

Aulas

sin fronteras



Ciencias 9

SEGUNDO BIMESTRE

GUÍA DEL DOCENTE



MINEDUCACIÓN



GOBIERNO DE COLOMBIA

uncoli
UNION DE COLEGIOS INTERNACIONALES

Juan Manuel Santos Calderón
Presidente de la República

Yaneth Giha Tovar
Ministra de Educación Nacional

Helga Hernández Reyes
Viceministra de Educación Preescolar, Básica y Media (E)

Mónica Ramírez Peñuela
Directora de Calidad para la Educación Preescolar, Básica y Media

Camila Gómez Afanador
Subdirectora de Fomento de Competencias

Diego Pulecio Herrera
Subdirector de Referentes y Evaluación

Ana María Pérez Martínez
Coordinadora Aulas Sin Fronteras – MEN

Agradecimientos a los funcionarios del MEN que definieron e iniciaron este proyecto:

Gina Parody D'Echeona (Ministra de Educación Nacional 2014-2016)

Luis Enrique García de Brigard (Viceministro de Educación Preescolar Básica y Media 2014-2015)

Laura Patricia Barragán Montaña (Directora de Calidad para la Educación Preescolar Básica y Media 2014-2015)

Ana Bolena Escobar Escobar (Directora de Calidad para la Educación Preescolar Básica y Media 2015- 2016)

Paola Trujillo Pulido (Directora de Calidad para la Educación Preescolar Básica y Media 2016- 2017)

Fernando Díaz del Castillo (Coordinador Aulas Sin Fronteras UNCOLI 2015-2017)

Equipo encargado de la construcción de las guías pedagógicas y material audiovisual de Noveno grado
Unión de Colegios Internacionales (UNCOLI)

María Camila Jaramillo Cárdenas (Gimnasio La Montaña)
Coordinadora Aulas Sin Fronteras

Marcela González - Gimnasio Campestre - Coordinadora
Coordinadora Equipo de Ciencias Aulas Sin Fronteras

Equipo de Ciencias Naturales Aulas Sin Fronteras

Angie Liseth Alfonso Romero (Colegio Santa María)

Jesús David Álvarez Roncancio (Colegio Abraham Lincoln)

Rubén Darío Beltrán Garcés (SED Chocó)

Raúl Alberto Díaz Sánchez (Colegio Helvetia)

Mauricio Julián Quintero Peñuela (Colegio Rochester)

Primera edición

Bogotá, D. C., diciembre 2017 - octubre 2018

Revisión editorial (Centro Cultural y Educativo Español Reyes Católicos)

Julio Manuel Pérez (Coordinador)

María Andreo Nogueira

Teres Andújar

Juan Antonio Cano

Luis Fernández López

Francisco Granados

María Antonia Marquina

María Gema Medina

Rubén Pajares

Francisco Pérez Davia

Cristina Portillo

Ricardo Román Carabaña

Marisol Ruíz Jiménez

Vicens Santamaría Mas

Edición

Paulina Zuleta Jaramillo

Diseño y diagramación

Pauline López Sandoval (Centro de Innovación Educativa Regional – Centro)

Mónica Contreras Páez (Centro de Innovación Educativa Regional – Centro)

Colegios UNCOLI participantes

Los siguientes colegios miembros de la Unión de Colegios Internacionales de Bogotá participaron en el proyecto, aportando el tiempo y experiencia de uno o más docentes, en el periodo 2017-2018:

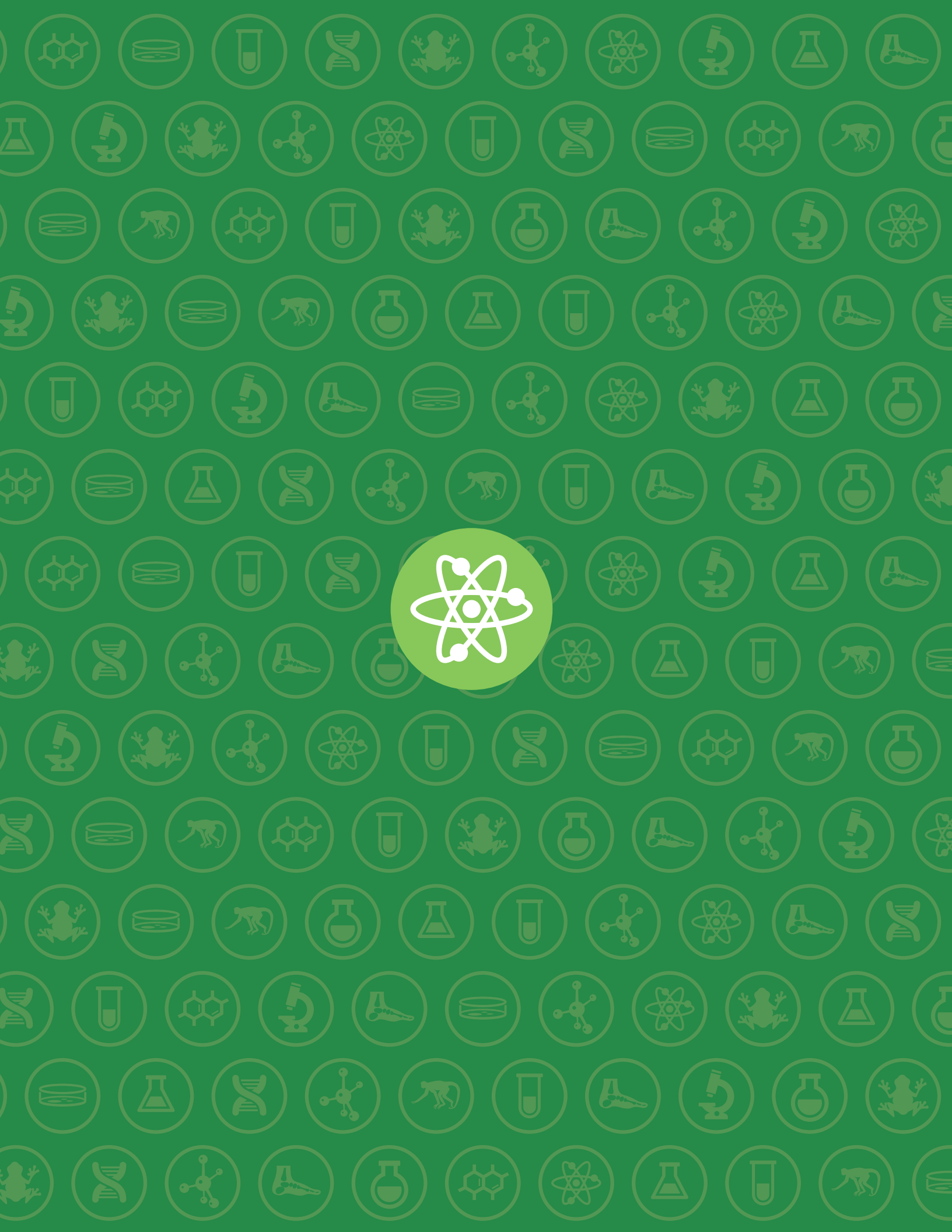


Con el apoyo de:



Colombia aprende
La red del conocimiento





Tema: La naturaleza del ADN y experimentos (factor transformante)

Evidencias de aprendizaje: 1. Reconoce la importancia de la evidencia para comprender fenómenos naturales. 2. Analiza qué tipo de pregunta se puede responder a partir del contexto de una investigación científica.



ANTES (PREPARACIÓN)

► Preparación: Sugerencias de preparación conceptual

- Lea con anterioridad la Guía del docente y la Guía del estudiante con el fin de anticipar posibles preguntas de sus estudiantes.
- Lea y amplíe sus conocimientos sobre la molécula del ADN su estructura y el factor transformante.

► Materiales o recursos para el profesor



- Guía del docente y Guía del estudiante.

► Materiales o recursos para el estudiante


- Guía del estudiante, cartuchera.



DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Introducción	<p>5 min: Presente la agenda de la clase:</p> <p>a) Objetivo (s) de la clase:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analizar las etapas del experimento sobre el factor transformante y relacionar este con la consolidación de la naturaleza del ADN. <p>b) Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Actividades de la Guía del estudiante: lectura y solución de preguntas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Salude de manera amable y cálida a sus estudiantes, estableciendo contacto visual con cada uno de ellos. • Organice rápidamente a los estudiantes para dar inicio a la clase. 	 Clase magistral
Explicación	<p>20 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solicite a los estudiantes que lean el texto "Un experimento con resultados mágicos" que se encuentra en la Actividad 1 de la Guía del estudiante. 	<ul style="list-style-type: none"> • Haga énfasis en la importancia del método científico y la experimentación en la consolidación de una teoría. 	 Individual
Aplicación	<p>15 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pida a los estudiantes que por parejas resuelvan la Actividad 2 de la Guía del estudiante. En esta explicarán lo analizado en la lectura acerca del experimento de Griffith. 	<ul style="list-style-type: none"> • Oriente a sus estudiantes para que identifiquen las características de los experimentos desarrollados por Griffith: <ul style="list-style-type: none"> - Apariencia de las bacterias. - La transmisión de la neumonía por bacterias vivas. 	 Parejas



DURANTE			
	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Aplicación		<ul style="list-style-type: none"> - El aumento de temperatura origina que la células de las bacterias se mueran. • En esta etapa es indispensable el acompañamiento verificando que todos los estudiantes están desarrollando la actividad. 	
Síntesis	<p>10 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pregunte aleatoriamente a cinco estudiantes sobre las respuestas de la actividad y socialícelas con todo el grupo. 	<ul style="list-style-type: none"> • En la socialización es importante precisar información sobre el aporte del factor transformante a la consolidación del concepto del ADN. 	 <p>Plenaria</p>

DESPUÉS

► **Tareas**
En caso de no alcanzar a terminar en clase, permita a los estudiantes terminar en casa la Actividad 2.

► **Materiales del estudiante para la siguiente clase**
Guía del estudiante y cartuchera.

RESPUESTAS

► **Actividad 2**

1. ¿Por qué F.Griffith llamó a este sorprendente material **factor transformante**?

Los estudiantes deben orientar sus respuestas de acuerdo con la siguiente información:

F. Griffith observó que “algo” pasaba con las bacterias que tenían la cápsula lisa, porque a pesar de estar muertas por mecanismo de aumento de temperatura estas “transmitieron” a las otras bacterias rugosas la neumonía. Ese algo contenía información para producir un carácter heredable en las bacterias rugosas R, la cual era la presencia de la cápsula (responsable del virus). En otras palabras, material genético. Por lo tanto, se puede inferir que ese algo Griffith lo llamó **Factor transformante**.

2. ¿Por qué el factor transformante contribuyó a la consolidación del concepto del ADN?

Los estudiantes deben orientar sus respuestas con base en la información de la línea del tiempo. En ella se muestra que unos años después del experimento de Griffith, algunos científicos replicaron este experimento pero en condiciones más controladas y aisladas buscando encontrar de manera más precisa ese algo. Los científicos Oswald Avery, Maclyn McCarty y Colin MacLeod, purificaron ese algo (material genético - transmisión de la cápsula que producía el virus) y fueron capaces de obtener pequeñas cantidades del factor transformante altamente purificado. Avery y su grupo concluyeron que el ADN debía ser el factor transformante o material genético.



3. ¿Cómo podría explicar la transferencia del factor que produce la neumonía presente en las bacterias lisas muertas hacia las bacterias vivas rugosas?

Los estudiantes pueden responder acerca de una transferencia de material genético, la cual se realiza de un organismo a otro creando una especie de copia. Dicha información puede ser leída de una bacteria a otra, y de lo anterior se podría afirmar que ese factor es una molécula que se puede autoreplicar y transmitir.



Tema: La doble hélice: el modelo de Watson y Crick - su uso actual

Evidencias de aprendizaje: 1. Analiza qué tipo de pregunta se puede responder a partir del contexto de una investigación científica. 2. Reconoce la importancia de la evidencia para comprender fenómenos naturales. 3. Predice conclusiones mediante el análisis de imágenes y descripciones textuales. 4. Interpreta información que le permite solucionar problemas relacionados con la molécula de ADN.



