

EVOLUCIÓN: GUÍA DE TRABAJOS PRÁCTICOS. PROFESORADO UNIVERSITARIO EN BIOLOGÍA

**Asignatura: Evolución
2023**

**Gladys Graciela Garrido
Danilo Ramón Aichino
Víctor Martín Llano
Alicia Álvarez**

Colección: Cuadernos de Cátedra



**Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales**

Evolución : guía de trabajos prácticos : Profesorado Universitario en Biología / Gladys Graciela Garrido ... [et al.]. - 1a ed. - Posadas : Universidad Nacional de Misiones, 2022.

Libro digital, PDF - (Cuadernos de cátedra)

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-950-766-204-1

1. Evolución Humana. 2. Didáctica. 3. Guías del Estudiante. I. Garrido, Gladys Graciela.

CDD 576.802

Equipo Cátedra

Mgter. Gladys Graciela Garrido

Profesora en Biología, Licenciada en Genética y Magister en Ecología Acuática continental. Conformó la cátedra desde el año 1999 y actualmente es la profesora Adjunta.

Lic. Danilo Ramón Aichino

Licenciado en Genética, conformó la cátedra desde el año 2009 y actualmente es JTP.

Lic. Víctor Martín Llano

Licenciado en Genética, conformó la cátedra desde el año 2009 y actualmente es JTP.

Dra. Alicia Alvarez

Profesora en Biología, Licenciada en Genética y Doctora en Biología. Conformó la cátedra desde el año 2017 y actualmente es Auxiliar de Primera.

Contenido

INTRODUCCIÓN	3
Como evaluaremos	4
Trabajo Práctico Nº 1: El origen de la vida	7
Trabajo Práctico Nº 2: Teorías evolutivas pre-darwiniana.....	9
Trabajo Práctico Nº 3: Teorías darwiniana y Teoría Sintética de la evolución.....	11
Trabajo Práctico Nº 4: Evolución y sus evidencias	13
Trabajo Práctico Nº 5: Selección Natural	15
Trabajo Práctico Nº6: Adaptación.....	17
Trabajo Práctico Nº7: Procesos macro y micro evolutivos	19
Trabajo Práctico Nº8: Relaciones filogenéticas.....	21
Trabajo Práctico Nº9: Evolución del género Homo.....	24
Trabajo Práctico Nº10: Evolución cultural, raza y racismo	26
Trabajo Practico Integrador Opción 1	28
Trabajo Práctico Integrador Opción 2	31
Defensa del trabajo final integrador	38

INTRODUCCIÓN

“Nada tiene sentido en biología, si no es a la luz de la evolución”

La evolución es el gran principio unificador de la Biología que subyace en todas las ciencias de la vida, sin ella no es posible entender ni las propiedades distintivas de los organismos, sus adaptaciones; ni las relaciones de mayor o menor proximidad que existen entre las distintas especies.

La teoría de la evolución es una teoría científica de gran poder explicativo, establece que la evolución es un hecho y presenta a la selección natural Darwiniana como un proceso observable. El desarrollo de los conceptos teóricos de la Síntesis Moderna permite la comprensión de otros mecanismos del cambio evolutivo y modelos genéticos aplicables a ejemplos de la vida real en medicina y en conservación, entre otros.

El estudio de la historia de la vida incluye el origen de nuestra propia especie, enfrentando las controversias de la propia comunidad científica. La enseñanza de la evolución biológica contribuye a formar una conciencia científica y epistemológica en la enseñanza de la Biología capacitando a los estudiantes para el planteo de preguntas verificables que pueden ser respondidas por la investigación científica que permitan interpretar el mundo según los conocimientos actuales.

Con esta asignatura buscamos contribuir a la formación y capacitación de los docentes del área de las ciencias naturales en temas relacionados con la evolución, que sirvan de fundamentos para la trasposición didáctica de las propuestas curriculares.

Partiremos las concepciones alternativas que pueden constituir obstáculos para el aprendizaje del modelo de evolución por selección natural, siendo estos, formas de pensar que dificultan la comprensión de los fenómenos evolutivos y que pueden servir de andamiaje para la construcción de un modelo de evolución que sea coherente con el modelo científico.

Como evaluaremos

- Se pretende lograr una participación activa en las clases.
- Se requiere de la entrega de trabajos prácticos de aplicación de conocimientos.
- Se deberá entregar un TP integrador.
- Los contenidos serán evaluados en dos parciales, con opción únicamente a un recuperatorio.

Las actividades serán evaluadas según la siguiente rúbrica:

Aspecto a Evaluar	No logrado 0	Parcial 0,5	Logrado 1,25	Puntaje
Trabajo de clase				
Participación en las actividades propuestas	Menos del 50%	Entre el 50 y el 70%	Más del 70 %	
Aprobación de Trabajos prácticos	Menos del 50%	Entre el 50 y el 70 %	Más del 70 %	
Trabajo Práctico Integrador				
Bibliografía	Bibliografía ausente o mal citada. Citas sin autor	Bibliografía incompleta: faltan algunos datos de la referencia o menos de 3 autores.	Bibliografía presente, completa y bien citada	
Ortografía y gramática, Cohesión y Coherencia	Ausencia o nivel de logro muy deficitario de los aspectos señalados	Nivel de logro parcial para alguno de los aspectos señalados, aunque sea óptimo para alguno de los otros dos.	Presenta los 3 aspectos seleccionados a nivel óptimo: El tema es presentado en una secuencia ordenada. Lectura fluida del texto y con excelente ortografía y gramática. El texto incorpora la opinión, conceptos, datos y enfoques teóricos en forma clara y ordenada.	
Introducción: justificación, grupo elegido, objetivos	Ausente o no presenta el tema a desarrollar en el trabajo, su objetivo o el grupo a trabajar	Presenta al menos dos aspectos solicitados: tema, su objetivo o el grupo a trabajar	Presenta los tres aspectos solicitados: tema, su objetivo y el grupo a trabajar	
Desarrollo: contenidos, recursos y actividades	No se da cuenta de las principales actividades del tema en forma clara y ordenada. Faltan recursos, contenidos o actividades	Errores menores en la forma en que se da cuenta de las principales actividades del tema en forma clara y ordenada. Presenta falencias en relación a los contenidos,	Da cuenta de las principales actividades del tema en forma clara y ordenada. Incluye aspectos claros de contenidos, recursos o actividades.	

		recursos o actividades		
Reflexión final	No presenta reflexión o es irrelevante en relación con el tema planteado.	Presenta una reflexión relevante y pertinente en relación con el tema planteado.	Presenta reflexión relevante en relación al tema planteado señalando puntos importantes que se desprenden del análisis de las áreas de desempeño ocupacional evaluadas y desarrollo lógico de sugerencias en base a las mismas.	
Uso de saberes y Vocabulario específico	No usa vocabulario específico y no puede relacionar conceptos relativos a la evolución.	Usa vocabulario específico de manera parcial. De modo parcial puede integrar conceptos relativos a la evolución.	Usa vocabulario específico apropiadamente. Puede interpretar y relacionar de modo ordenado ya adecuado conceptos relativos a la evolución.	
TOTAL				

Trabajo Práctico Nº 1: El origen de la vida

Introducción

La pregunta de cómo empezó la vida en la Tierra es una de las más difíciles (e interesantes) que se pueden plantear. De hecho, el origen de los seres vivos encierra varias cuestiones clave: ¿cuándo ocurrió?, ¿pudo producirse más de una vez?, ¿cómo fue la transición entre la química y la biología?, ¿tuvo lugar en la Tierra o fuera de ella? ¿Por qué es importante comprender estos orígenes para comprender evolución?

