



# ESTRATEGIA DIDÁCTICA

¿Cómo se explica el origen de la biodiversidad a través del proceso evolutivo?



## I. DATOS GENERALES

PROFESOR(A)	María del Refugio Saldaña García
ASIGNATURA	Biología IV
SEMESTRE ESCOLAR	Sexto
PLANTEL	Azcapotzalco
FECHA DE ELABORACIÓN	10 de diciembre de 2010

## II. PROGRAMA

UNIDAD TEMÁTICA	Primera unidad: ¿Cómo se explica el origen de la biodiversidad a través del proceso evolutivo?
PROPÓSITO(S) DE LA UNIDAD	Al finalizar la Unidad, el alumno comprenderá que las especies son el resultado de la evolución, a través del estudio de los mecanismos y patrones evolutivos, para que explique el origen de la biodiversidad.
APRENDIZAJE(S)	Reconoce que la selección natural es la fuerza principal que determina el proceso de la evolución.
TEMA(S)	Tema I. Fuerzas evolutivas y sus consecuencias - Selección natural.

## III. ESTRATEGIA

La implementación de esta estrategia didáctica requiere del trabajo individual y en equipo, tanto en la clase como extra aula. Los alumnos trabajarán en 3 sesiones en el aula-laboratorio y alrededor de 4 horas extra clase.

Se propone una secuencia de actividades para que los alumnos comprendan como opera la selección natural en poblaciones naturales, entre ellas la realización de un modelo o simulación, el análisis de una lectura en grupos cooperativos y su discusión en clase, y finalmente una investigación documental sobre un problema real, donde los alumnos aplicarán lo aprendido.

En general, la estrategia incluye las siguientes etapas: actividades iniciales para la activación de experiencias previas de los alumnos; actividades de desarrollo, durante la cual se presentan conceptos o contenido nuevo, aplicación del nuevo conocimiento y las habilidades; y finalmente, actividades de cierre, donde se pretende llevar a cabo la integración de dichos conocimientos y habilidades al mundo real.

## IV. SECUENCIA

TIEMPO DIDÁCTICO	10 horas: tres sesiones de 2 horas y 4 extra clase
DESARROLLO Y ACTIVIDADES	<b>Actividades iniciales</b>  Planteamiento de un problema concreto para que los alumnos lo contesten de manera individual y posteriormente se discuta en plenaria: Explicar en términos evolutivos el surgimiento del fenómeno de resistencia en las poblaciones de bacterias patógenas que afectan la salud humana o bien de insectos que afectan el cultivo de plantas de interés alimenticio. La finalidad de esta actividad es que



## ESTRATEGIA DIDÁCTICA

¿Cómo se explica el origen de la biodiversidad a través del proceso evolutivo?



	<p>los alumnos externen sus ideas acerca de los mecanismos que causan la evolución de las poblaciones, y al mismo tiempo que las confronten con las concepciones de otras personas. Es conveniente que en este punto el profesor cuestione las respuestas de los alumnos en caso de no ser las esperadas. Tiempo aproximado: 15 minutos.</p> <p><b>Actividades de desarrollo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de la lectura “Vivir en la Tierra” en la clase mediante una dinámica de trabajos en grupos cooperativos.</li> <li>• Presentación de una síntesis de la lectura por equipos. Tiempo de realización: 2 horas</li> <li>• Actividad extra clase: Utilización individual de material multimedia sobre el tema “Selección natural y adaptación” elaborado por el Seminario Alfonso L. Herrera. En este software el alumno tendrá la oportunidad de revisar conceptos, hacer ejercicios de repaso y aplicación del contenido. Tiempo aproximado de realización: 2 horas</li> <li>• Actividad en equipos: Realización de simulación “Selección natural en una población de conejos”. Este modelo tiene como finalidad que el alumno explique la microevolución como un cambio en las frecuencias alélicas de las poblaciones, con la selección natural como la principal fuerza evolutiva. Algunos de los conceptos importantes involucrados son: microevolución, selección natural, acervo genético, frecuencias alélicas, adaptación (anexo 1).</li> <li>• Discusión de los resultados de la simulación Tiempo aproximado: 2 horas</li> </ul> <p><b>Actividades de cierre.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigación individual extra clase acerca del origen del VIH, las características de la enfermedad que causa, así como las acciones humanas orientadas a combatirla y los resultados obtenidos hasta ahora. Tiempo aproximado: 2-4 horas</li> <li>• Trabajo en equipo : <i>Evolución de virus y hospederos: El caso del VIH</i></li> </ul>
<b>ORGANIZACIÓN</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El número de alumnos para los cuales se aplicará la estrategia es de 25 a 27 por grupo.</li> <li>2. La forma en la que se organizará el trabajo de los equipos será tanto individual como en equipos.</li> <li>3. La composición de alumnos en los equipos, se modificará de acuerdo con la finalidad de la actividad didáctica. Por ejemplo, en la dinámica de trabajo cooperativo, se formarán equipos heterogéneos en cuanto al nivel académico, mientras que en las otras actividades, se les dará la opción de formar sus propios grupos.</li> <li>4. Los alumnos trabajarán en 3 sesiones en el aula-laboratorio, durante las</li> </ol>