ANTES (PREPARACIÓN)

► Preparación: Sugerencias de preparación conceptual

- Lea la Guía del docente con anterioridad para orientar y dirigir con habilidad el proceso educativo y el aprendizaje durante la clase.
- Lea y amplíe sus conocimientos sobre el concepto de ADN, su forma y relación con conceptos como: bases, enlaces, nucleótidos y fosfatos.
- Prepare una corta explicación sobre la aplicación que tienen los perfiles de ADN en la identificación de las personas y cómo estos se usan para reconocer a cada individuo, tomando en cuenta que la información genética de cada persona es única.
- Tenga presente que la dinámica de esta clase será completamente diferente, pues desarrollará con sus estudiantes un juego en el que todos tendrán un papel o rol, incluido usted. Organice con anterioridad a los estudiantes, los materiales y el espacio en el que lo va a desarrollar, teniendo en cuenta la siguiente:

Dinámica del juego

- El juego consiste en investigar quién fue el asesino de un comerciante llamado Pedro. Para ello debe asignar entre sus estudiantes: el papel de seis sospechosos, un médico patólogo y un jefe de laboratorio forense (que será usted).
- Luego de asignar los papeles o roles a los estudiantes, debe aclarar que el resto de estudiantes, es decir, los que no serán sospechosos, asumirán el papel de detectives y que gracias a este juego, todos comprenderán cuál es la utilidad que tiene el descubrimiento del ADN en la vida real.

- Todos leerán la información del crimen y las declaraciones de los sospechosos. Usted debe asignar un tiempo no mayor a 15 minutos para realizar esta lectura con el grupo completo. Durante la lectura los detectives deben tomar nota en la tabla de datos para declaraciones, tenga presente que al finalizar cada niño le solicitara ver la tarjeta de ADN de tres sospechosos. Estas tarjetas se encuentran al final de esta guía. Usted debe mostrarlas para que ellos las copien y puedan comparar con la información que han anotado y tienen en la guía. Sobre dicha información cada estudiante (detective) definirá si sabe o no quién es el asesino. En caso de no identificarlo, revisarán las bases de datos para ADN en Colombia, que cada estudiante tiene en la guía. Finalmente, cada estudiante realizará el cierre aclarando quién es el asesino, usando para ello la información que encontrará en la sección de respuestas a las preguntas de esta guía.

► Materiales o recursos para el profesor




- Tablero marcadores.
- Presentación construida por el profesor, para introducir el tema, en relación con la clase anterior y los perfiles de ADN que serán la clave para el juego.
- Guía del docente y Guía del estudiante.

► Materiales o recursos para el estudiante

- Guía del estudiante.
- Colores, tijeras, cuaderno.




DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Introducción	<p>10 min: Presente la agenda de la clase:</p> <p>a) Objetivo (s) de la clase:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocer la relación entre el ADN y el modelo tridimensional de la molécula. - Motivar a los estudiantes acerca de la relación de la ciencia en la vida diaria y aplicación de conceptos biológicos en solución de problemas de investigación. <p>b) Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Actividades de la Guía del estudiante: lectura, descripción del problema a trabajar y dinámica de juego. 	<ul style="list-style-type: none"> • Salude de manera amable y cálida a sus estudiantes, estableciendo contacto visual con ellos. • Organice de manera ágil los estudiantes para dar inicio a la clase. 	 <p>Clase magistral</p>
Explicación	<p>8 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solicite a seis (6) de sus estudiantes que asuman el rol de sospechosos en un juego de investigación. Pida a otro estudiante que sea el patólogo forense y explique qué significa esto. • Explique a los estudiantes que el papel que usted tendrá en el juego será el de un laboratorio, y por esa razón será usted quien puede entregar muestras de ADN y finalmente explicar el resultado del juego de investigación. 		 <p>Grupos de seis</p>
Aplicación	<p>20 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Escoja un monitor o ayudante de clase que en voz alta inicie la lectura del caso por resolver, hasta llegar al problema de investigación. Este caso se encuentra en la Actividad 3 de la Guía del estudiante. • Luego de la lectura aclare aquello que no haya quedado claro a los estudiantes. • Explique que esta actividad requiere estar muy atentos a los detalles, observar bien la pruebas y tomar atenta nota en la tabla que tienen en su guía. • Cuando terminen de leer y anotar las evidencias, pida alguno de sus estudiantes que le describan sus apuntes. • Luego diga al estudiante que asume el rol del patólogo, que lea la declaración que le corresponde, y a los demás es decir los detectives, que presten atención a la información. • Solicite a los estudiantes que tiene el papel de sospechosos que lea uno por uno su declaración. Asigne a cada uno un papel, para que sepan cuál cuadro leer. • Pida a los detectives que tomen nota de los detalles que parezcan relevantes en cada declaración. • Entregue los perfiles de ADN que soliciten los estudiantes (no más de tres perfiles por estudiante). • Si el asesino no es descubierto rápidamente por algún estudiante, explique que pueden revisar la base de datos de perfiles de ADN en la Guía del estudiante como un recurso que en la vida real ya se empieza a usar para identificar personas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Esta lectura se debe realizar de manera grupal y simultánea. • Solicite a sus estudiantes realizar esta actividad revisando cómo se plantean los problemas y cómo se desarrolla un caso de investigación, en este caso, haciendo uso de la biología molecular. • Mantenga constante acompañamiento al trabajo de sus estudiantes y oriéntelos en las solución de los pasos de la investigación. • Según su criterio, usted puede realizar la actividad sin elegir personajes y usar las declaraciones que tienen los estudiantes en su guía. 	 <p>Individual</p>



DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Síntesis	<p>15 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> Pregunte a dos o tres grupos por la soluciones de las tablas y la resolución final del caso. 	<ul style="list-style-type: none"> Si alguien no logra comprender las razones por las cuales el sospechoso de los hechos en el hotel es culpable, pídale que revise nuevamente en casa el proceso, en calma y repitiendo la lectura y observación de los perfiles, para iniciar la próxima clase con su explicación. En caso de no lograrlo, explique uno a uno la situación y las evidencias. 	 <p>Plenaria</p>

DESPUÉS

- ▶ **Tareas**
Leer el texto “¿Quién el jefe? Explicando el ADN” que se encuentra en la Actividad 5 de la Guía del estudiante.
- ▶ **Sugerencias de evaluación**
Crear un caso similar de investigación, usando herramientas del caso de investigación sobre Pedro.
- ▶ **Materiales del estudiante para la siguiente clase**
Guía del estudiante y tijeras.

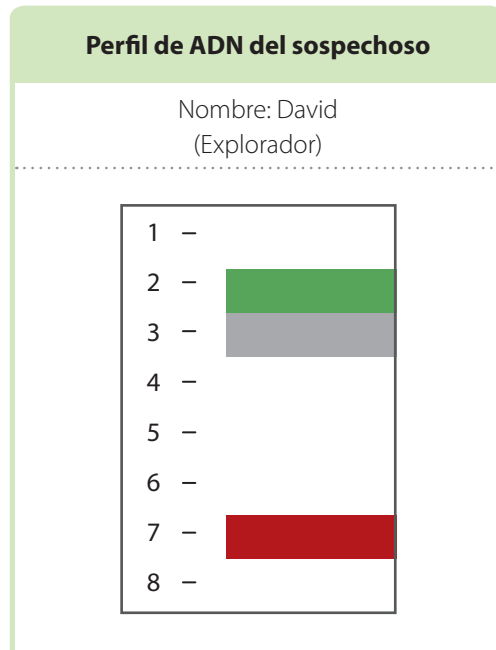
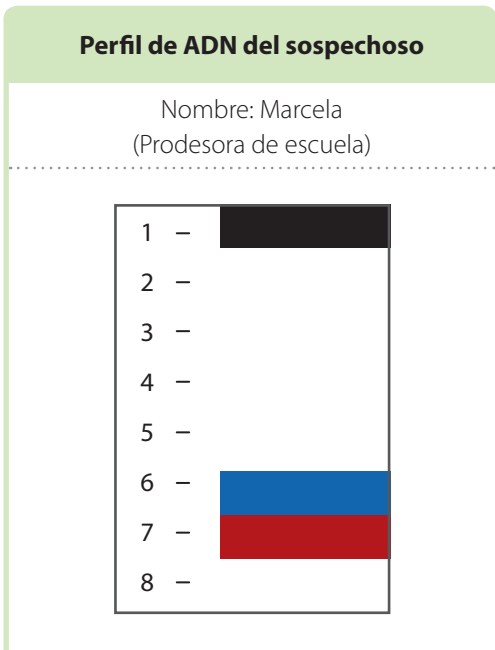
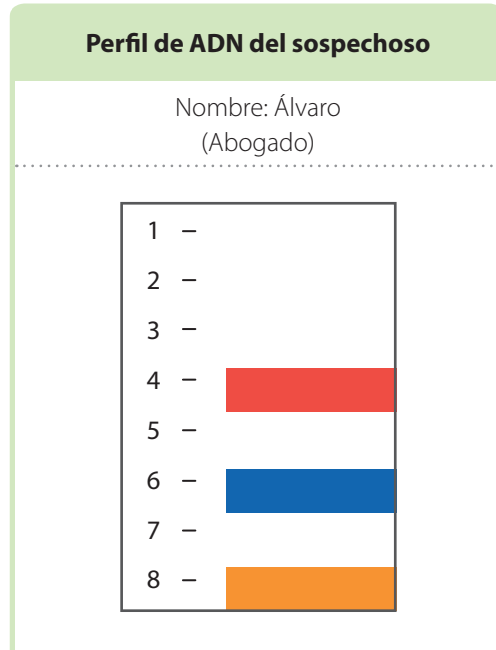
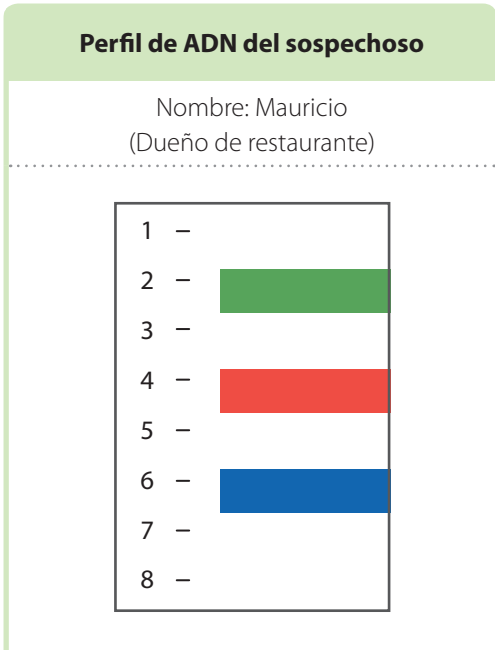
RESPUESTAS

▶ **Parte 4 - Tabla de reportes**

Tipo de muestra (por ejemplo, sangre o piel)	¿Dónde se encuentra?
Piel	En la chaqueta de la víctima
Sangre	En la ventana
Piel	En el mango del cuchillo
Piel	En las uñas de Pedro
Sangre	En el cuchillo

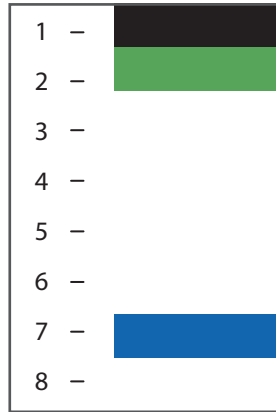


Perfiles de ADN (sólo puede permitir la observación de tres perfiles por estudiante). Puede dibujarlos en el tablero o dividir grupos que quieran solicitar un sospechoso en particular para que envíen un representante que dibuje el perfil para los demás.