La principal pregunta en todas las ciencias sigue siendo el origen de la vida. Cuando se trata del origen de la vida, la ciencia se encuentra todavía en la oscuridad. Las teorías acerca del origen de la vida están basadas en mitos, especulaciones y reconstrucción experimental indirecta. Sin embargo, aunque el origen de la vida sigue siendo un misterio para nosotros, existen teorías desarrolladas a través de recientes investigaciones (Toulkeridis, 2004).

Dado el poco tiempo de observación que llevamos de la naturaleza en comparación con el tiempo de existencia de vida sobre la Tierra, es muy difícil que haya comprobación fehaciente de cómo se originó, pero si muchas teorías fuertes que presentan una explicación científica de cómo pudo haber ocurrido.

En este trabajo práctico se pretende que el alumno conozca y discuta las diversas teorías científicas acerca del origen de la vida en nuestro planeta, como punto de inicio para la comprensión de la diversidad y evolución de los seres vivos.

Puntos más importantes:

- La Tierra se formó aproximadamente hace 4500 millones de años y la vida probablemente comenzó hace 3500 millones de años.
- Según la teoría de Oparin-Haldane, la vida surgió poco a poco a partir de moléculas inorgánicas: primero, se formaron “unidades estructurales” como aminoácidos y luego se combinaron para dar paso a polímeros complejos.
- Con el experimento de Miller y Urey se demostró por primera vez que las moléculas orgánicas necesarias para la vida podían formarse a partir de componentes inorgánicos.

- Algunos científicos avalan la hipótesis del mundo del ARN, en la que se sugiere que el primer paso hacia la vida fue un ARN que se autoduplicaba. Otros favorecen la hipótesis del primer metabolismo, al colocar redes metabólicas antes del ADN o ARN.
- Los compuestos orgánicos simples podrían haber llegado a la Tierra, en sus inicios, en meteoritos.

Actividades

1. Se sugiere la lectura de los siguientes textos, los mismos se encuentran en el aula virtual de la asignatura:
 - Pardo, A. (2007) *El origen de la vida y la evolución de las especies: ciencia e interpretaciones* Scripta Theologica 39 551-572 551 ISSN 0036-9764
 - Calcáneo Garcés, M.G.; de la Cueva Barajas, B.L.; Lozano Lugo, M. (2014) *Libro de texto para la asignatura de Biología II* Universidad Nacional Autónoma de México Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Naucalpan
 - González, C. (2005) *Origen de la vida Material de Cátedra de Fisiología* Facultad de ciencias Exactas Naturales y Agrimensura UNNE
 - Strickberger (1993) *Evolución* Editorial Omega Capítulo 7
 - Llorente C.B. *Planeta vivo: El origen y la evolución temprana de la vida en la Tierra* Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, 2010 (18.1) pp25-32
2. Elabore un cuadro sinóptico con las principales teorías del origen de la vida teniendo en cuenta: la teoría, el científico de referencia, la idea principal y los obstáculos para su comprobación o aceptación.
3. Responda:
 - a. ¿Cuál o cuáles de estas teorías no responde ni se explica a través de metodología científica? ¿Por qué?
 - b. ¿Qué similitudes y diferencias puedes encontrar entre las teorías planteadas?
 - c. ¿Con cuál adhiere? Fundamente
 - d. ¿Por qué cree que es importante tener en cuenta estas teorías para la comprensión de la evolución de los seres vivos?
 - e. ¿Porque es importante estudiar el origen de la vida para poder comprender la evolución?
 - f. ¿Cuál es el principal obstáculo pedagógico encuentra en este tema?

Trabajo Práctico Nº 2: Teorías evolutivas pre-darwiniana

Introducción

Hasta los siglos XVI y XVII, la explicación bíblica del origen de las especies era la aceptada. Sin embargo, las revoluciones científicas producidas en los siglos XVI y XVII pusieron de manifiesto que el universo no estaba hecho a la medida del hombre ni representaba una estructura estática e inamovible. Este cambio en el panorama de la realidad favoreció el desarrollo del clima necesario para la aparición de hipótesis “sensatas” sobre el origen de las especies.

El contexto histórico del Siglo XIX creó unas condiciones propicias para el desarrollo de la Teoría de la Evolución. Por un lado, el problema del origen de los seres vivos ya estaba en el aire desde antes de Lamarck y la presencia de fósiles suponía una evidencia difícil de explicar de un modo satisfactorio. Por otro lado, durante el siglo XIX se recorrió todo el mundo estudiando su flora y su fauna, no sólo por afán de conocimiento puro, sino para buscar nuevas fuentes de recursos. De este modo, se pudo observar la tremenda diversidad de seres vivos, así como la existencia de patrones en la distribución de las especies.

Darwin no fue el primero en notar la gran diversidad de formas vivientes. Antes de Darwin muchos otros naturalistas y pensadores han propuesto y debatido la existencia de una evolución biológica de las especies mediante causas naturales, es decir sin intervención divina. Los orígenes de estas ideas se pueden encontrar ya en filósofos de la Grecia clásica. ¿Quiénes aportaron a este conocimiento? ¿Cuáles eran las principales teorías antes de que Darwin expusiera su idea?

En este trabajo práctico se pretende que el alumno conozca y discuta las diversas teorías que intentaban explicar la evolución y diversidad de los seres vivos antes de las ideas darwinianas.

Actividades

1. Lea los textos:

- Bajo, J.M. (2016) *Las ideas sobre evolución desde los antiguos griegos a Darwin* Revista Facultad De Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 3 (2) pp 111-121

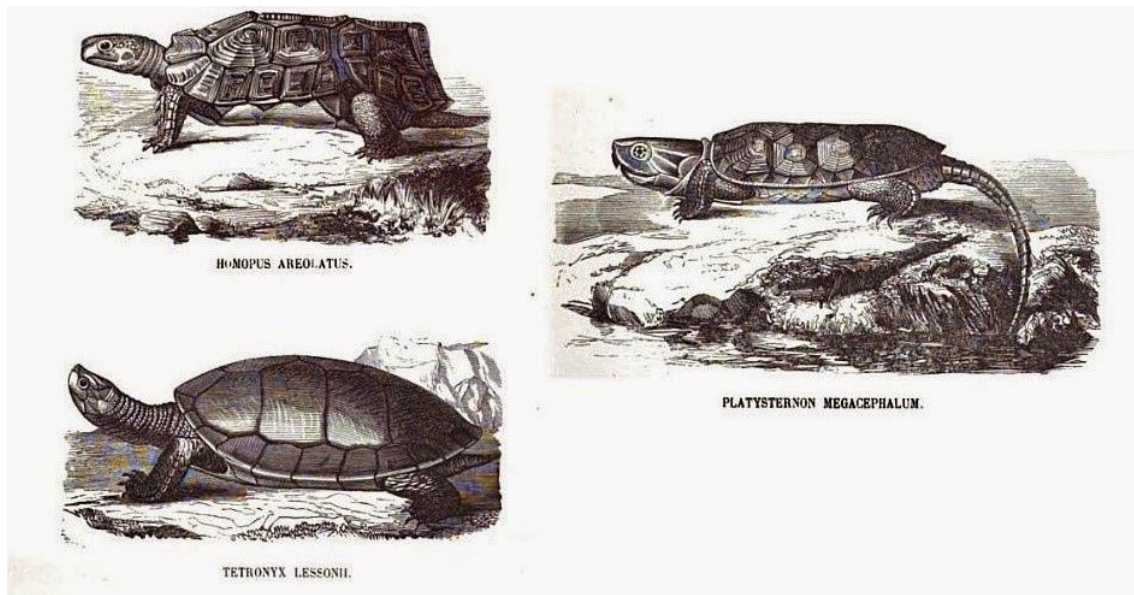
- De Haro, J.J. (1999) *El origen de las teorías evolutivas* Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa Nro. 26 pp29-34

2. Elabore una línea de tiempo que dé cuenta del surgimiento de las diversas ideas en relación a la evolución de los seres vivos previo a las ideas de Darwin, autores de las mismas y principales tópicos.