## ESTRATEGIA DIDÁCTICA

¿Cómo se explica el origen de la biodiversidad a través del proceso evolutivo?



	<p>cuales predominará el trabajo en equipo. Las actividades extra clase se efectuarán tanto de manera individual como en equipo.</p> <p>5. Los espacios físicos requeridos son el aula – laboratorio.</p>
<b>MATERIALES Y RECURSOS DE APOYO</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. CD con software: “Selección natural y adaptación” elaborado por el Seminario Alfonso L. Herrera</li> <li>2. Materiales impresos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura: “Vivir en la Tierra” de Juan Núñez Farfán, revista ¿Cómo ves?</li> <li>• Actividad práctica: “Selección natural en una población de conejos” (ANEXO 1)</li> <li>• Materiales para la actividad práctica: 50 frijoles de color negro y 50 frijoles blancos, 1 cámara fotográfica por equipo (opcional).</li> <li>• Guía de discusión para la actividad: “Evolución de virus y hospederos” (ANEXO 2).</li> </ul> </li> <li>3. Computadora y cañón para uso del profesor en el salón de clases</li> <li>4. Para las actividades extra clase: Al menos una computadora por alumno con acceso a internet y los programas básicos de Office: procesador de textos, hoja de cálculo y powerpoint.</li> </ol>
<b>EVALUACIÓN</b>	<p>La evaluación se llevará a cabo usando como elementos las actividades llevadas a cabo por los alumnos y los productos que elaboren: la síntesis del artículo elaborada por equipo, las características de sus reportes escritos sobre la actividad práctica realizada, las habilidades mostradas tanto durante la exposición oral como en las actividades prácticas, así como las actividades de aprendizaje incluidas en el software, las cuales deberán imprimirse y entregarse.</p>

### V. REFERENCIAS DE APOYO

<b>BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA PARA LOS ALUMNOS.</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Valero M. A. y Jardón B. L. 2006. ¿Qué es la evolución biológica?, <i>¿Cómo Ves?</i>, año 9, no. 97, pp. 14-17 .</li> <li>2. García O. J. M. 2006. El agente secreto de la evolución. <i>¿Cómo Ves?</i>, año 9, no. 97, pp. 10-13.</li> <li>3. Núñez, F. J. 2003. Vivir en la Tierra, <i>¿Cómo Ves?</i>, año 5, no. 51, pp. 30-33.</li> </ol>
<b>BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA PARA EL PROFESOR</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Benz, R. Ecology and evolution. 2000. Islands of change. NSTA press.</li> <li>2. Freeman, S., Herron, J. C. 2002. Análisis evolutivo. 2a. ed. Prentice Hall, Madrid, 703 pp.</li> <li>3. Gallareta. 2003. El uso de modelos para el aprendizaje de la biología.</li> <li>4. De la Gándara, M y Gil, M. J. 2002. El aprendizaje de la adaptación. <i>Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales</i>. 32, abril-mayo, 65-71.</li> <li>5. Grau, M. y De Manuel, J. 2002. Enseñar y aprender evolución: una apasionante carrera de obstáculos. <i>Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales</i>. 32, abril-mayo, 56-64</li> <li>6. Jiménez, A. M. P. 2002. Aplicar la idea del cambio biológico: ¿por qué hemos perdido el olfato? <i>Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales</i>. 32, abril-mayo, 48-55.</li> </ol>



## ESTRATEGIA DIDÁCTICA

¿Cómo se explica el origen de la biodiversidad a través del proceso evolutivo?