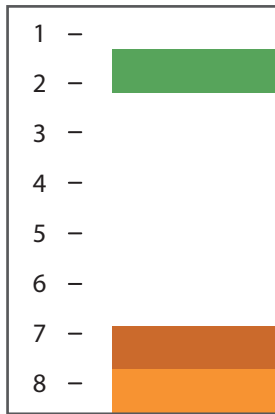
Perfil de ADN del sospechoso

Nombre: Lisa
(Aseadora del hotel)



Perfil de ADN de la víctima

Nombre: Pedro
(Hombre de negocio)

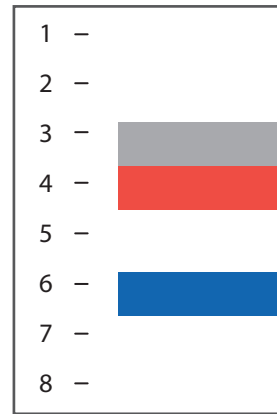


ADN - ¿Sabías qué?

En promedio, tu y tu hermano o hermana comparten la mitad de su ADN.

Perfil de ADN del sospechoso

Nombre: Melinda
(Esposa de la víctima)



ADN - ¿Sabías qué?

El ADN se encuentra en muchas células de una persona, este se encuentra en la sangre pelo, sudor y mucho más.

Tabla de datos para declaraciones

En la tabla de los datos para declaraciones que se encuentra en la pg. 9 de la Guía del estudiante, cada estudiante debe escribir su propia información y solicitud del perfil de ADN según sus observaciones y la relación que haga de esta con las evidencias.



11. Detectives: ¿El perfil de ADN de cualquiera de sus tres sospechosos coincide con alguno de los perfiles de ADN de las evidencias encontradas en la escena del crimen? ¿Con cuál? ¿Por qué?

El estudiante debe responder si o no, y explicar su respuesta. En caso de ser afirmativa, la respuesta correcta es Mauricio, pues su ADN coincide con la base de datos, además se encontró ADN en las uñas de la víctima y en los instrumentos con los que se cometió el delito.

Parte 5 - Resolución del caso

12. Detectives: usando la tabla que se encuentra a continuación, ¿qué se puede concluir de la comparación? ¿Sabe quién es el asesino? Recuerde lo que los sospechosos dijeron en sus declaraciones, y no olvide que no todo el ADN encontrado en la escena del crimen necesariamente es del asesino.

Tabla de conclusiones

Muestra de la escena del crimen	¿Este perfil coincide con alguno de los sospechosos? Si es así, ¿cuáles?	¿Crees que esta muestra es del asesino?
Sangre en el borde de la ventana	Lisa	No
Sangre en la hoja del cuchillo	No (es de Pedro)	No
Células de la piel en el mango del cuchillo	Mauricio	Si
Células de la piel bajo las uñas de la víctima	Mauricio	Si
Células de la piel en la chaqueta de la víctima	Olivia	No

14. Detectives: ¿Se puede encontrar una coincidencia entre las pruebas recogidas en la escena del crimen y los perfiles en la base de datos de ADN ? ¿Quién cree que es el asesino?

Mauricio. Aunque esta sea la respuesta correcta, solo será revelada cuando cada persona termine el ejercicio y defina quién es su sospechoso. Una vez se termine el ejercicio usted leerá la declaración del sospechoso principal (Mauricio).
Explicación de cierre.

Tras su detención, Mauricio decidió confesar a la policía lo que sucedió esa noche.

En el pasado, Mauricio había sido detenido en varias ocasiones por traficar mercancía ilegal. Había decidido olvidar su antigua vida, y ahora era dueño de su propio restaurante. Sólo un puñado de personas sabían de su pasado, incluyendo a Pedro. Esto, debido a que Pedro también tuvo un pasado problemático, y había conocido a Mauricio muy bien, sobre lo cual decidió escribir en el libro e incluir en él detalles de sus actividades delictivas.

La noche del asesinato, Pedro estaba celebrando la finalización de su libro con una cena en el hotel con algunos amigos, incluyendo a Mauricio. Durante la conversación de sobremesa, Mauricio se dio cuenta de lo que Pedro había escrito sobre él en su libro, y cómo esto podría dañar su reputación.

Después de la cena, todos los invitados se quedaron en el restaurante para tomar un café. Mauricio terminó y se fue a dar un paseo por los jardines para planificar la manera de callar a Pedro y robar su libro. Se deslizó hasta la cocina y robó un cuchillo, ocultándolo en el bolsillo del pantalón. Mauricio tramó un plan para encontrarse con Pedro en su habitación de hotel para conversar y cuando Pedro menos lo esperaba cometer el delito.

Todo sucedió de acuerdo a lo planeado, pero de repente Mauricio oyó pasos que venían hacia la habitación. Se asustó mucho y solo pensó en coger el libro y mientras lo hizo, se le cayó el cuchillo y en su afán, se fue de la habitación dejándolo en el suelo.

Después volvió rápidamente a su habitación, escondió el libro en la maleta con el fin de destruirlo más tarde. Planeaba usar la excusa de una reunión de negocios temprano para salir a primera hora de la mañana siguiente.



Tema: Lo microscópico en el laboratorio

Evidencias de aprendizaje: 1. Reconoce la importancia de la evidencia para comprender fenómenos naturales. 2. Analiza qué tipo de pregunta se puede responder a partir del contexto de una investigación científica. 3. Explica por medio de un modelo en *origami* la relación forma - composición del ADN.



ANTES (PREPARACIÓN)

► Preparación: Sugerecias de preparación conceptual

- Lea con anterioridad la Guía del docente y la Guía del estudiante con el fin de anticipar posibles preguntas de sus estudiantes.
- Vea el video y amplíe sus conocimientos sobre la composición del ADN, arme el modelo de papel que construirán sus estudiantes en clase y lleve la muestra a clase para que todos vean como quedará al final el de cada uno.

- Tenga clara la definición de enlaces, bases, doble hélice, fosfatos y azúcares.

► Materiales o recursos para el profesor



- Guía del docente y Guía del estudiante tijeras, *pegastic* y modelo ADN previamente construido.

► Materiales o recursos para el estudiante

- Guía del estudiante.
- Tijeras.
- Pegante y colores.



DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Introducción	<p>3 min: Presente la agenda de la clase:</p> <p>a) Objetivo (s) de la clase:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar la estructura y composición del ADN. - Analizar la organización estructural del ADN. <p>b) Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Actividades de la Guía del estudiante: Tabla Sequya, lectura y diseño de la molécula en papel (origami). - Proyección de video. 	<ul style="list-style-type: none"> • Salude de manera amable y cálida a sus estudiantes, estableciendo contacto visual con ellos. • Organice rápidamente a los estudiantes para dar inicio a la clase. • Pregunte a dos de sus estudiantes acerca del ejercicio opcional a trabajar en casa, relacionado con el planteamiento de un problema de investigación parecido al caso de Pedro. 	 Clase magistral
Explicación	<p>10 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solicite a sus estudiantes que respondan a la Tabla Sequya que se encuentra en la Actividad 4 de la Guía del estudiante. • Proyecte el Video No. 9. 	<ul style="list-style-type: none"> • Haga énfasis a la importancia de la estructura del ADN. Lea de manera previa para aclarar posibles dudas. 	 Video



DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Explicación	<ul style="list-style-type: none"> • Pida a los estudiantes que lean de nuevo el texto de la Actividad 5 en parejas. • Si cuenta con poco tiempo, proyecte el video y construya con los estudiantes el modelo de manera simultanea; si tiene dificultades para proyectar el video, lea las instrucciones y construya el modelo. 		 <p>Parejas</p>
Aplicación	<p>30 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indique a sus estudiantes que deben completar el punto 2 de la Actividad 5 sobre analogías. Explique mediante ejemplos, qué son y cómo podemos usarlas en este tema. • Solicite que luego del ejemplo sobre analogías, continúen la lectura sobre el alfabeto del ADN, para que finalmente desarrollen la Actividad 6 de la Guía del estudiante. 	<ul style="list-style-type: none"> • Para el punto 2, oriente la elaboración de la frase, por medio de ejemplos vinculados al tema celular, pero no al ADN, para permitir que ellos mismo hagan sus propias analogías del tema. • Guíe la construcción de la molécula en papel, relacionando la imagen a recortar con la imagen que explica la composición del ADN. • Mantenga constante acompañamiento al trabajo de sus estudiantes. 	 <p>Parejas</p>
Síntesis	<p>7 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revise algunos modelos de ADN e identifique errores entre estudiantes para ayudarlos a corregir y retomar la construcción del modelo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Socialice la construcción de la molécula. ¿De qué está constituida? ¿Cuáles son las bases y cuál es el esqueleto azúcares fosfato? • Incentive que un par de estudiantes expliquen el modelo construido, su organización y composición. 	 <p>Clase magistral</p>

DESPUÉS

► **Tareas**

Los estudiantes deberán terminar el modelo del ADN en caso de no hacerlo durante la clase.
 Úselo como parte de la decoración del salón en algún lugar destinado a la ciencia.

► **Sugerencias de evaluación**

Actividad 6.

► **Materiales del estudiante para la siguiente clase**

Guía del estudiante y cartuchera.



 RESPUESTAS



Tema: Replicación del ADN

Evidencias de aprendizaje: 1. Da posibles explicaciones a eventos o fenómenos consistentes con conceptos de la Ciencia (predicción o hipótesis). 2. Explica los principales mecanismos de cambio en el ADN (mutaciones y otros) para reconocer los cambios en el fenotipo y la diversidad en las poblaciones.



ANTES (PREPARACIÓN)

► Preparación: Sugerencias de preparación conceptual

- Vea el video con anterioridad para poder desarrollar la clase en caso de que haya alguna falla o inconveniente en la proyección del mismo durante la clase.
- Lea y amplíe sus conocimientos sobre el concepto de **enzimas, cáncer de piel, bases nitrogenadas y mutaciones**.

► Materiales o recursos para el profesor



- Televisor o *Video beam* con sonido.
- Guía del docente y Guía del estudiante.
- Marcadores de colores.

► Materiales o recursos para el estudiante

- Guía del estudiante y colores.






DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Introducción	<p>5 min: Presente la agenda de la clase:</p> <p>a) Objetivo (s) de la clase:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interpretar figuras que explican la replicación del ADN. - Asociar el concepto de templado con el proceso de replicación. - Predecir la secuencia de la cadena que se produce a partir de un templado. <p>b) Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tabla Sequya. - Proyección de video. - Actividades de la Guía del estudiante: lectura y solución de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Salude de manera amable y cálida a sus estudiantes, estableciendo contacto visual con ellos. • Indique rápidamente los objetivos de la clase y lo que se va a realizar durante la misma. 	 <p>Clase magistral</p>
Explicación	<p>15 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pida a los estudiantes que respondan las preguntas formuladas en la Tabla Sequya en la columna "Lo que sé". • Proyecte el Video No. 10. 	<ul style="list-style-type: none"> • Procure que sus estudiantes escriban alguna respuesta. Recuerde que todas las respuestas son válidas y le servirán como diagnóstico. 	 <p>Video con los estudiantes en parejas</p>



DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Explicación	<ul style="list-style-type: none"> Solicite a los estudiantes que lean los textos "Jugando bajo el sol" y "¿Cómo crear una copia de ADN?" que se encuentran en la Actividad 8 de la Guía del estudiante. Indique a los estudiantes que deben prestar especial atención al Cuadro de diálogo 8: "Una pista para Federico". 	<ul style="list-style-type: none"> Recuerde a sus estudiantes qué son las bases nitrogenadas y cómo éstas se enlazan en la molécula de ADN. 	 <p>Parejas</p>
Aplicación	<p>25 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> Una vez que los estudiantes finalicen la lectura, pida que resuelvan la Actividad 9 de la Guía del estudiante. Indique que para ello, deben usar colores. 		 <p>Parejas</p>
Síntesis	<p>5 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> Motivando la participación de los estudiantes, corrija con todo su grupo la Actividad 9. 	<ul style="list-style-type: none"> Al hacer la corrección, dele un especial énfasis al número de moléculas de ADN que se producen después de la replicación. 	 <p>Plenaria</p>

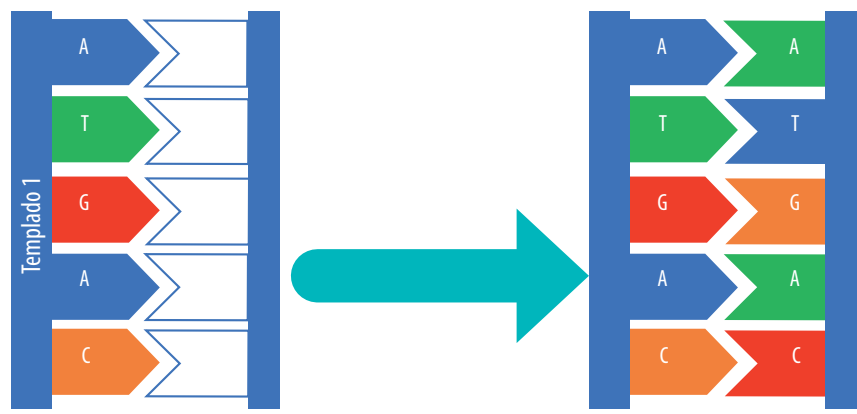
DESPUÉS

► **Materiales del estudiante para la siguiente clase**
 Guía del estudiante y cartuchera.