3. Responda:

- ¿Qué ideas prevalecen actualmente y cuál sería la razón?
- ¿Qué similitudes y diferencias puedes encontrar entre las teorías planteadas?
- ¿Cuál piensa que era la más acertada hasta la publicación de las ideas de Darwin? Fundamente.
- ¿Por qué cree que es importante tener en cuenta estas teorías previas para comprender la Teoría planteada por Darwin?

4. Observe la siguiente imagen:



¿Cómo se explicaría las variaciones observables a partir de teorías pre darwinianas?

Trabajo Práctico Nº 3: Teorías darwiniana y Teoría Sintética de la evolución

Introducción

Pocas ideas han cambiado tan profundamente nuestra visión de la naturaleza como la misma idea de cambio que implica la evolución de los seres vivos. Los organismos biológicos se agrupan en unidades naturales de reproducción que denominamos especies. Las especies que ahora pueblan la Tierra proceden de otras especies distintas que existieron en el pasado, a través de un proceso de descendencia con modificación. La evolución biológica es el proceso histórico de transformación de unas especies en otras especies descendientes, e incluye la extinción de la gran mayoría de las especies que han existido. Una de las ideas más románticas contenidas en la evolución de la vida es que dos organismos vivos cualesquiera, por diferentes que sean, comparten un antecesor común en algún momento del pasado. Nosotros y cualquier chimpancé actual compartimos un antepasado hace algo así como 5 millones años. También tenemos un antecesor común con cualquiera de las bacterias hoy existentes, aunque el tiempo a este antecesor se remonte en este caso a más de 3000 millones de años.

La evolución es el gran principio unificador de la Biología, sin ella no es posible entender ni las propiedades distintivas de los organismos, sus adaptaciones; ni las relaciones de mayor o menor proximidad que existen entre las distintas especies. La teoría evolutiva se relaciona con el resto de la biología de forma análoga a como el estudio de la historia se relaciona con las ciencias sociales. La famosa frase del genético evolucionista Theodosius Dobzhansky no es más que una aplicación particular del principio más general que afirma que nada puede entenderse sin una perspectiva histórica.

Aunque la idea de la evolución tenía precedentes, no fue hasta 1859, con la aparición de la obra *El origen de las especies* del naturalista británico Charles Darwin, que la idea de la evolución se estableció definitivamente. Darwin recopiló e interpretó un gran número de observaciones y experimentos de muy diversas disciplinas de investigación y los presentó como un argumento irrefutable en favor del hecho de la evolución.

En este trabajo práctico se pretende que el alumno reconozca que la teoría Darwiniana es una teoría clave para la Biología como ciencia y que pueda identificar sus principales postulados, así como reconocer otras teorías evolutivas derivadas.

Actividades

1. Lea los siguientes textos:
 - Lessa, E.P. (2009) *Vigencia del Darwinismo* Gayana 73(Suplemento) pp73-84
 - Morrone, J.J. (2003) *¿Quién le teme al Darwinismo?* Revista Ciencia Nro. 54 (1) pp 78-88
2. Responder:
 - a) ¿Cuáles son los principales postulados de la teoría propuesta por Darwin?
 - b) ¿Por qué se dice que esta teoría constituyó una verdadera revolución científica?
Justifique
 - c) ¿En qué consiste la Teoría Sintética de la Evolución?
 - d) ¿Qué otros modelos evolutivos se desarrollaron en el siglo XX?
 - e) ¿Qué propone la teoría neutralista y por qué debería renombrarse como teoría del equilibrio mutación-deriva génica? ¿Qué significa neutral en este contexto?
 - f) ¿Qué es la evolución para Kimura y cuál es el nivel biológico en el que su teoría es aplicable?
 - g) ¿Cuál es el rol que Kimura otorga a la selección natural? ¿Por qué cree que esto causó tantas críticas cuando su teoría fue publicada?
 - h) ¿Qué crítica hace Kimura al seleccionismo y qué ventaja tiene el modelo neutral al respecto?
 - i) ¿Por qué la teoría postulada por Darwin es una de las que posee mayores detractores?
3. Realice una red Conceptual donde integre las principales ideas de los textos.

Trabajo Práctico Nº 4: Evolución y sus evidencias

Introducción

La formulación de la teoría evolutiva de Darwin, se sustentó en un gran número de datos, a los que se han sumado posteriormente numerosas evidencias que ponen de manifiesto la evolución histórica de la vida. Es posible reconocer las evidencias que fundamentan la evolución de los sistemas vivos: paleontológicas, anatómicas, embriológicas, biogeográficas, bioquímicas y genéticas, para comprender que la biodiversidad es el resultado del proceso evolutivo.

Según Lewontin, lo que llamamos evolución o proceso evolutivo se compone en realidad de tres fases distintas: adaptación, especiación y extinción. No tendríamos qué esperar que las tres fases pudiesen concurrir; si bien las tres pueden operar sobre una misma población de manera secuencial, también lo puede hacer cada una por separado. En cualquiera de los dos casos, habría evolución; luego, tampoco es necesario esperar a que pasen siglos o milenios para poder ver a la evolución en acción. La evolución está ocurriendo todo el tiempo al menos en alguna de sus tres fases y eso es posible verse en tiempo real (Iturbe, 2010).

En este trabajo práctico se pretende que el alumno sea capaz de definir la evolución biológica y dar ejemplos de evidencias y además pueda diseñar material didáctico para trabajar las evidencias de evolución para futuras clases.

Actividades

1. Elabore un concepto de evolución.
2. Observe el video: *Los cinco dedos de la Evolución* (aula virtual) y seleccione ejemplos para explicarlo.
3. Proceda a la lectura del siguiente artículo: Quinzio, S. (2010) *Evolución y algunas de sus Evidencias: órganos vestigiales y atavismos*. En Tópicos de Evolución. Responda ¿Cómo le permitiría estos ejemplos enseñar evolución?
4. En base a lo visto y leído, reelabore su definición del punto 1.
5. Explore la página web Evidencias de Evolución (Universidad Autónoma de México, link en el aula virtual), luego seleccione una evidencia y justifique como la utilizaría en alguna de sus clases.

6. Diseñe algún juego similar a los de la página web, que pudiese utilizar en sus clases de Biología. Recuerda fundamentar teóricamente la elección de la evidencia y el objetivo del juego. El juego puede ser virtual o material real.

Trabajo Práctico Nº 5: Selección Natural

Introducción

La selección natural es el proceso por el cual una especie se adapta a su medio ambiente. La selección natural lleva al cambio evolutivo cuando individuos con ciertas características poseen una tasa de supervivencia o reproducción más alta que los otros individuos de la población y pasan estas características genéticas heredables a su progenie. Puesto en forma simple, la selección natural es la diferencia consistente en la supervivencia y la reproducción entre genotipos diferentes, o hasta en genes diferentes, en lo que podríamos llamar el éxito reproductivo.

La selección natural es importante porque es la idea central que surgió de los estudios de Charles Darwin y de Alfred Russel Wallace, y que explica al diseño en la naturaleza. Es el proceso que es responsable por la evolución de las adaptaciones de los organismos a su medio ambiente.