	<b>Páginas electrónicas:</b> <a href="http://evolution.berkeley.edu/evosite/evohome.html">http://evolution.berkeley.edu/evosite/evohome.html</a>
<b>COMENTARIOS ADICIONALES</b>	<p>Se pretende que a través de esta actividad, los alumnos utilicen los conocimientos biológicos para la comprensión de una problemática real: la pandemia que representa el SIDA y sus implicaciones desde el punto de vista evolutivo.</p> <p>Se formarán equipos en clase para la discusión y presentación en plenaria de sus conclusiones, con una guía de discusión (anexo 2).  Tiempo aproximado: 2 horas</p>

### VI. ANEXOS

#### **ANEXO 1: Actividad práctica. Evolución por selección natural en una población de conejos**

##### *Introducción*

En esta actividad, examinarás como actúa la selección natural en una pequeña población de conejos silvestres. La evolución en términos de genética, es un cambio en la frecuencia de los alelos en una población en un cierto periodo de tiempo.

Existe una variedad de características genéticas que afectan la sobrevivencia de los conejos en la naturaleza, así como en las poblaciones que se crían por los humanos. Una de esas características es la ausencia de pelaje. Esta característica fue descubierta en Inglaterra por W. E. Castle en 1933. Los conejos sin pelaje raramente se observan en la naturaleza debido a que los inviernos fríos de Inglaterra son una fuerza selectiva definitiva que actúa en contra de esta característica.

El alelo dominante para el pelaje normal es representado por **F** y el alelo recesivo para la ausencia de pelaje **f**. Tanto los conejos que heredan dos alelos **F** como los heterocigotos, tienen pelo, mientras que los homocigotos recesivos (**ff**) no tienen pelaje.

##### *Problema*

¿De que manera la acción de la selección natural sobre una población, modifica sus proporciones alélicas?

##### *Objetivos*

- ✚ Determinar el efecto de la selección natural en una población hipotética de conejos silvestres.
- ✚ Establecer los cambios en las proporciones alélicas en esta población de conejos a través del tiempo.
- ✚ Determinar si hubo adaptación en dicha población.

##### *Material*

- Hoja de datos para registrar las frecuencias alélicas de los conejos
- Hoja de preguntas para la discusión de los resultados
- 50 frijoles negros
- 50 frijoles blancos
- Un recipiente hondo para mezclar los frijoles
- 3 platos de plástico extendidos

Nota: el tamaño de los dos tipos de frijoles deberá ser el mismo



## ESTRATEGIA DIDÁCTICA

### ¿Cómo se explica el origen de la biodiversidad a través del proceso evolutivo?



#### Procedimiento

1. Forma equipos de 4 o 5 personas.
2. Elaborar una hipótesis para el problema planteado
3. Cada integrante deberá aparear los alelos para una generación entera de conejitos. Los frijoles negros representan el alelo **F** y los frijoles blancos el alelo **f**. El recipiente representa el área natural donde los conejos se aparean al azar.
4. Rotula cada uno de los platos con los siguientes letreros: **FF, Ff, ff** respectivamente.
5. Coloca 50 frijoles negros y 50 blancos en el recipiente hondo y mézclalos. (nota que esas frecuencias para los alelos han sido elegidas arbitrariamente para esta actividad).
6. Sin ver los frijoles, selecciona dos al mismo tiempo, colócalos en el plato que le corresponda (**FF, Ff o ff**), separando cada par.
7. Contabiliza el número de individuos y registra los resultados en la hoja de datos anexa en la fila correspondiente a la generación 1. Por ejemplo, si tomaste un frijol negro y uno blanco, registra estos datos en la columna correspondiente a los "individuos **Ff**".
8. Debido a que los conejos **ff** nacen sin pelo, el clima frío los mata antes de que ellos alcancen la edad reproductiva, así que sus genes no pasan a la siguiente generación. Retira los frijoles del plato **ff** antes de iniciar con la siguiente generación.
9. Cuenta los alelos (frijoles) **F** y **f** que fueron colocados en los platos **FF** y **Ff**, que corresponden a los conejos con pelo y registra su número en las columnas marcadas con los letreros "Número de alelos **F**" y "Número de alelos **f**". Recuerda que debido a que los conejos **ff** están muertos, sus alelos no se contabilizan. Cuenta el total de alelos y anótalo en la columna correspondiente.
10. Coloca los alelos de los conejos sobrevivientes, los cuales han alcanzado la edad reproductiva en el recipiente y aparéalos de nuevo para formar la siguiente generación.
11. Repite los pasos 6 a 9 para obtener desde la segunda hasta la décima generación.
12. Determina la frecuencia de los alelos **F** y **f** para cada generación, dividiendo el número de cada uno entre el total. Registra los datos en las columnas correspondientes.
13. Elaborar una tabla grupal donde se registren las frecuencias obtenidas para cada alelo en cada generación. Sacar promedios por generación. Realiza una gráfica para los resultados de tu equipo y otra para los resultados grupales. Compáralas y contesta las siguientes preguntas:

#### Análisis de resultados

1. A partir de los datos de las gráficas, describe e interpreta la información que se desprende de ellas. Compara los resultados de tu equipo y los grupales, si existen diferencias, explica a que podría deberse.
2. Compara el número y la frecuencia de ambos alelos (**F** y **f**) en cada generación. Explica la tendencia que se observa.
3. Contrasta la hipótesis que elaboraste con tus resultados, ¿coinciden? Explica.
4. En los hábitats reales de los conejos, algunos individuos entran al área (inmigración) y otros salen de ella (emigración). ¿De que manera la inmigración y la emigración afectaría la frecuencia de los alelos **F** y **f** en esta población de conejos?, ¿cómo podría simularse este proceso en esta actividad?
5. Pueden considerarse los resultados de esta simulación un ejemplo de microevolución? Fundamenta.

#### Conclusiones



# ESTRATEGIA DIDÁCTICA

¿Cómo se explica el origen de la biodiversidad a través del proceso evolutivo?



Bibliografía consultada

Fuente:

<http://evolution.berkeley.edu/evosite/evohome.html>

Actividad adaptada por profa. María del Refugio Saldaña García

## Hoja de datos de las frecuencias alélicas

Tabla 1. Resultados del equipo

Generación	Número individuos FF	Número individuos Ff	Número individuos ff	Número alelos F	Número alelos f	Número total de alelos	Frecuencia genética de F	Frecuencia genética de f
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

Tabla 2. Resultados grupales

Generación	Frecuencia alelo F							Frecuencia alelo f						
	Eq1	Eq2	Eq3	Eq4	Eq5	Eq6	Prom.	Eq1	Eq2	Eq3	Eq4	Eq5	Eq6	Prom.
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														



## ESTRATEGIA DIDÁCTICA

*¿Cómo se explica el origen de la biodiversidad a través del proceso evolutivo?*



### Anexo 2

#### **Guía de discusión para la actividad “Evolución de virus y hospederos”**

1. ¿Cómo se contrae la enfermedad (Síndrome de Inmunodeficiencia Humana)?
2. ¿Cuáles son los síntomas de la enfermedad?
3. Explica cual es el tratamiento que se usa actualmente para combatir esta enfermedad
4. ¿Qué medidas preventivas se recomiendan? Y ¿qué eficacia han mostrado dichas medidas?
5. Explica el mecanismo a través del cual el parásito (VIH) localiza y penetra en las células que infecta
6. ¿Qué cambios ocurren en las células una vez que el virus penetra en ellas?
7. ¿Cuáles son los efectos que esta enfermedad ha tenido en el desarrollo o la historia de los humanos?
8. ¿Se ha reportado inmunidad natural contra este virus? Explica
9. Con base en lo anterior, discute cuales son los efectos que las acciones humanas contra este virus han tenido en la evolución del parásito. Utiliza el concepto de selección natural.
10. A manera de conclusión, explica los principales aspectos acerca del origen y evolución del VIH. Utiliza los conceptos aprendidos en clase.