densidad de la población aumentó o disminuyó? ¿Por qué?

8. En una población de cerdos jíbaros que se estableció al sur de la Isla de la Juventud, el crecimiento de la población al inicio fue muy lento hasta que se logró un incremento debido a que las condiciones del medio ambiente posibilitaron que el número de nacimientos fuera superior al de muertes. En la población, al concluir el segundo año de establecida, se llegaron a contar cuatro hembras por cada macho y se pudo constatar que el número de lechones era el doble que de cerdos adultos. En estos animales, el carácter pezuña hendida es codificado por un alelo recesivo con respecto al carácter pie de mula, en el estudio de la población se determinó que la misma se encontraba en equilibrio genético para este carácter y que la frecuencia de cerdos con pezuña hendida es 0,09.

8.1- Identifique los atributos poblacionales que se evidencian en este ejemplo.

8.2- La estructura genética de la población de cerdos jíbaros, ¿está dada por sus frecuencias génicas, genotípicas o ambas? Argumente su respuesta.

8.3- Calcule las frecuencias génicas y genotípicas de esta población para el carácter tipo de pezuña.

8.4- Conociendo que la población analizada está integrada por 100 ejemplares, determine qué cantidad de cerdos debían existir para cada uno de los genotipos.

8.5- ¿Cuáles serán las frecuencias génicas y genotípicas de la siguiente generación, si la población se mantiene en equilibrio genético? ¿Por qué?

9. En una granja avícola, la población de *Gallus gallus* está integrada por 112 aves de plumaje rizado fuerte, 252 de plumaje liso y 336 de plumaje intermedio (rizado suave).

9.1- ¿Está en equilibrio genético esta población? Demuéstrelo matemáticamente.

9.2- ¿Cuáles deben ser las frecuencias génicas y genotípicas de la próxima generación si se cumplieran las condiciones del equilibrio Hardy - Weinberg?

9.3- ¿Qué condiciones deben cumplirse para que se mantenga el equilibrio de una generación a otra?

9.4- Si desea obtener una progenie en la que el 100% de las aves presente plumaje rizado suave, ¿qué fenotipo deben presentar las aves seleccionadas como progenitoras? Explique su respuesta.

10. Suponiendo que una población humana está en equilibrio para el carácter hemoglobina (Hemoglobina normal *HbA* - Hemoglobina falciforme *HbS*) y que por cada 100 personas 4 son

afectadas por la enfermedad, ¿qué proporción entre las personas sanas son portadoras del gen que codifica para la anemia falciforme? (Nota: Entre estos genes se manifiesta la codominancia)

11. En una población de serpientes en la que se da apareamiento aleatorio, el 75 % de los individuos presentan al nacer unas bandas negras y el 25 % carecen de dichas bandas. Explique si esto indica que las bandas negras son dominantes.

12. ¿Cuál es la frecuencia de los heterocigotos  $Aa$  en una población con apareamiento aleatorio, si la frecuencia del fenotipo recesivo  $aa$  es 0,09?

13. ¿Cuál es la frecuencia de los heterocigotos  $Aa$  en una población con apareamiento aleatorio, si la frecuencia del fenotipo dominante es 0,19?

14. La porción gamma- globulínica del suero sanguíneo humano puede clasificarse en dos tipos,  $Gm^{a+}$  y  $Gm^{a-}$ , el primero determinado por un alelo cuyo efecto es dominante sobre el segundo. Suponiendo que se ha alcanzado el equilibrio de Hardy-Weinberg: ¿Cuál es la frecuencia de los heterocigotos ( $Gm^{a+} Gm^{a-}$ ) en las siguientes poblaciones regionales suecas?

		No de fenotipos	
Región	No analizado	$Gm^{a+}$	$Gm^{a-}$
a	293	161	132
b	253	141	112
c	142	77	65
d	233	142	91
e	160	108	52

15. Dos poblaciones se inician con las siguientes frecuencias genotípicas:

Población I: 0,24AA      0,32Aa      0,44aa

Población II: 0,33AA      0,14Aa      0,53aa

15.1- Si existe apareamiento aleatorio ¿Cuáles serán las frecuencias genotípicas en la generación siguiente?

15.2- Demuestre matemáticamente que las poblaciones I y II se encuentran en equilibrio de Hardy-Weinberg.