“La supervivencia del más fuerte o del más apto” es un eslogan muy engañoso. Primero que todo, no es una descripción adecuada de lo que realmente ocurre en la naturaleza. A veces no existe un tipo “más apto”. Puede haber varios tipos diferentes que están igualmente adaptados por diferentes razones. Quizás ellos están adaptados a diferentes facetas del medio ambiente. Uno no va a reemplazar al otro porque cada uno tiene su propio lugar en el ambiente. Más aún, no es una función de supervivencia exclusivamente. La selección natural es una diferencia en el éxito reproductivo, el cual involucra tanto la habilidad de sobrevivir hasta la edad reproductiva como la capacidad de reproducirse.

En este trabajo práctico se pretende que los alumnos reconozcan a la selección natural como la idea central de la teoría evolucionista darwiniana y como uno de los mecanismos de evolución, pueda brindar ejemplos de selección natural, actuales o pasados, así como incorporar ideas del neodarwinismo y su importancia para la comprensión del mecanismo evolutivo.

Actividades

1. Lea los siguientes textos

- Futuyma, D. (2004) *La Selección Natural: Cómo funciona la Evolución* Action Bioscience web
- Domínguez, C.; Fornoni, J.; Sosenski, P. (2009). *¿Qué es la selección natural?* Revista CIENCIA Octubre pp 10-21

2. Responda los siguientes interrogantes, justificando sus respuestas:

- a) Bajo el paradigma del Neo-Darwinismo, ¿Cuál es la unidad de variación, la unidad de selección y la unidad de evolución?
- b) Mencione las cuatro condiciones necesarias para que opere la selección natural.
- c) ¿Lucha por la existencia es sinónimo de selección natural? ¿La supervivencia del más apto es sinónimo de selección natural?
- d) ¿Puede actuar la selección natural y no producir evolución? ¿Puede haber evolución sin selección natural? ¿Puede haber adaptación sin selección natural?
- e) ¿La selección natural produce progreso evolutivo? ¿Qué significa evolución en términos de la Genética de Poblaciones?

3. Observe en video del aula virtual. Este video describe el brote de Ebola de 2013-2016 en África occidental y explica cómo los científicos monitorearon la evolución del virus analizando su genoma. La genetista computacional Pardis Sabeti y la ecóloga de enfermedades Lina Moses discuten cómo el brote de Ebola de 2013-2016 en África occidental se convirtió en el brote de Ebola más grande de la historia. Sabeti trabajó en Sierra Leona para monitorear la evolución del virus analizando su genoma en muestras de individuos infectados.

- a) Explique ¿por qué se dice que el proceso viral durante el brote corresponde a un proceso de Selección Natural?
- b) ¿Qué cree que tiene en cuenta los científicos para decir que el virus evoluciona?

Trabajo Práctico Nº6: Adaptación

Introducción

La diversidad biológica es el resultado de la evolución de la vida sobre la Tierra construida sobre las variantes genéticas que hay en las especies o en sus poblaciones, estas variantes son la materia prima de la evolución. La adaptación es una característica que es común en una población porque proporciona una mejora de alguna función. Las adaptaciones están muy ajustadas a su función y se originan por selección natural.

Las adaptaciones pueden tomar muchas formas: un comportamiento que permite evadirse mejor de los depredadores, una proteína que funciona mejor a la temperatura corporal o un rasgo anatómico que permite al organismo acceder a un nuevo recurso valioso — todo esto podrían ser adaptaciones. Se cree que muchas de las cosas que más nos impresionan de la naturaleza son adaptaciones.

“Nada tiene sentido en biología sino es a la luz de la evolución», decía Theodosius Dobzhansky, uno de los fundadores de la teoría neodarwinista de la evolución que afirma que las especies animales y vegetales deben su existencia a la selección natural. Comprender un organismo viviente a la luz de la evolución consiste, pues, de acuerdo con este espíritu, en comprender cómo su anatomía, su fisiología, su comportamiento, son configurados por la selección natural, es decir, de qué manera están adaptados sus caracteres para conferirle las mayores posibilidades de supervivencia.

Sin embargo, Stephen J. Gould y Richard C. Lewontin muestran aquí algunos defectos de este punto de vista: no todos los caracteres de un organismo son adaptativos. La búsqueda de un sentido de este signo para todas las partes de un organismo es con frecuencia inadecuada, errónea, incluso perjudicial, ya que conduce a explicaciones exageradas, dudosas o carentes de fundamento. Los autores proponen puntos de vista distintos al neodarwinista.

En este trabajo práctico se pretende que el alumno comprenda la adaptación biológica como resultado del proceso de selección natural y reconozca adaptaciones en ejemplos cotidianos.

Actividades

1. Realice la observación crítica del siguiente video: Selección Natural y Adaptación# Filosofía de los Orígenes # (Aula virtual)
2. Identifique palabras claves y arme un organizador gráfico. ¿Qué conceptos le costó relacionar? Justifique
3. Desarrolle una hipótesis para explicar las variaciones morfológicas o fisiológicas que identifique en:
 - *Clytoctantes alixii* (n.v. hormiguero piquicurvo)
 - *Eichhornia crassipes* (n.v. camalote)
4. Seleccione tres ejemplos de adaptación que podría reconocer en su vida cotidiana, ¿cómo las usaría en el aula para explicar los procesos adaptativos y la Selección Natural a sus alumnos? Fundamente.
5. Uso de Simuladores para enseñar Evolución: Previamente descargue la aplicación Microevoluci3 (Link de descarga en el Aula virtual). Luego seleccione a su criterio las restricciones y corra el programa por 10 generaciones. Detalle aquí que decisiones tomó en relación a población inicial usado, ambiente, intensidad de selección, número de hijos por pareja y proporción sexual. Agregue capturas de los gráficos resultantes.
6. Comente: ¿Cómo le ayudaría este tipo de recursos a enseñar evolución? ¿Qué papel juegan las adaptaciones en esta simulación?
7. En evolución también solemos usar videos, pero podemos usar recursos didácticos como el cine. Existen muchas películas que tratan el tema evolución de manera científica, aunque tengamos en cuenta que el cine está lleno de ideas erróneas de evolución y es lo que los alumnos traen como saber previo: los pokemones evolucionan a la perfección, un cambio en el ADN se expresa de inmediato como en Spiderman, la necesidad hace al cambio como las branquias de Waterworld, la adaptación se puede transfundir como en Los 100. Comparte alguna película o serie que hayas visto que retrate algún proceso evolutivo, ¿de qué modo fue tratado? ¿Usarías este recurso en tus clases? Justifique

Trabajo Práctico Nº7: Procesos macro y micro evolutivos

Introducción

El estudio de la evolución, como el cambio que produce nuevas formas, nuevas estrategias o nuevas variedades, representa el análisis de diferentes procesos que operan sobre los seres vivos, desde la selección natural hasta los cambios genéticos. Las perspectivas de acercamiento en la evolución se dan en diferentes niveles de análisis, lo que lleva a diferencias, en las formas de interpretar el cambio evolutivo (Meraz, 2011).

A partir de la consolidación de una visión evolutiva en el estudio de la vida, surgieron las preguntas asociadas de qué entidades son las que cambian a través del tiempo, y de cuáles son los procesos que operan en cada caso. La selección natural es considerada como el proceso evolutivo de mayor relevancia, a la vez que las poblaciones fueron asumidas como las principales unidades de evolución. Desde la década de 1930, junto con la aparición y consolidación de la síntesis evolutiva, la evolución de las poblaciones (microevolución) se ratificó como el ámbito principal de evolución, relegando a la evolución de los taxones superiores, conocida como macroevolución a un segundo plano (Folguera, 2010).