RESPUESTAS

► **Actividad 6**

- Si de una molécula de ADN se generan dos templados, ¿cuántas moléculas nuevas de ADN se producirán?
 Se producirán dos (2) moléculas. A partir de cada una de las hélices separadas se producirá una nueva molécula de ADN.
- La secuencia que observa a continuación es uno de los dos templados que se producen después que se separan las hélices de la molécula de ADN. Complete la secuencia de la cadena que se producirá a partir del templado y rélleno con el respectivo color.



ANEXOS

Lectura 5

Jugando bajo el sol

Federico es un joven de 15 años que estudia en el municipio de Itzmina. Le gusta el fútbol y es un delantero sorprendente y seguramente tiene un gran futuro en un equipo profesional. Un día en uno de sus entrenamientos se fijó en que el director técnico siempre los obligaba a usar bloqueador solar durante las prácticas, porque el sol les podría causar fuertes daños en la piel. Después del entrenamiento, Federico fue a la farmacia a comprar un nuevo frasco de bloqueador y recordando las palabras de su entrenador, sintió curiosidad por comprender qué relación tenía el sol y los daños en la piel.



Yoreli Rincón, Selección Colombia*

* Imagen tomada de: <http://jugadorasdelmundofutbolfemenino.blogspot.com.co/p/yoreli-rincon.html>

Nota:

Las bases nitrogenadas del ADN (A, T, G y C) tienen una estructura química que hace que las moléculas de ADN absorben fácilmente radiación ultravioleta (UV).



Tema: Replicación del ADN

Evidencias de aprendizaje: 1. Da posibles explicaciones a eventos o fenómenos consistentes con conceptos de la ciencia (predicción o hipótesis). 2. Explica los principales mecanismos de cambio en el ADN (mutaciones y otros) para reconocer los cambios en el fenotipo y la diversidad en las poblaciones.



ANTES (PREPARACIÓN)

► Preparación: Sugerencias de preparación conceptual

- Lea con anterioridad la Guía del docente para conocer las respuestas a las actividades y solucionar posibles preguntas de sus estudiantes.
- Lea y amplíe sus conocimientos sobre **replicación del ADN, enzima ADN polimerasa**.

► Materiales o recursos para el profesor

- Guía del docente y Guía del estudiante.

► Materiales o recursos para el estudiante

- Guía del estudiante, cartuchera.




DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Introducción	<p>5 min: Presente la agenda de la clase:</p> <p>a) Objetivo (s) de la clase:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interpretar imágenes que explican el proceso de replicación. - Describir la función de la ADN polimerasa. - Discutir la importancia de la replicación y los efectos de la luz solar sobre este proceso. <p>b) Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Actividades de la Guía del estudiante: lectura, resolución de preguntas, Tabla Sequya. 	<ul style="list-style-type: none"> • Salude de manera amable y cálida a sus estudiantes, estableciendo contacto visual con ellos. 	 Clase magistral
Explicación	<p>10 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solicite a sus estudiantes que lean el texto “La replicación es una empresa de copiado”, que se encuentra en la Actividad 10 de la Guía del estudiante y observar detenidamente las imágenes. • Explique que deben relacionar las imágenes con las de la clase anterior. 		 Parejas
Aplicación	<p>25 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solicite a los estudiantes que resuelvan las Actividades 11 y 12 de la Guía del estudiante. • Solicite a los estudiantes que observen muy bien las dos imágenes para resolver las preguntas. Indique que deben observar cómo se forma la doble hélice. • Solicite a sus estudiantes volver a leer el cuadro de diálogo de la Clase 5. Con éste podrá solucionar la actividad “Jugando bajo el sol”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Oriente a sus estudiantes en la solución de las preguntas. No les indique la respuesta, pero usando las imágenes de la Guía del estudiante llévelos a concluir la función de la ADN polimerasa. 	 Parejas



DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Síntesis	<p>10 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> Resuelva con sus estudiantes las preguntas de las Actividades 11 y 12 y brinde retroalimentación al trabajo de los estudiantes. 	<ul style="list-style-type: none"> Permita que sus estudiantes participen activamente de este momento y que se corrijan entre ellos mismos. 	 <p>Plenaria</p>

DESPUÉS

- **Sugerencias de evaluación**
Actividad “Jugando bajo el sol”.
- **Materiales del estudiante para la siguiente clase**
Papel silueta de colores, cinta , tijeras.

RESPUESTAS

► **Actividad 11**

1. Teniendo en cuenta las anteriores imágenes explique con sus propias palabras cuál es la función de la ADN polimerasa durante la replicación del ADN.

La ADN polimerasa toma el **templado** (la hélice separada) y crea a partir de ésta una nueva molécula de ADN. El **templado** tiene unas bases nitrogenadas, cuando la ADN polimerasa reconoce estas bases produce la base complementaria, Adenina (A) para la Timina (T) y Guanina (G) para la Citosina (C). Una vez la enzima pasa por toda la hélice, produce una hélice complementaria formando la doble hélice del ADN.

2. ¿Qué se obtiene al final del proceso de replicación del ADN?

Después de la replicación se obtienen dos moléculas de ADN a partir de una sola molécula.

► **Actividad 12**

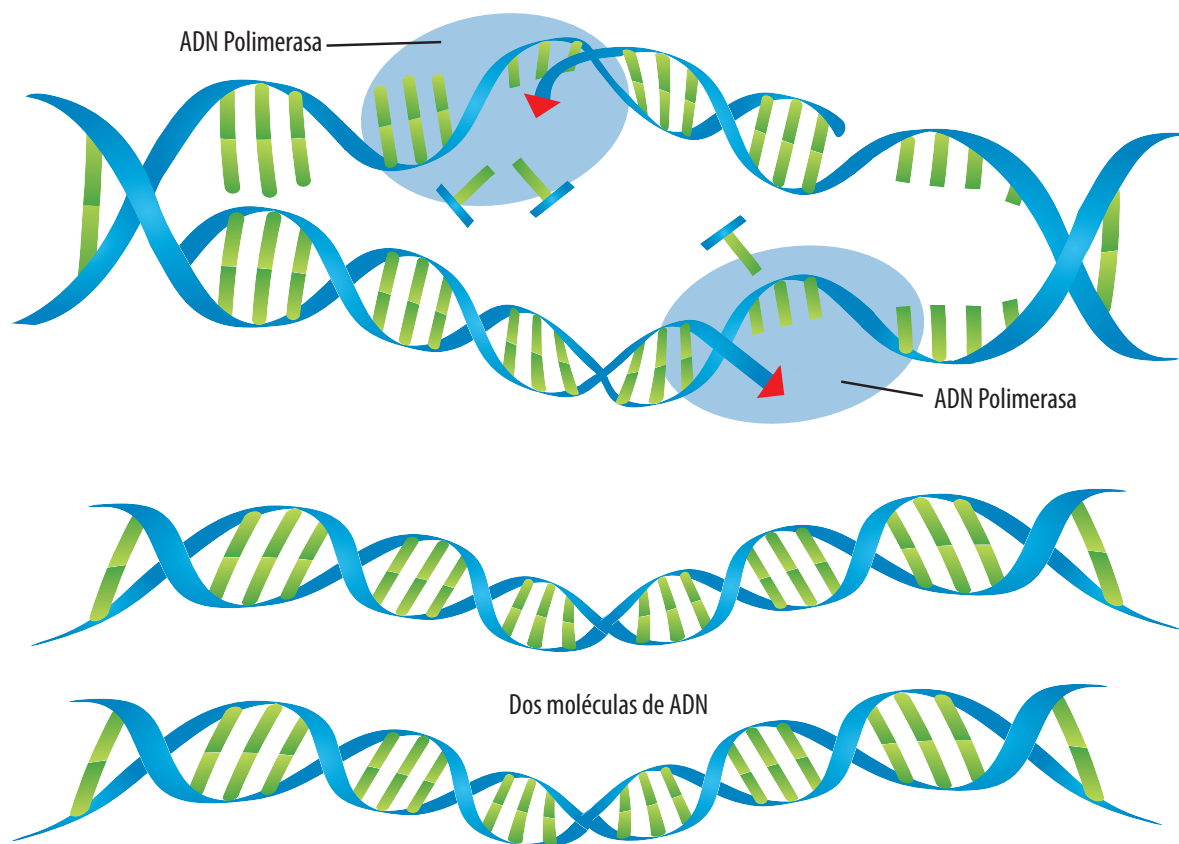
Escriba un correo a Federico, quien se encuentra en Itzmina, explicándole cuáles son los posibles efectos de los rayos UV en el ADN de las células. También debe explicarle si una vez hay un daño en el ADN causado por los rayos UV del sol, ¿cómo puede afectar el proceso de replicación a las nuevas células?

En esta actividad el estudiante debe explicar que las bases nitrogenadas del ADN pueden cambiar su forma debido a que los rayos UV del sol las alteran. Si el ADN se ve afectado por los rayos UV, las nuevas células heredan ADN con problemas, como por ejemplo, el cáncer de piel, que se produce debido a que las células de la piel con fallas en el ADN se reproducen sin control.

 **ANEXOS**
 **Lectura 5**
La replicación es una empresa de copiado

Como ya saben, la primera etapa de la **replicación** es la separación de las hélices. La pregunta es, ¿cómo las células crean una nueva hélice a partir de un templado? Existe un grupo de enzimas llamado **ADN polimerasa**. Esta tiene una función muy importante en el proceso de replicación después de que ambas cadenas se han separado. Observe las siguientes imágenes.

La polimerasa en acción:



Fuente:

Tomado y adaptado de: *Biology Interactive Reader*. Holt McDougal



Tema: Representación de la replicación del ADN

Evidencias de aprendizaje: 1. Da posibles explicaciones a eventos o fenómenos consistentes con conceptos de la ciencia (predicción o hipótesis). 2. Explica los principales mecanismos de cambio en el ADN (mutaciones y otros) para reconocer los cambios en el fenotipo y la diversidad en las poblaciones.



ANTES (PREPARACIÓN)

► Preparación: Sugerencias de preparación conceptual

- Lea con anterioridad la Guía del docente para conocer las respuestas a las actividades y solucionar posibles preguntas de sus estudiantes.
- Prepare con anterioridad los papeles de colores por paquetes para cada estudiante.

► Materiales o recursos para el profesor

- Guía del docente y del estudiante.

► Materiales o recursos para el estudiante

- Guía del estudiante y cartuchera. Papel silueta de colores blanco, amarillo, azul, verde, rojo y naranja y cinta.




DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Introducción	<p>3 min: Presente la agenda de la clase:</p> <p>a) Objetivo (s) de la clase:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interpretar la replicación del ADN por medio de una actividad lúdico-manual. - Relacionar los conceptos de la replicación con procesos cotidianos. <p>b) Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Actividades de la Guía del estudiante: ejercicio lúdico y resolución de preguntas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Salude de manera amable y cálida a sus estudiantes, estableciendo contacto con ellos. 	<p>Clase magistral</p>
Explicación	<p>10 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entregue a los estudiantes el material para realizar la Actividad 13 de la Guía del estudiante. • Los estudiantes deben recibir cinco papeles de cada color y suficiente cinta para poder unirlos. • Explique la Actividad 13. 	<ul style="list-style-type: none"> • Si no es posible lograr los papeles, proponga la actividad con hojas de plantas teniendo en cuenta diferentes formas o colores. 	<p>Clase magistral</p>
Aplicación	<p>25 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pida a los estudiantes que realicen cinco (5) nucleótidos con el material (papeles de colores y cinta) que usted les entrega de acuerdo a las instrucciones que se brindan en la Actividad 13 de la Guía del estudiante: - Diga a los estudiantes que: el color blanco representa las moléculas de fosfato, las amarillo las de azúcar, el azul, verde, rojo y naranja se usan para representar las cuatro bases nitrogenadas. Use la cinta para mantener unida la secuencia de ADN. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se espera que al final armen una secuencia como esta pero de cinco nucleótidos. 	<p>Individual o en parejas</p> <p>Parejas</p>



DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Aplicación	<ul style="list-style-type: none"> • Pida que intercambien secuencias con un compañero. • Represente la replicación del ADN creando una secuencia que sea complementaria con la secuencia original de su compañero. 		
Síntesis	<p>10 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solicite a los estudiantes que respondan las preguntas propuestas en la Actividad 14 y digan sus respectiva respuesta. • Pida a los estudiantes que desarrollen la Actividad 15 de la Guía del estudiante. 		 Plenaria

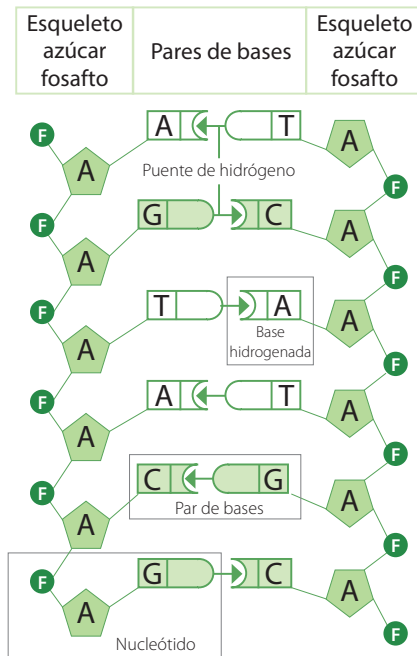
DESPUÉS

► **Materiales del estudiante para la siguiente clase**
 Guía del estudiante y cartuchera.

RESPUESTAS

► **Actividad 13**

Ácido desoxirribonucleico (ADN)



► Actividad 14

Responda de acuerdo a las lecturas y la actividad manual:

1. ¿Cómo relaciona una fotocopidora con la replicación del ADN?

La relación que existe es que la fotocopidora saca copias idénticas, esto también sucede en la replicación del ADN. Cualquier cambio se daña la copia e influyen varios factores como la energía eléctrica, la cantidad y calidad de la tinta, la disposición de la hoja, entre otras.

3. ¿Cuál es la función de la fotocopidora en relación con la replicación del ADN?

La fotocopidora equivale a las enzimas del ADN polimerasa.



 Notas



Tema: Síntesis de proteínas: ARN y transcripción

Evidencias de aprendizaje: 1. Da posibles explicaciones a eventos o fenómenos consistentes con conceptos de la Ciencia (predicción o hipótesis). 2. Explica los principales mecanismos de cambio en el ADN (mutaciones y otros) para reconocer los cambios en el fenotipo y la diversidad en las poblaciones.



ANTES (PREPARACIÓN)

► Preparación: Sugerencias de preparación conceptual

- Lea la Guía del docente y la Guía del estudiante.
- Lea y amplíe sus conocimientos sobre el concepto de **enzimas, tipos de proteínas, cáncer de piel y síntesis de proteínas.**

► Materiales o recursos para el profesor




- Guía del docente y Guía del estudiante.
- Marcadores de colores.

► Materiales o recursos para el estudiante

- Guía del estudiante y colores.




DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Introducción	<p>5 min: Presente la agenda de la clase:</p> <p>a) Objetivo (s) de la clase:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar la relación entre el material genético ADN y el fenotipo. - Relacionar los procesos de transcripción y traducción por medio de analogías. <p>b) Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Actividades de la Guía del estudiante: lectura, preguntas de comprensión y taller en parejas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Salude de manera afable a los estudiantes, haciendo contacto visual con ellos. 	 Clase magistral
Explicación	<p>15 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pida a los estudiantes que lean el texto "Un gen - una enzima /proteína" que se encuentra en la Actividad 16 de la Guía del estudiante. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acompañe la lectura y resuelva dudas sobre conceptos y vocabulario nuevo. 	 Parejas
Aplicación	<p>25 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solicite a sus estudiantes desarrollar la Actividad 17 de la Guía del estudiante. • Solicite a sus estudiantes que desarrollen la Actividad 18 de la Guía del estudiante. Para ello, debe tener listo el <i>Video beam</i> y las imágenes correspondientes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Para ayudar a sus estudiantes a responder el punto 2 de la Actividad 18, puede volver a la lectura y hacer énfasis en la relación que existe entre el ADN y el fenotipo de los seres vivos, donde las proteínas que se producen evidencian la forma como funcionan las células y las características físicas de los individuos. 	 Parejas



DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Síntesis	<p>5 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> Cierre la clase repasando los conceptos básicos trabajados en ella y asegurándose que los estudiantes comprendan el vocabulario que se introdujo en esta clase. 		 <p>Clase magistral</p>

DESPUÉS

- ▶ **Tareas**
Desarrollar la Actividad 19 de la Guía del estudiante.
- ▶ **Materiales del estudiante para la siguiente clase**
Guía del estudiante y cartuchera.

RESPUESTAS

▶ **Actividad 17**

A partir de la lectura responda las siguientes preguntas:

1. ¿Qué procesos componen la síntesis de proteínas?

Transcripción y traducción.

2. ¿Cuál es el propósito de las células al producir o sintetizar proteínas?

La producción de enzimas que controlan la mayoría de actividades celulares y esto define la fisiología y las características físicas de los seres vivos. Liderar el buen funcionamiento de las células.

▶ **Actividad 18**

Discusión:

Relacione el proceso síntesis de proteínas con la actividad anteriormente desarrollada, discuta en grupos de a cuatro o con el grupo del salón en general que partes de la síntesis de proteínas se parecen a siguientes partes de la actividad anterior. Explique.

- La imagen proyectada por el profesor: esta representa la información genética o ADN.
- La instrucción descrita por el Miembro No. 1 del equipo al Miembro No 2: el proceso de transcripción.
- El dibujo hecho por el Miembro N°2: el proceso de traducción.

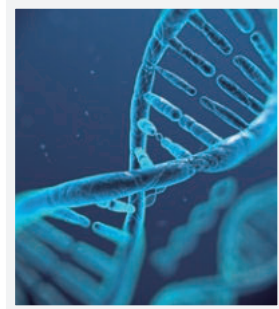


ANEXOS

Lectura 8

Un gen - una enzima /proteína

La información contenida en la cadena de ADN (información genética) se encuentra en forma de secuencias específicas de **nucleótidos** a lo largo de dicha cadena. Pero, ¿cómo determina esta información los rasgos de un organismo? ¿Y cómo se traduce su mensaje por las células en un rasgo específico, como el color verde en los ojos o el tipo O en la sangre?



Tenga en cuenta, una vez más, los guisantes de Mendel. Una de las características que Mendel estudió fue la longitud del tallo. Mendel no conocía la **base fisiológica**¹ de la diferencia entre las variedades alta y enana de los guisantes, pero desde entonces los científicos han hallado una explicación: los guisantes enanos carecen de hormonas de crecimiento llamadas **giberelinas**², que estimulan el alargamiento normal de los tallos. Una planta enana tratada con giberelinas crece a una altura normal.

¿Por qué los guisantes enanos no pueden hacer sus propias giberelinas? La respuesta es que les falta una proteína clave, una enzima requerida para la síntesis o producción de giberelinas. Y les falta esta proteína porque no tienen un gen que funcione correctamente para la producción o síntesis de estas proteínas.

El anterior ejemplo explica este punto. Las características guardadas en el ADN heredadas por un organismo están dictadas por la síntesis de proteínas. En otras palabras, las proteínas son el vínculo entre el genotipo y el fenotipo. Es decir, los genes (ADN) proveen las instrucciones para la producción de proteínas pero estos no la construyen directamente. El puente entre la molécula de ADN y la síntesis de proteínas es el **ARN o ácido ribonucleico**³. El proceso por el cual el ADN dirige la síntesis de proteínas incluye dos etapas llamadas **transcripción** y **traducción**⁴.

La **transcripción** es la síntesis de ARN bajo la dirección del ADN. Ambos ácidos nucleicos usan el mismo lenguaje y la información es simplemente transcrita, o copiada de una molécula a otra. El producto es un ARN mensajero a partir de una plantilla de ADN. Este ARN mensajero (ARNm) lleva el mensaje genético a la estructura celular que sintetiza proteínas llamada ribosoma (ARNr). La **traducción** es la síntesis de un polipéptido, la cual ocurre bajo la dirección del ARNm. Durante este proceso, hay un cambio de lenguaje ya que el ribosoma traduce la secuencia de nucleótidos presentes en el ARNm en una secuencia de **aminoácidos**⁵ de un polipéptido o proteína.

¹ **Base fisiológica:** se refiere a estructuras tales como órganos, tejidos y células y sus procesos de funcionamiento.

² **Giberelinas:** hormonas producidas por las plantas que participan en procesos de desarrollo y de crecimiento de las mismas.

³ **ARN o ácido ribonucleico:** molécula formada por monómeros o subunidades llamadas nucleótidos.

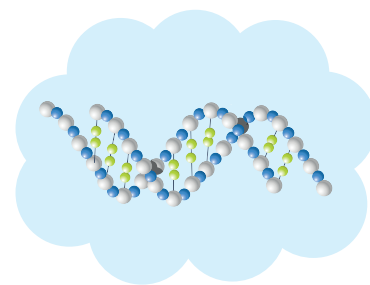
⁴ La palabra **transcribir** significa copiar, escribir en una parte lo escrito en otra, mientras que **traducir** significa expresar en una lengua lo que está escrito o se ha expresado en otra.

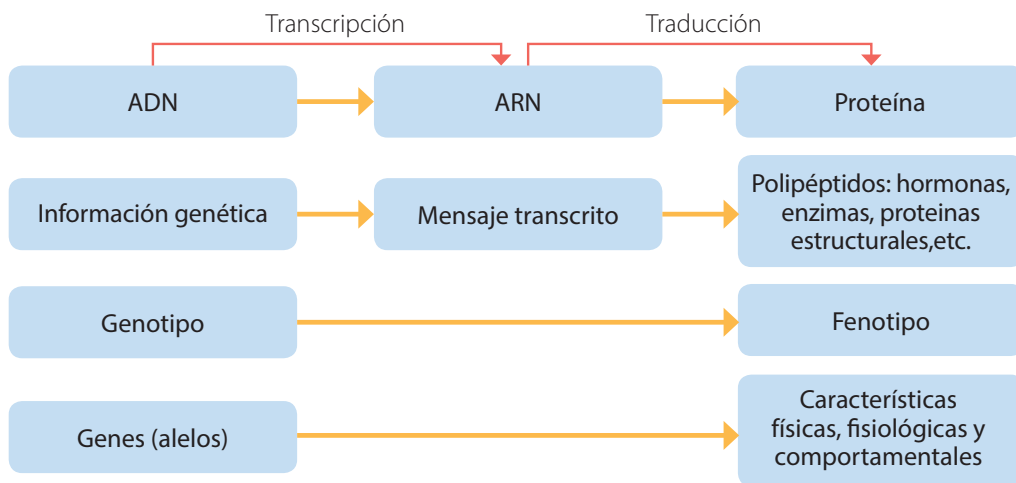
⁵ **Aminoácidos:** los componentes básicos o los ladrillos estructurales que componen a las proteínas también llamados polipéptidos.