El objetivo de este práctico es que el alumno comprenda e identifique procesos macro y microevolutivos y pueda explicar la evolución de los seres vivos y el origen de la biodiversidad.

Actividades

1. Explore la página de internet de la Universidad de Berkley (California-USA, link de acceso en el aula virtual) y extrae conceptos claves. Enfócate en particular los ítems Micro evolución y Macro evolución.
2. Lea críticamente:
 - a. Folguera, G. (2010) *La relación entre microevolución y macroevolución desde la síntesis biológica: entre las diferencias y las similitudes* Filosofía e Historia da Biología, 5(2), pp 277-294
 - b. Meraz, J. F. (2011) *Macroevolución y microevolución* Ciencia y Mar, XV (44) pp45-47

2. A partir de lo leído complete un cuadro comparativo de los procesos, donde identifique un ejemplo de cada proceso y fundamente la elección. En lo posible contextualizando el ejemplo a Argentina o Misiones. Puede agregar más categorías de análisis e imágenes ilustrativas.

	Microevolución	Macroevolución
Unidad de evolución		
¿Cómo se verifica?		
Mecanismos involucrados		
Escala temporal		
Ejemplo		
...etc.		

3. Un Caso de estudio de proceso microevolutivo es la Evolución de la resistencia.
¿Por qué dejan de funcionar los pesticidas?
4. Un caso de estudio de proceso macroevolutivo es la evolución convergente. Un ejemplo de evolución convergente se ve en los colibríes de América del Norte y en los Sunbirds asiáticos de cola bifurcada. Aunque los animales se ven muy similares, si no idénticos, son especies separadas que provienen de diferentes linajes. ¿Qué otro ejemplo puede encontrar?

Trabajo Práctico Nº8: Relaciones filogenéticas

Introducción

Al estudiar el proceso evolutivo una pregunta que subyace es ¿Qué relación tienen todas las formas de vida? Desde el famoso y único esquema del libro de Darwin, queda claro que una de las formas correctas de comprender como se relacionan los seres vivos es por medio de un diagrama de árbol cuyas ramas se encuentran conectadas.

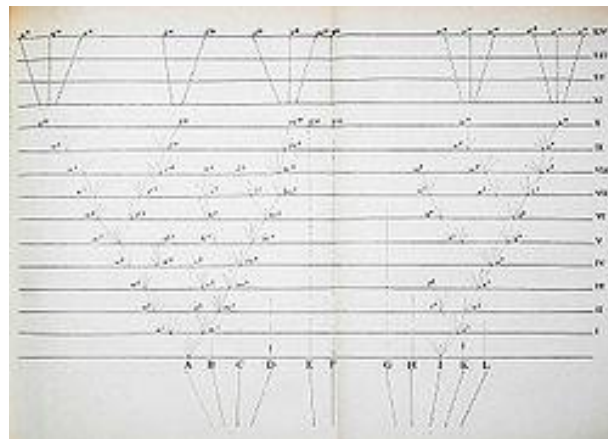


Diagrama de relaciones de parentesco entre especies publicado en el libro “El Origen de las Especies”. Charles Darwin, 1859.

Durante mucho tiempo los biólogos han cometido algunos errores en la clasificación debido a la idea de “la gran cadena del ser” del filósofo griego Aristóteles. Esta idea sostiene que hay organismos más perfectos que otros y organiza los seres en una escalera, colocando en la parte superior a Dios y en la escala más inferior a los minerales. El hombre está ubicado a mitad de la escalera, justo debajo de los ángeles y por encima de los animales. Esta idea pasó a la Europa cristiana, por lo que fue tomada en cuenta por los primeros naturalistas que trabajaron en la clasificación de los seres vivos. Debido a la influencia de “la gran cadena del ser” se ha generado la creencia que hay organismos “más evolucionados” que otros, expresiones como involucionado y la idea de que evolución es perfección.

Comprender el proceso evolutivo requiere entender las relaciones filogenéticas entre los organismos. El uso de cladogramas y árboles en el aula contribuyen a un entendimiento completo de estas relaciones. En la actualidad son muchos los científicos que participan en el establecimiento y entendimiento de las ramas y raíces, con permanentes modificaciones y ajustes según los nuevos descubrimientos y las nuevas herramientas, como la genética molecular.

En nuestra tarea docente el trabajo con contenidos de clasificación y taxonomía no es una tarea sencilla. Asociar el proceso evolutivo con la diversidad biológica es un desafío posible, plagado de obstáculos como la visión lineal de la evolución. La construcción de cladogramas es una excelente opción como organizador previo, además posibilita el aprendizaje significativo, aun con materiales simple, en cualquier nivel de enseñanza (Luiz da Silva y Altino Filho, 2018).

En este trabajo práctico se pretende que el alumno comprenda la importancia del uso didáctico de cladogramas para la enseñanza de la evolución, pueda interpretar y diseñar un cladograma y utilizarlo como material didáctico, revalorizando el uso del material real y contextualizado.

Actividades

1. Lea el artículo Taxonomía y Filogenia y el artículo *Cómo construir un árbol filogenético* (Khan Academy, link en el aula virtual). Remarque palabras claves y arme con esas palabras un organizador gráfico.
2. Observe las siguientes tablas, corresponden a la fauna íctica de Misiones. Cuando el carácter está presente en el organismo, la celda aparece marcada.

Tabla 1: Material íctico

Ejemplar	Orden	Nombre científico	Nombre vulgar
1	Mylyobatiformes	<i>Potamotrygon motoro</i>	Raya de río
2	Gymnotyformes	<i>Eigenmania trilineata</i>	morenita
3	Characiformes	<i>Apareidon affinis</i>	piquii
4	Siluriformes	<i>Iheringichthys labrosus</i>	Bagre trompudo
5	Siluriformes	<i>Loricaria simillima</i>	Vieja del agua
6	Perciformes	<i>Plagioscion ternetzi</i>	Corvina de río
7	Beloniformes	<i>Pseudotylorus angusticeps</i>	Pez aguja

Tabla 2: Caracteres presentes en los organismos

Carácter	1	2	3	4	5	6	7
Aberturas branquiales ventral	x						
Aberturas branquiales laterales		x	x	x	x	x	x
Cuerpo cubierto por escamas.		x	x			x	x
Cuerpo desnudo				x			
Cuerpo cubierto con placas óseas					x		
Dos aletas dorsales			x	x	x		x
Una aleta dorsal						x	
Aletas unificadas		x					
Extremo anterior de la quijada aguzada y prolongada							x

3. Construir un cladograma modelo utilizando los datos de la Tabla 2 y marque las partes raíz, nodo o clado, etc. Puedes incluir imágenes.
4. Reflexione: ¿Cómo este recuso le ayudaría a enseñar evolución?

Trabajo Práctico N°9: Evolución del género Homo

Introducción

La historia de los hallazgos de nuestros antepasados inmediatos se inició en 1830 en Engis (Bélgica) y en 1848 en Gibraltar (península Ibérica), donde se descubrieron restos neandertales. En aquel momento el mundo científico no supo valorar su importancia.

En 1856, en el valle Neander en Düsseldorf (Alemania), se descubrió un nuevo resto de neandertal que no pasó desapercibido, ya que al publicarse tres años después El origen de las especies de Darwin (1859), fue el centro de discusión sobre si era fruto de una malformación o era un auténtico antepasado.

A partir de 1871, año en el que Darwin publicó La descendencia del hombre y la selección en relación con el sexo, los paleontólogos intentaron encontrar fósiles de las formas intermedias entre la especie humana y sus antepasados, lo que se denominó el eslabón perdido.

Dado el relativo parecido entre los seres humanos y los monos antropomorfos (chimpancé, gorila y orangután), se suponía que ambos grupos debieron tener un antepasado común.

Por tanto, lo que se tenía que buscar eran restos de organismos que presentaran las características intermedias y que no pudieran ser atribuidos ni a seres humanos ni a monos antropomorfos. Así nació la paleoantropología.

En este trabajo práctico se pretende que el alumno analice el proceso de evolución de los humanos a partir de evidencias paleontológicas y comprender la importancia de analizar nuestra propia evolución.

Actividades

1. Leer la siguiente bibliografía:
 - a. Cadena Monroy, L. Á. (2013) *De los primeros homínidos al Homo sapiens* Revista Colombiana de Bioética, 8 (2), pp. 49-63
 - b. Bermúdez de Castro, J.M.; Martinon Torres, M.; Carbonell, E.; Lozano, M.; Gómez, A.; Sarmiento, S. (2005) *Origen y Filogenia de los primeros homínidos en Europa*. MUNIBE 57 pp279-287

2. Visita y recorre los museos virtuales que se encuentran en el aula virtual: Museo de la Evolución Humana y Museos vivos.
3. En base a lo leído y observado realiza una síntesis de la evolución humana. Incluye datos de nombre científico, lugar de hallazgo, datación, principales características, etc. Puede armar en forma de fascículo, tríptico, ficha, etc. Recuerda citar las fuentes utilizadas.

Trabajo Práctico Nº10: Evolución cultural, raza y racismo

Introducción

La adquisición del lenguaje y de la cultura es lo que se conoce como proceso de humanización y ha dado lugar a la llamada “evolución cultural”, una forma más rápida de transmisión de la información, donde el fenómeno de enseñanza – aprendizaje horizontal (entre individuos de la misma generación) y vertical (de padres a hijos, de generación en generación), a través del lenguaje (oral, escrito), sustituye a los genes de una forma más rápida, lo que ha permitido al hombre la conquista de la naturaleza y enseñorearse de la tierra. La cultura abarca todas las actividades humanas que no son estrictamente biológicas y los resultados de tales actividades.

La cultura abarca las estructuras sociales y políticas de los seres humanos, sus modos de vivir y actuar, las tradiciones éticas y religiosas, el lenguaje, la literatura, el arte, los conocimientos científicos, la tecnología y en general, todas las creaciones de la mente humana. La cultura sólo puede aparecer si existe previamente una base biológica adecuada y depende enteramente de la naturaleza y propiedades de tal base¹.

En este trabajo práctico se espera que los alumnos comprendan que la evolución humana posee un aspecto biológico y un aspecto cultural, y que de esta última puedan identificar aspectos relevantes, así como reflexionar acerca del surgimiento de los conceptos de Raza y Racismo.

Actividades

PARTE 1

Investiguen acerca de la evolución cultural del hombre y responda:

- a. ¿A que llamamos cultura?
- b. ¿Cómo se realiza la construcción y transmisión de los patrones culturales?
- c. ¿Cómo cree que influyó la cultura en el proceso de evolución biológica?
- d. Elabore una infografía con los principales avances culturales a lo largo de la evolución humana. Relacione las distintas especies de homínidos con algún elemento clave cultural.

¹ Junta de Andalucía (2006) LA ESPECIE HUMANA: EVOLUCIÓN Y CULTURA

PARTE 2

1. Lea el artículo Vera Cortés, J.L. (2008) *Razas y racismo: entre la unidad y la diversidad de nuestra especie* Revista Ciencia 59 (2) pp 52-59
2. Visualiza el video: El viaje del ADN (Link en el aula virtual) y Responde
 - a) ¿A que se denomina raza humana? ¿A que se denomina racismo?
 - b) ¿Qué opinan los biólogos actualmente acerca de esta división? ¿Está de acuerdo? Fundamente
 - c) ¿Usaría este video como recurso didáctico? ¿Considera Importante trabajar estas temáticas en el aula? Fundamente

PARTE 3

En base a la nota: *La cultura puede estar superando a los genes en la evolución humana* (Cameron Duke, Nota antropológica, 2021) Redacte una reflexión de no más de 200 palabras. Encontrará el link en el aula virtual.

Trabajo Practico Integrador Opción 1

Planificación didáctica en evolución

Introducción

La evolución biológica es un hecho de la historia de la vida en la Tierra. Entre los objetivos que debería contemplar un programa de alfabetización científica en la educación secundaria no pueden faltar algunos referidos al hecho evolutivo: el conocimiento de las pruebas de la evolución biológica, la comprensión de los conceptos básicos de su mecanismo y el conocimiento de los cambios evolutivos que han originado la especie humana.

La utilidad de los conocimientos relacionados con la evolución, reside en la capacidad para interpretar y comprender diversos fenómenos que acontecen en la vida cotidiana de las personas, por ejemplo, la resistencia bacteriana a los antibióticos, la actual diversidad humana, las variedades entre las especies domésticas o de interés comercial.

Objetivos

- Indagar un contenido evolutivo relevante para ser trabajado en escuela secundaria.
- Diseñar una planificación de una secuencia didáctica orientada a conceptos evolutivos.
- Reflexionar acerca de la importancia de la enseñanza de evolución en la escuela media.

Actividades

PASO 1: LECTURA

Se deja a su disposición en el aula virtual un compendio de bibliografía que sirva de guía para el desarrollo del TFI:

- Galli, L.G. y Meirnardi, E. (2015) *Obstáculos para el aprendizaje del modelo de evolución por selección natural, en estudiantes de escuela secundaria de Argentina* Ciênc. Educ., Bauru, 21 (1) pp. 101-122,
- Grau Sánchez, R. y De Manuel Barrabin, J. (2002). *Enseñar y aprender evolución: una apasionante carrera de obstáculos*. Alambique IX (32), pp56-64.
- Araujo Llamas, R.; Roa Acosta, R. (2011) *Enseñanza De La Evolución Biológica. Una Mirada Al Estado Del Conocimiento* Bio-grafía: Escritos sobre la Biología y su Enseñanza 4 (7). pp. 15-35.
- De la Fuente, MTD (2013) *El reto de enseñar y aprender evolución: una propuesta didáctica* Trabajo de fin de Máster Universidad de Almería España
- Ramírez Olaya, L. (2016). *El Juego De Aprender Y Enseñar El Concepto Estructurante Evolución Biológica*. Revista Bio-grafía Escritos sobre la biología y su enseñanza 9(17):29

PASO 2: Resumen

A partir de lo leído realice un listado con 10 recomendaciones que le haría a un colega para poder enseñar un concepto relacionado a la evolución en la escuela secundaria.

PASO 3: Selección de un contenido

Seleccione un contenido relacionado a evolución a partir del cual pueda diseñar una secuencia didáctica. Puede consultar los NAP de ciclo Básico y Orientado. También puede considerar temas novedosos, actuales, etc. como la pandemia del coronavirus, la resistencia a antibióticos, nuevos hallazgos paleontológicos y arqueológicos, etc.

PASO 4: Planificación

Ruth Harf (2016) nos dice que hay tantos tipos de planificaciones como tipos de docentes, pero siempre debe ser congruente con los objetivos, el modelo didáctico y el grupo.