Nota:

En los años 40 los biólogos habían empezado a notar que las actividades (funcionamiento) de la célula incluyendo las reacciones que producen todas las moléculas que la forman (carbohidratos, lípidos y proteínas), depende de diferentes enzimas específicas. Aun la síntesis de enzimas depende de enzimas.

Aunque las enzimas son proteínas, no todas las proteínas son enzimas. Algunas proteínas son hormonas como la giberelina y otras son proteínas estructurales como el colágeno. Pero todas las proteínas son especificadas por los genes y su ADN respectivo.





Fuente:

Tomado y adaptado de: Campbell and Reece. (2005) *Biology* 7th Edition. Pearson/Benjamin Cummings.



Tema: La función del ARN y sus tipos

Evidencias de aprendizaje: 1. Da posibles explicaciones a eventos o fenómenos consistentes con conceptos de la Ciencia (predicción o hipótesis). 2. Explica los principales mecanismos de cambio en el ADN (mutaciones y otros) para reconocer los cambios en el fenotipo y la diversidad en las poblaciones.



ANTES (PREPARACIÓN)

► Preparación: Sugerencias de preparación conceptual

- Vea el video y comprenda plenamente la estructura del ARN (mensajero, ribosómico y transcriptor) en el proceso de transcripción.
- Lea con anterioridad la Guía del docente para conocer las respuestas a las actividades y solucionar posibles preguntas de sus estudiantes.

- Lea y amplíe sus conocimientos sobre estructura de ARN.

► Materiales o recursos para el profesor



- Guía del docente y Guía del estudiante.

► Materiales o recursos para el estudiante

- Guía del estudiante, cartuchera.



DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Introducción	<p>5 min: Presente la agenda de la clase:</p> <p>a) Objetivo (s) de la clase:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analizar la diferencia entre ADN y ARN a partir de sus funciones en la célula. - Identificar los tipos de ARN y la función en la síntesis de proteína. <p>b) Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Actividades de la Guía del estudiante: lectura y resolución de preguntas. - Proyección de video. 	<ul style="list-style-type: none"> • Salude de manera amable y cálida a sus estudiantes, estableciendo contacto visual con ellos. 	 Clase magistral
Explicación	<p>15 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lea con los estudiantes el texto "La célula como una fábrica" que se encuentra en la Actividad 20 de la Guía del estudiante. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acompañe la lectura y si usted lo considera, puede hacer pausas en las que deba realizar aclaraciones frente a la función del ADN y ARN y los tipos de ARN. 	 Clase magistral



DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Aplicación	<p>20 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> Pida a los estudiantes que desarrollen la Actividad 21 de la Guía del estudiante. 	<ul style="list-style-type: none"> Oriente a sus estudiantes en la solución de las preguntas. Con base en la solución de las mismas intente desarrollar un ambiente que permita llegar al objetivo de la actividad. Supervise que todos los estudiante realicen los puntos de la actividad y que haya un buen ambiente de trabajo en equipo. 	 <p>Parejas</p>
Síntesis	<p>10 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> Resuelva con sus estudiantes los puntos 1 y 2 de la Actividad 21. Al finalizar la clase realice la retroalimentación de las actividades. 	<ul style="list-style-type: none"> La socialización de la Actividad 21 debe enfocarse en los conceptos de ARN, ARNm, ARNr y ARNt. Esta debe ser dirigida por los estudiantes pero orientada por el docente. 	 <p>Plenaria</p>

DESPUÉS

- ▶ **Tareas**
Trabajar en casa el punto 2 de la Actividad 21 si no alcanzaron a terminar en clase.
- ▶ **Materiales del estudiante para la siguiente clase**
Guía del estudiante y cartuchera.



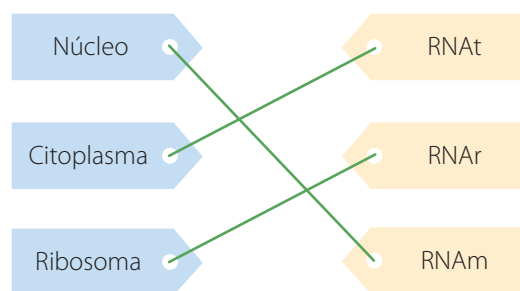
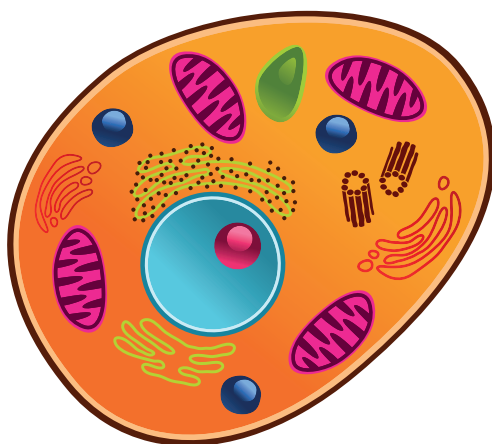
RESPUESTAS

Actividad 21

1. Completar la siguiente tabla: Las respuestas de los estudiantes deben ir orientadas a lo contemplado en la tabla.

Molécula	ADN	ARN mensajero	ARN de transferencia	ARN ribosomal
Ubicación	Núcleo de la célula	Sale del núcleo al citoplasma	Citoplasma	Ribosomas
Número de cadenas	2	1	1	1
Bases nitrogenadas	U,T,C,G	U,A,G,C,I	A,U,G,C	A,U,G,C
Función	Almacena y transmite la información necesaria para fabricar proteínas, pero a diferencia del ARN no tiene la función de síntesis de proteínas.	Lleva las instrucciones que luego se convierten en proteínas.	Transfiere aminoácidos en el citoplasma al polipéptido en crecimiento	Permite la unión entre el ARN mensajero y el ARN de transferencia.

2. Con base al diagrama de la célula eucariota, relaciona los tres tipos de ARN: ARNm, ARNt y el ARNr con las estructuras celulares donde se encuentran.

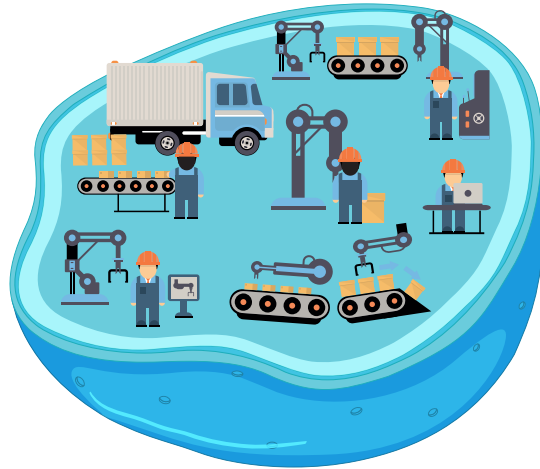


ANEXOS

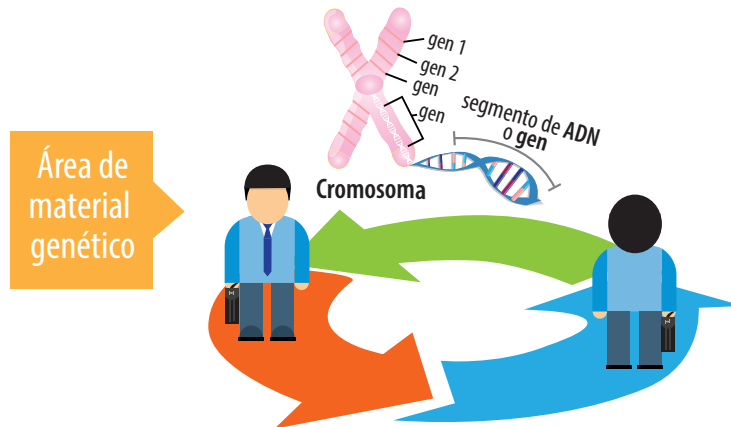
Lectura 9

La célula como una fábrica

Imagine por un momento que la célula es una fábrica, en la que hay diferentes oficinas y todas funcionan coordinadamente. La oficina más importante se llama **material genético**. Desde allí se dirige toda la fábrica y se envían órdenes al resto de oficinas.



En la oficina **material genético** se encuentra el ADN, el cual almacena y transmite la información necesaria para fabricar proteínas, pero su función no es sintetizar proteínas, por lo tanto es necesario que a esta oficina se vincule el **ARN** o ácido ribonucleico, el cual tendrá esta importante función.



De forma general, los genes contienen instrucciones en el ADN pero estas están en un código secreto, el cual informa a las células cómo construir proteínas. El primer paso para descifrar este código es copiar parte de la secuencia de bases de ADN en ARN. El ARN se transcribe o se copia a partir de este código secreto y se utiliza para dirigir la producción de proteínas, que ayudan a determinar las características de un organismo.

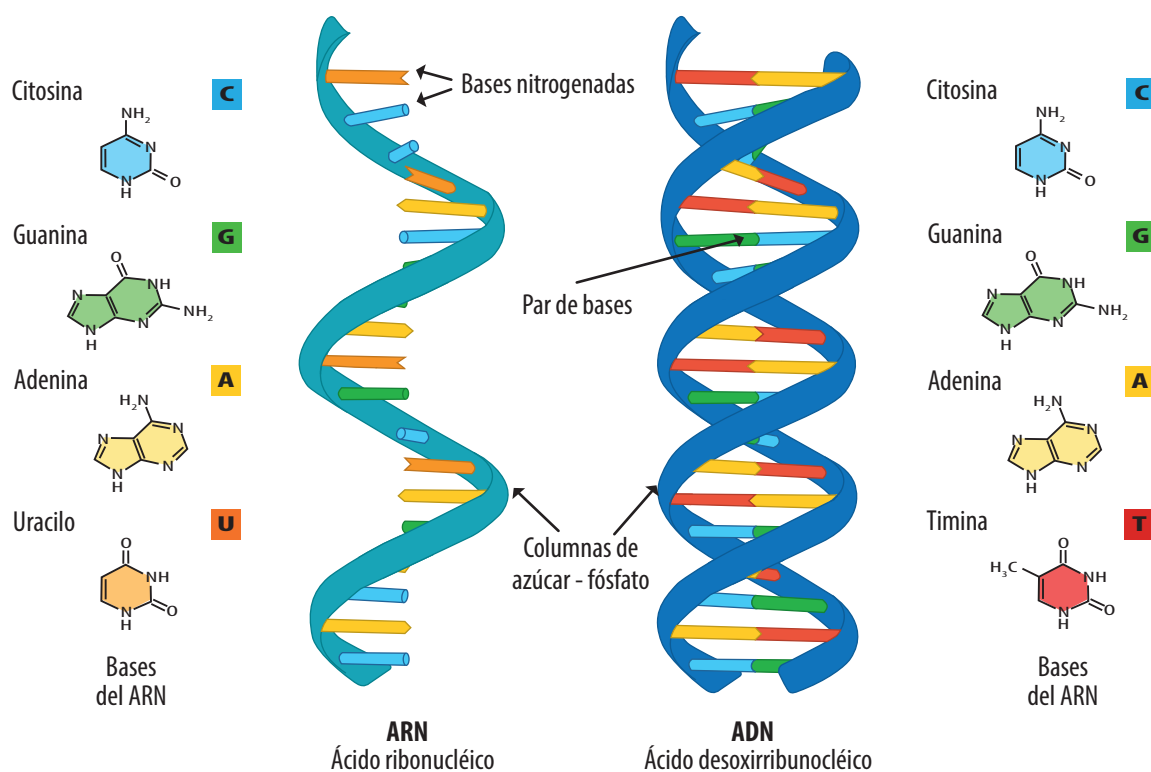


Funciones del ARN en la fábrica de la célula

El ADN y ARN están vinculados en la misma área y son ácidos. Estos tienen funciones y características diferentes:

Recuerde que el ARN o ácido ribonucleico es una molécula formada por monómeros o subunidades llamadas nucleótidos. Sin embargo, el ARN difiere del ADN en tres formas importantes.

- **Primero**, una molécula de ARN consiste en una sola cadena de nucleótidos en lugar de las dos cadenas de la molécula de ADN.
- **Segundo**, el ARN tiene una ribosa como su azúcar de cinco carbonos en lugar de desoxirribosa; la diferencia radica en un grupo hidroxilo del carbono número dos.
- **Finalmente**, el ARN tiene uracilo, una base nitrogenada, en lugar de timina. Estas diferencias químicas facilitan a las enzimas de la célula distinguir el ADN del el ARN.



Piense en una molécula de ARN como una copia desechable de un segmento de ADN, de un solo gen. El ARN tiene muchas funciones, pero la mayoría de las moléculas de ARN están involucradas en la síntesis de una proteína en particular. El ARN controla el ensamblaje de aminoácidos en las proteínas pero en la fábrica existen diferentes perfiles de ARN especializados. Los tres principales son:

- **El ARN mensajero (ARNm):** está conformado por una cadena sencilla sintetizada a partir de una cadena de ADN con la ayuda de una enzima llamada ARN polimerasa. El ARNm lleva las instrucciones que luego se convierten en proteínas.
- **El ARN de transferencia (ARNt):** es conformado por una cadena sencilla de ARN plegado sobre sí misma en forma de horquilla, la cual transfiere aminoácidos del citoplasma al polipéptido o proteína en formación.
- **El ARN ribosomal (ARNr):** Forman la estructura de los ribosomas, estructuras celulares que traducen el ARN mensajero en proteína.



Tema: Transcripción del ADN

Evidencias de aprendizaje: 1. Da posibles explicaciones a eventos o fenómenos consistentes con conceptos de la Ciencia (predicción o hipótesis). 2. Explica los principales mecanismos de cambio en el ADN (mutaciones y otros) para reconocer los cambios en el fenotipo y la diversidad en las poblaciones.



ANTES (PREPARACIÓN)

► Preparación: Sugerecias de preparación conceptual

- Lea con anterioridad la Guía del docente para conocer las respuestas a las actividades y solucionar posibles preguntas de sus estudiantes.

► Materiales o recursos para el profesor



- Guía del docente y del estudiante.

► Materiales o recursos para el estudiante

- Guía del estudiante y cartuchera.





DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Introducción	<p>3 min: Presente la agenda de la clase:</p> <p>a) Objetivo (s) de la clase:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Describir la estructura de los diferentes tipos de ARN e identificar diferencias y semejanzas. - Describir los pasos del proceso de transcripción. <p>b) Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Actividades de la Guía del estudiante: lectura, ejercicio de transcripción, hipótesis y discusión. 	<ul style="list-style-type: none"> • Salude de manera amable y cálida a sus estudiantes, estableciendo contacto visual con ellos. 	 <p>Clase magistral</p>
Explicación	<p>10 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pida a los estudiantes el que lean el texto "Transcripción" que se encuentra en la Actividad 22 de la Guía del estudiante. 	<ul style="list-style-type: none"> • Puede detener la lectura cuando vea necesario y añadir explicaciones. • Puede trabajarla con el grupo completo y hacer preguntas de comprensión mientras siguen la lectura o hacer lectura individual y chequear uno por uno resolviendo dudas de la lectura. 	 <p>Individual o en parejas</p>



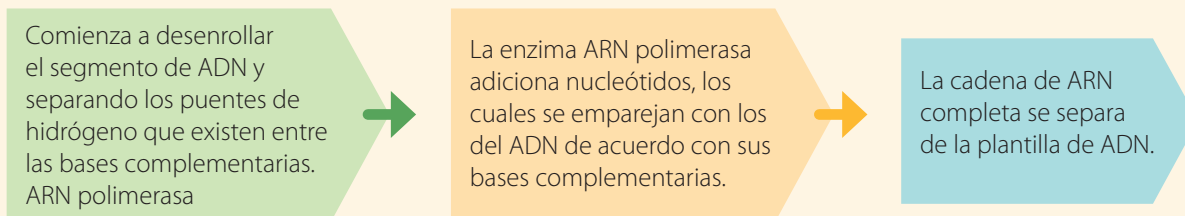
DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Aplicación	<p>25 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> Pida a los estudiantes que realicen la Actividad 23 donde aplicaran los conceptos vistos para hacer una cadena de ARN a partir de una de ADN. 	<ul style="list-style-type: none"> Puede revisar la lectura para chequear cuales bases son complementarias tanto en la molécula del ADN como en del ARN. Luego socializar las respuestas con todo el curso. Se espera que al final se arme una secuencia 12 de nucleótidos. 	 <p>Individual o en parejas</p>
Síntesis	<p>10 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> Solicite a los estudiantes que respondan las preguntas, planteen una hipótesis y la discutan en grupo . 	<ul style="list-style-type: none"> Para esto puede investigar sobre albinismo y apoyar esta práctica. 	 <p>Grupos de cuatro</p>

DESPUÉS

► **Tareas**

Actividad 25: completar el siguiente diagrama través del cual describa el proceso de transcripción:



RESPUESTAS

► **Actividad 23**

De las siguientes secuencias de ADN, encuentre la secuencia complementaria y de esta transcriba el mensaje en secuencias de ARN mensajero:

- a) ACGTAGCCGTTA -- TGCATCGGCAAT -- ARNm: ACGUAGCCGUUA
- b) CCCTACGGCAAT -- GGGATGCCGTTA -- ARNm: CCCUACGGCAAU
- c) TTAACGGCATCC -- AATTGCCGTAGG -- ARNm: UUAACGGGAUCC



► Actividad 24 (opcional)

En grupos de tres: un compañero escucha un mensaje o noticia en audio dado por el profesor, se lo comunica a un segundo compañero, y este lo escribe en un papel. El tercer compañero escucha el audio y mira lo escrito e identifica si hay o no diferencias.

a) Discusión:

¿Cuál es la importancia de que exista una transcripción precisa? ¿Qué pasaría si este proceso no fuera preciso?

Los mensajes de ARN inexactos afectan la síntesis de las proteínas requeridas en las actividades de la vida de una célula.

b) Imagine que en la fábrica de la célula se quiere sintetizar la proteína encargada de dar color a la piel, dicha proteína se llama melanina. La melanina es una característica heredable donde interviene más de un gen. En general todos tenemos la misma cantidad de melanocitos (células productoras de la melanina), pero debido a que en algunas etnias o razas los genes productores de melanina se expresan con diferentes cantidades, existen diferentes niveles de melanina en la piel dando así diferentes tonos de piel. Si en un ser humano que se está formando en el útero de la madre, presenta varios errores o mutaciones en el proceso de transcripción, durante la producción de "melanina". ¿Cuál sería su posible fenotipo? Explique.

Albino. Debido a que si hay errores en las transcripción el mensaje será erróneo y habrá errores en la traducción y se producirá una proteína no funcional o alterada.



Tema: Traducción

Evidencias de aprendizaje: 1. Da posibles explicaciones a eventos o fenómenos consistentes con conceptos de la Ciencia (predicción o hipótesis). 2. Interpreta a partir de modelos la estructura del ADN y la forma como se expresa en los organismos, representando los pasos del proceso de traducción (es decir, síntesis de proteínas).

ANTES (PREPARACIÓN)

► Preparación: Sugerencias de preparación conceptual

- Esta clase no tiene video. Sin embargo, se recomienda que usted vea el Video No. 12 en el cual se explicará la forma en que la célula realiza la traducción del gen transcrito en el ARN mensajero. Este video le ayudará a comprender el mecanismo celular que se ejecuta durante la traducción y estar preparado para responder posibles preguntas que formulen sus estudiantes.

- Lea y amplíe sus conocimientos sobre el concepto de **proteínas, ARN mensajero, aminoácidos y traducción.**



► Materiales o recursos para el profesor

- Guía del docente y Guía del estudiante.

► Materiales o recursos para el estudiante



- Guía del estudiante.

DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Introducción	<p>5 min: Presente la agenda de la clase:</p> <p>a) Objetivo (s) de la clase:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explicar el mecanismo de traducción que realiza la célula para la formación de un polipéptido. - Construir polipéptidos a partir de un fragmento de código genético del ADN. <p>b) Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Actividades de la Guía del estudiante: Tabla Sequya, lecturas, solución de actividades. 	<ul style="list-style-type: none"> • Salude de manera amable y cálida a sus estudiantes y establezca contacto visual con ellos. • Indique rápidamente los objetivos de la clase y lo que se va a realizar durante la misma. 	 Clase magistral
Explicación	<p>20 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pida a los estudiantes que respondan las preguntas formuladas en la Tabla Sequya en la columna "Lo que sé". Esta tabla se encuentra en la Actividad 26 de la Guía del estudiante. • Pida a los estudiantes que lean los textos "La mosca mutante" y "El mensaje secreto" que se encuentran en la Actividad 27 de la Guía del estudiante. 	<ul style="list-style-type: none"> • Procure que los estudiantes escriban alguna respuesta. • Recuerde que todas las respuestas son válidas y le servirán como diagnóstico. • Pregunte a los estudiantes si saben por qué una mosca puede tener ojos en sus extremidades o detrás de su cabeza. 	 Parejas



DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Explicación	<ul style="list-style-type: none"> Guíelos durante la lectura e intente hacerla simultáneamente con ellos. También se sugiere hacer preguntas para que entre ellos mismos puedan resolver diferentes dudas y de esta forma propiciar un ambiente de aprendizaje colaborativo. 	<ul style="list-style-type: none"> También pregunte si el ADN tiene alguna relación con el aspecto de la mosca que se describe en la lectura. Esta lectura puede tener términos y conceptos que pueden ser complejos para los estudiantes. Antes de pasar a la Actividad 28, realice diferentes ejercicios con sus estudiantes, asegurándose que cada uno de ellos comprenda la metodología para determinar los aminoácidos que se producen a partir de la combinación de las bases. Explique qué es un codón de inicio y un codón stop. 	
Aplicación	<p>20 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> Una vez que los estudiantes finalicen la lectura solicite que desarrollen la Actividad 28 de la Guía del estudiante. 	<ul style="list-style-type: none"> Observe constantemente el trabajo de cada pareja y realice preguntas que orienten a sus estudiantes y les permita corregir errores en su actividad. 	 Parejas
Síntesis	<p>5 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> Motivando la participación de los estudiantes, corrija con todo su grupo la Actividad 28. 	<ul style="list-style-type: none"> Realice con los estudiantes el ejercicio que a su juicio, fue el más complicado para que ellos resolvieran. Recuerde a los estudiantes la importancia del codón de inicio y el codón stop. 	 Clase magistral

DESPUÉS

► **Tareas**

Terminar la Actividad 28 si no terminaron en clase.

► **Materiales del estudiante para la siguiente clase**

Guía del estudiante y cartuchera.