Para la entrega del trabajo final les pedimos que, a modo de unificar los documentos, diseñe una secuencia didáctica (al menos 5 clases) teniendo en cuenta que debe contener la siguiente información:

- Carátula: Temática, Año al que está dirigido, Nombre del autor

- Fundamentación de la elección de la temática en función al nivel seleccionado, no más de una carilla.
- Objetivos: pueden plantearse objetivos generales y específicos.
- Contenidos a desarrollar
- Estrategias de enseñanza y aprendizaje
- Recursos utilizados
- Tiempo estimativo de desarrollo de la planificación.
- Actividades
- Metodología de evaluación
- Bibliografía utilizada (Normas APA, última edición)

Requerimientos de forma: Hoja A4, fuente Times New Roman 12, interlineado 1,5, con numeración parte inferior derecha.

Resistencia Bacteriana a los antibióticos como ejemplo didáctico

Introducción

La resistencia antibiótica es la capacidad que tienen los microorganismos de resistir los efectos de un antibiótico. Cada día las bacterias son más resistentes y los antibióticos menos potentes. El porqué de esta afirmación puede venir delimitado por muchos factores, aun así, el uso inadecuado de los medicamentos, parece ser uno de los problemas fundamentales.

Multitud de organismos oficiales intentan sensibilizar a gobiernos y ciudadanos sobre una cuestión que se ha convertido en un problema de salud pública en todo el mundo. Aunque el consumo abusivo de estos medicamentos no explica la totalidad de las resistencias, es el factor más significativo y a la vez el que puede ser evitado más fácilmente.

Desde el punto de vista educativo, el estudio la evolución de la resistencia constituye una oportunidad para la investigación, el uso de ejemplos y la socialización de los mensajes sobre como la teoría evolutiva predijo que las bacterias iban a adquirir resistencias. Dadas las condiciones de tiempo, herencia y variabilidad, cualquier organismo vivo (incluidas las bacterias) evoluciona cuando se introduce una presión selectiva (en este caso, un antibiótico).

No obstante, la teoría evolutiva también proporciona a los médicos y pacientes algunas estrategias específicas para retrasar que se extienda, más aún, la evolución de la resistencia a los antibióticos. Entre estas estrategias se encuentran la responsabilidad del uso de los antibióticos y el uso de técnicas de identificación específicas.

Objetivo General

Reconocer que las bacterias son seres vivos que evolucionan y comprender su evolución es fundamental para la salud.

Objetivos específicos

- Caracterizar un modelo evolutivo bacteriano.
- Seleccionar un grupo específico de bacteria y describir el proceso de evolución de la resistencia a los antibióticos
- Indagar los hábitos de uso de los antibióticos en la población de Posadas a través de metodologías estandarizadas que permita la sistematización de la información.
- Diseñar campañas educativas a través de mensajes, infografías explicativas, intervenciones etc.

Forma de trabajo

- Los alumnos podrán trabajar en grupos de dos integrantes.
- El trabajo será realizado durante todo el cuatrimestre, pudiendo acudir a clases de consultas ante dudas.
- El trabajo será entregado al finalizar el cuatrimestre, por medio de aula virtual y deberán realizar una presentación oral, pudiendo tener un soporte visual para presentar sus resultados, de nomas de 10 minutos.

Primera Parte: Investigación

- Búsqueda bibliográfica de información sobre la evolución de la resistencia bacteriana en sitios web oficiales, libros, artículos científicos, presentaciones de congreso.
- Descripción del problema
- Diseño de una hipótesis de investigación

La evolución de la resistencia es un caso de estudio de procesos micro evolutivos: ¿Por qué dejan de funcionar los pesticidas/piojicidas/antibióticos? A través de mutaciones aleatorias, algunos de los mosquitos/piojos/bacterias desarrollan una resistencia. Como resultado del uso generalizado del producto, la mayoría de los individuos que quedan son los resistentes.

Cuando estos individuos se reproducen producen más individuos con el rasgo de resistencia. Pronto, la mayoría de los individuos serán resistentes.

Ejemplo para extrapolar: Evolución de la Resistencia en Insectos

La selección natural permite a algunos insectos pre-adaptados con genes de resistencia sobrevivir a las aplicaciones de insecticidas y pasar esa característica a su descendencia. A través de la aplicación continua de insecticidas con el mismo modo de acción (MdA), la selección de los individuos resistentes continúa por lo que la proporción de insectos resistentes en la población aumenta, mientras que los individuos susceptibles son eliminados por el insecticida. Bajo esta permanente presión de selección los insectos resistentes superan en número a los susceptibles y el insecticida se torna ineficaz.

La velocidad con que se desarrolla la resistencia depende de varios factores como la rapidez con que los insectos se reproducen, la migración y el rango de hospederos de la plaga, la disponibilidad de poblaciones susceptibles cercanas, la persistencia y la especificidad del producto fitosanitario y la tasa de aplicaciones (momento y número de aplicaciones).

La resistencia evoluciona más rápido en invernaderos donde los insectos o ácaros se reproducen rápidamente, hay poco o nada de la inmigración de individuos susceptibles y el productor puede aplicar insecticidas con frecuencia.

Miremos este ejemplo extraído de Insecticide Resistance Action Committee (IRAC) Argentina el mismo puede ser extrapolado al uso de antibióticos o piojicidas:



INSECTO SUSCEPTIBLE

En las poblaciones de insectos plaga hay, naturalmente, individuos con características genéticas que le permiten sobrevivir a la aplicación de insecticidas.



INSECTO RESISTENTE

Después de la aplicación del insecticida, la mayoría de los insectos susceptibles mueren mientras que los resistentes sobreviven.



La mayoría de los descendientes de esos sobrevivientes hereda la resistencia y sobrevive a la siguiente aplicación.



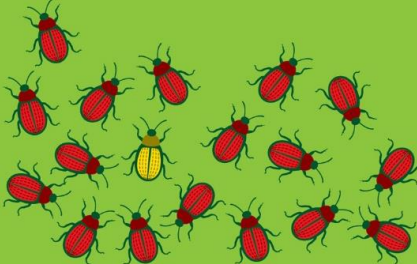
Luego de algunas aplicaciones, una alta proporción de los sobrevivientes serán resistentes al insecticida.



Si se aplican frecuentemente insecticidas con el mismo MdA, los individuos resistentes rápidamente se volverán predominantes en la población.



Después de un tiempo, la mayoría de la población será resistente y el tratamiento habrá perdido eficacia.



Todos los mecanismos de resistencia tienen bases genéticas y conocerlas es fundamental para entender la evolución de la resistencia:

- Cambios en la producción de proteínas (duplicación génica/regulación). Pueden ser duplicaciones de genes o cambios en la regulación de los mismos que afecten a las enzimas detoxificadoras que confieren resistencia. El “prendido” o “apagado” de ciertos genes puede ocasionar la metabolización del insecticida.
- Mutaciones. Sustitución, delección o inserción de un nucleótido en un gen que codifica para la proteína diana del insecticida. Así, al modificarse el sitio de acción el insecticida no puede unirse a él y el insecto sobrevive.

La resistencia en insectos puede evolucionar de diferentes maneras:

- Resistencia metabólica: los insectos resistentes pueden detoxificar o destruir la toxina más rápido que los susceptibles. Es el mecanismo más común de resistencia
- Resistencia en el sitio de acción: el blanco donde el insecticida actúa en el insecto puede sufrir alguna modificación que le impida su unión, reduciendo o eliminando su efecto
- Resistencia a la penetración del insecticida: los insectos resistentes pueden absorber más lentamente el insecticida debido a una cutícula externa con barreras que demoran su penetración
- Resistencia debida al comportamiento: los insectos resistentes pueden detectar el peligro y evadir la acción de la toxina. Los insectos se dejan de alimentar o pasan a zonas de la planta o el lote donde el insecticida no está presente.

Una población de insectos puede tener:

- Resistencia simple: un solo mecanismo de resistencia
- Resistencia múltiple: varios mecanismos de resistencia simultáneamente
- Resistencia cruzada: un único mecanismo puede conferir resistencia a más de un producto

Actividades

1. Proceda a la lectura de los siguientes textos:
 - Pérez-Cano, H.J.; Robles-Contreras, A. (2013) *Aspectos básicos de los mecanismos de resistencia bacteriana* Revista Médica MD 4(3) pp186-191
 - Alós, J.I. (2015) *Resistencia bacteriana a los antibióticos: una crisis global* Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica Volume 33, Issue 10, pp 692-699

- Serra Valdés MA. (2017) *La resistencia microbiana en el contexto actual y la importancia del conocimiento y aplicación en la política antimicrobiana*. Revista Habanera de Ciencias Médicas 16(3) pp 402-419

2. Resuelva las siguientes consignas:

- a) Realice un diagrama explicativo del problema actual del avance de las infecciones causadas por bacterias resistentes. Incluir información estadística, lugar, enfermedad, costos, etc.
- b) Explique el peligro que representa actualmente la creciente resistencia de *Enterococcus faecium*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Escherichia coli*.
- c) Describa los elementos y procesos genéticos implicados en la evolución de la resistencia.
- d) ¿Cómo explicaría Darwin la resistencia Bacteriana?
- e) Discutan las siguientes afirmaciones y fundamenten tu elección:
 - Los antibióticos son tan beneficiosos que pueden utilizarse preventivamente ante cualquier sospecha de infección.
 - Al no entender los mecanismos evolutivos, ponemos en riesgo nuestra salud.
 - La resistencia es una estrategia de supervivencia que desarrolla cada bacteria si está en contacto con un antibiótico.

Segunda Parte: Obtención de datos

La obtención de datos se hará por herramientas cualitativas y cuantitativas:

Entrevistas a profesionales: médicos, bioquímicos y farmacéuticos: Las preguntas guía serán las siguientes, pudiendo agregar alguna más que considere pertinente:

- a. ¿Cuál cree que es el principal factor que promueve la resistencia antibiótica?
- b. ¿Qué responsabilidad tiene su profesión en este aspecto?
- c. ¿Qué recomendaciones daría a la población?

La entrevista puede hacerse en el medio que se prefiera: mediante audios de WhatsApp, videoconferencia, etc. (se desgraba la entrevista para el informe)

Encuestas. Cada Alumno deberá realizar la encuesta a, al menos, 15 personas. La misma está realizada en Formulario Google, lo que le da la ventaja de ser enviado por distintos medios electrónicos y los datos se registran automáticamente en una base de datos. La encuesta será la misma para todos los grupos y será enviada a los alumnos para su difusión.

Tercera parte: Análisis de los datos

Los datos obtenidos en las encuestas se volcarán en una base de datos y se analizarán por medio de programas estadísticos de licencia libre por ejemplo Epidat, Infostat, o en su defecto Excel. Deberán elaborar un informe con los siguientes requerimientos: Documento de Word, Hoja A4, Letra Arial tamaño 12, interlineado 1,5.

Deberá contener mínimamente las siguientes partes:

- Portada: datos institucionales, datos personales, título ilustrativo del proyecto
- Índice
- Introducción
- Objetivos
- Metodología
- Resultados y discusión
- Comunicación de los resultados
- Conclusión
- Bibliografía: siguiendo las normas APA vigentes.
- Anexo

Comunicación de los resultados:

Les proponemos elaborar algún soporte de comunicación de las conclusiones como Infografías, trípticos, videos cortos, videos animados, afiches, etc., con mensajes varios enfocados al tema, por ejemplo, Uso adecuado de la medicación, cumplimiento, etc. La difusión de los materiales realizados se realizará por distintos medios de comunicación y redes sociales: WhatsApp®, Facebook personal, Instagram de la asignatura, etc.

Defensa del trabajo final integrador

La defensa será oral. Podrán presentar un soporte visual (afiche, uso del pizarrón, presentaciones de diapositivas, etc.). La duración de la exposición no podrá ser mayor a 15 minutos y se dispondrán de 5 minutos para preguntas.

Tener en cuenta las recomendaciones para la presentación: poco texto, priorizar uso de frases o palabras claves e imágenes. El discurso debe dar cuenta de: que temática seleccionaron, la fundamentación de su elección, breve descripción de actividades a desarrollar, recursos utilizados, modos de evaluación. La presentación será evaluada por medio de una rúbrica.

Les recomendamos seguir los consejos de Martin (2017):

- Ten a mano un cronómetro o una referencia temporal: bien sea el reloj de la sala, el cronómetro de tu móvil colocado sutilmente en una mesa o una referencia gestual del organizador del evento a los 5 minutos para que sepas que te quedan otros 5 minutos para rematar.
- No cargues tus diapositivas con textos, incluye imágenes que inspiren el tema que estás explicando. De este modo podrás adaptar tu discurso al tiempo consumido sin que el auditorio sepa que estás omitiendo información que tenías pensado ofrecerles.
- Calcula previamente cuantas diapositivas invertirás en tu discurso.
- No pierdas el interés de tu auditorio: cuida tu lenguaje, muletillas, lapsus y tono de voz.
- Selecciona tus mensajes principales y no satures al auditorio. Aunque todo lo que digas tenga su importancia, elige tres mensajes clave y explícalos de una forma diferente, utiliza la tecnología para explicar de una forma más clara estos mensajes.
- Cuidado con la velocidad con la que hablas. Tener 5 minutos no da vía libre a hablar rápido solamente por asegurarnos de que contamos todo, así que, en tus charlas breves, recuerda mantener la calma y explicar los mensajes de una forma sosegada. De este modo, tus mensajes llegarán mejor que con una comunicación rápida y atropellada.
- Por supuesto, ensaya la charla y calcula previamente el tiempo que te llevará aproximadamente exponer tus mensajes.
- Cada diapositiva debe tener una frase clave que represente tu trabajo.

Bibliografía citada

- Barbadilla, A (1999, 2010) La evolución biológica (<http://bioinformatica.uab.es/divulgacio/evol.html>)
- Folguera, G. (2010) *La relación entre microevolución y macroevolución desde la síntesis biológica: entre las diferencias y las similitudes* Filosofía e História da Biologia, 5 (2) pp277-294
- Iturbe, U. (2010) Adaptaciones y adaptación biológica, revisadas Evolución 5(1): pp5-12
- Luiz da Silva, C.; Altino Filho, H.V. (2018) A Construção De Cladogramas Como Organizadores Prévios Para A Aprendizagem De Biologia V Seminário Científico da II Jornada de Iniciação Científica da FACIG – 08 e 09 de Novembro de 2018
- Martín López, R. (2017) ¿Cómo impactar en una ponencia de 10 minutos? Blog personal
- Meraz, J. F. (2011) *Macroevolución y microevolución* Ciencia y Mar, XV (44): pp45-47
- Toulkeridis, T. (2004). *El Origen de la Vida - Algunas Teorías*. DOI: 10.13140/RG.2.1.3928.7440 In book: Del Big Bang a Dolly, Edition: Segunda, Chapter: 14, Publisher: Centro de Desarrollo de la Universidad San Francisco de Quito, Editors: Valentina Aguilar, Carlos Montufar, Theofilos Toulkeridis, Gabriel Trueba, pp.125-13