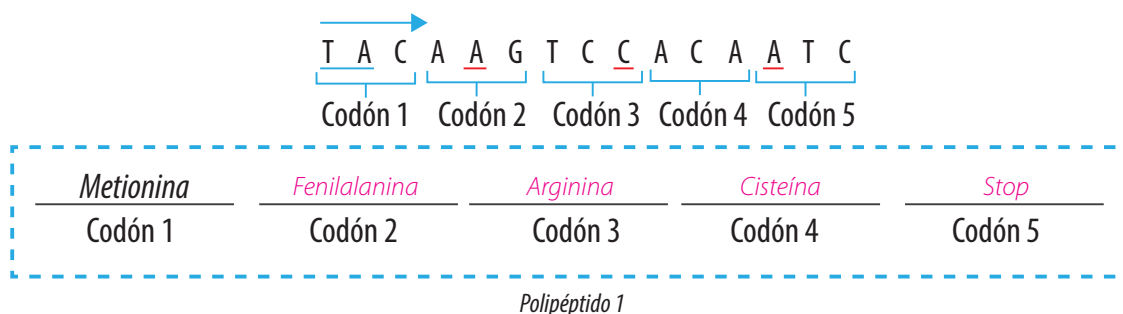
RESPUESTAS

Actividad 28

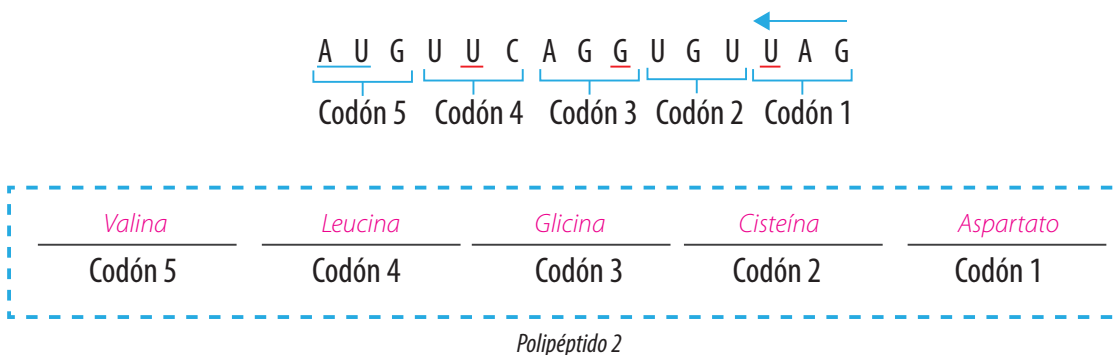
1. Un cierto gen de un ADN tiene la siguiente secuencia. Escriba de izquierda a derecha la secuencia del ARNm que se produce a partir de este fragmento de ADN.

T A C A A G T C C A C A A T C
 A U G U U C A G G U G U U A G

2. Usando la tabla circular de aminoácidos lea y escriba los codones del ARNm de izquierda a derecha. Este será el polipéptido 1.



3. Repita el paso 2 pero leyendo esta vez la secuencia de derecha a izquierda. Este será el polipéptido 2.



4. ¿Por qué los pasos 2 y 3 producen diferentes polipéptidos?

Los estudiantes pueden responder la pregunta alrededor de la siguiente afirmación:

La lectura de los codones no es la misma en ambas direcciones. Como al leer cualquier texto normal, el orden de las letras indica una palabra. De igual forma sucede con el código del ARNm, el cual requiere de un codón de inicio y uno stop. Por lo tanto el polipéptido 1 es el único viable ya que éste comienza con Metionina (codón de inicio) y finaliza con un codón stop.

5. ¿Qué le sucede a un organismo vivo si le cambia un aminoácido a la secuencia del polipéptido?

Los estudiantes pueden responder la pregunta alrededor de la siguiente afirmación:

- Si se cambia uno de los aminoácidos de un polipéptido, probablemente la función que tiene la proteína se vería afectada de alguna forma, generando mutaciones o fallas en el organismo.
- Se pueden generar organismos con diferentes características físicas debido a que su ADN se ha modificado.



Tema: Traducción

Evidencias de aprendizaje: 1. Da posibles explicaciones a eventos o fenómenos consistentes con conceptos de la Ciencia (predicción o hipótesis). 2. Interpreta a partir de modelos la estructura del ADN y la forma como se expresa en los organismos, representando los pasos del proceso de traducción (es decir, síntesis de proteínas). 3. Usa información escrita o visual para comprender la relación entre fenotipo y genotipo. 4. Explica los principales mecanismos de cambio en el ADN (mutaciones y otros) para reconocer los cambios en el fenotipo y la diversidad en las poblaciones.

ANTES (PREPARACIÓN)

► Preparación: Sugerecias de preparación conceptual

- Vea el video con anterioridad para poder desarrollar la clase en caso de que haya alguna falla o inconveniente en la proyección del mismo durante la clase.
- Aproveche que verá el video antes de desarrollar la clase. Comprenderá cómo la célula decodifica el ARNm para producir polipéptidos que posteriormente se convertirán en proteínas. También se invita a que interprete y comprenda los tres tipos de mutaciones que se explican en el diagrama de la Guía del estudiante de la Actividad 28.
- También se invita a que interprete y comprenda los tres tipos de mutaciones que se explican en el diagrama de la guía del estudiante de la Actividad 30.

- Lea con anterioridad la Guía del Docente para conocer las respuestas a las actividades y solucionar posibles preguntas de sus estudiantes.
- Lea y amplíe sus conocimientos sobre **transcripción, traducción ARNm, aminoácidos, polipéptidos y proteínas.**


► Materiales o recursos para el profesor

- Guía del docente y Guía del estudiante.

► Materiales o recursos para el estudiante




- Guía del estudiante, cartuchera.

DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Introducción	<p>5 min: Presente la agenda de la clase:</p> <p>a) Objetivo (s) de la clase:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analizar los diferentes tipos de mutaciones que se dan por la modificación del código genético del ARNm. - Relaciona el mecanismo de traducción de la célula con los posibles errores que originan mutaciones en los organismos vivos. <p>b) Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proyección de video. - Actividades de la Guía del estudiante: lectura y resolución de preguntas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Salude de manera amable y cálida a sus estudiantes y haga contacto visual con ellos. • Indique rápidamente los objetivos de la clase y lo que se va a realizar durante la misma. 	 <p>Clase magistral</p>



DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Explicación	<p>15 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projete el Video No. 12. • Pida a los estudiantes que lean el texto “La máquina lectora” que se encuentra en la Actividad 29 de la Guía del estudiante. • Lea simultáneamente el texto con los estudiantes y formule diferentes preguntas orientadoras que le permitan a sus estudiantes solucionar dudas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pida a los estudiantes que lean en voz alta y permítales participar y dirigir la lectura. 	 <p>Clase magistral</p>
Aplicación	<p>20 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solicite a los estudiantes que resuelvan el punto 1 de la Actividad 30 de la Guía del estudiante. • Permita que sus estudiantes intenten comprender el diagrama de mutaciones que se encuentra en el punto 4 de la actividad en un tiempo de 5 minutos. • Luego pregunte si alguno de ellos puede explicar alguno de los tipos de mutaciones y si no lo logran aborde usted mismo la explicación. 		 <p>Grupos de tres o cuatro</p>
Síntesis	<p>10 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pregunte a 5 estudiantes las respuestas de la Actividad 30 (puntos 1, 2, 3, 4, y 5), una a cada uno. • Haga el cierre aclarando dudas y explique a los estudiantes que retomarán las respuestas al empezar la siguiente clase. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se sugiere que realice esta actividad como evaluación y verifique si los estudiantes pueden aplicar los conceptos relacionados a la traducción aprendidos en las últimas clases. • No olvide realizar la retroalimentación de la actividad ya que esta es parte esencial del proceso de aprendizaje. Solicite a los estudiantes que indiquen dónde se encuentran sus errores y que los corrijan 	 <p>Plenaria</p>

DESPUÉS

► **Materiales del estudiante para la siguiente clase**
 Guía del estudiante y cartuchera.

RESPUESTAS

► **Actividad 30**

1. Traduzca la siguiente secuencia de ARNm y descifre el mensaje secreto.

A U G G A G G A C G A A U C C U G U A U A U U U C G G G C G U C C A C A G A G U A A
M E D E S C I F R A S T E stop

2. ¿Por qué el último codón no tiene una letra que lo represente?

Los codones *stop* no tienen una letra que los represente. Únicamente los aminoácidos tienen una letra que los identifica.

4. Teniendo en cuenta el diagrama anterior explique por qué razón la mosca que encontraron Gloria y Carlos en puerto Aguacate tenía ojos en todo su cuerpo. Utilice alguno de los esquemas anteriores para justificar su respuesta.

Los estudiantes pueden responder la pregunta alrededor de la siguiente afirmación:

- La mosca sufrió de una mutación debido a que la proteína que controla el crecimiento de los ojos fue modificada por una **sustitución** de una de las bases del ARNm lo que produjo un aminoácido diferente y por ende una proteína con funciones diferentes.
- La mosca sufrió de una mutación debido a que la proteína que controla el crecimiento de los ojos fue modificada por la **inserción** de una base que modificó el ARNm lo que produjo un aminoácido diferente y por ende una proteína con funciones diferentes.
- La mosca sufrió de una mutación debido a que la proteína que controla el crecimiento de los ojos fue modificada por la **delección** de una base, es decir, una base del ARNm se eliminó lo que produjo un aminoácido diferente y por ende una proteína con funciones diferentes.

ANEXOS

Lectura 13

La máquina lectora

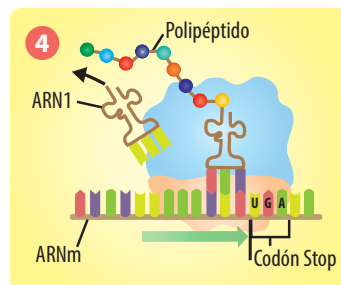
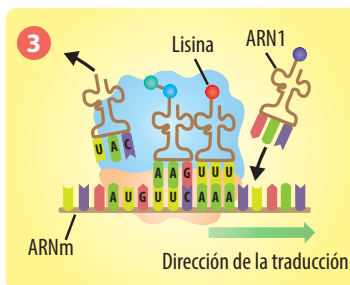
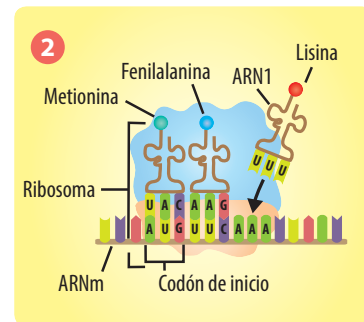
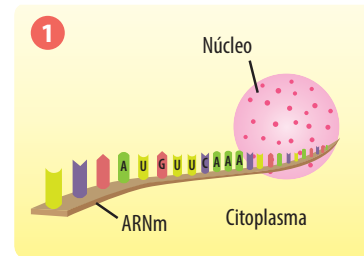
En la clase anterior observamos cómo se puede producir un polipéptido a partir del ARN mensajero que se genera de la transcripción. A este proceso le llamamos traducción. Pero para realizar el proceso de fabricación de proteínas, la célula necesita de una máquina que sea capaz de leer el mensaje transportado por el ARNm y comprender sus instrucciones. En la célula esta máquina se llama **ribosoma**.

En la transcripción se produce el ARN mensajero en el núcleo a partir de un gen del ADN. El ARNm entra al citoplasma y se adhiere al ribosoma **1**.

En esta etapa la traducción inicia con AUG que es el codón de inicio. El ARN de transferencia (ARNt) tiene el **anticodón** el cual contiene las bases complementarias de la secuencia del ARNm. Por ejemplo, si el codón de inicio es AUG, el ARNt transfiere una molécula de metionina. La función del ribosoma es posicionar el codón del ARNm para unirlo con el anticodón del ARNt **2**.

El ribosoma une los dos aminoácidos. En nuestro ejemplo, la metionina se enlaza con la fenilalanina. El ribosoma también se encarga de romper el enlace entre la metionina y su ARNt. El ARNt flota lejos del ribosoma, permitiendo que el ribosoma enlace otro ARNt. El ribosoma se irá moviendo a través del ARNm, enlazando nuevas moléculas de aminoácidos **3**.

El proceso continúa repitiéndose hasta que el ribosoma llegue al codón *stop* formando como resultado una proteína **4**.



Fuente:

Tomado y adaptado por el equipo de Ciencias Naturales de ASF, de Miller, K. R. (2010). Miller & Levine *Biology* (Vol. 1). Editorial Pearson. USA.



Tema: Evolución: ¿Tan solo una teoría?

Evidencias de aprendizaje: 1. Da posibles explicaciones a eventos o fenómenos consistentes con conceptos de la ciencia (predicción o hipótesis). 2. Explica las evidencias que dan sustento a la teoría del ancestro común y a la de selección natural (evidencias de distribución geográfica de las especies, restos fósiles, homologías, comparación entre secuencias de ADN).

ANTES (PREPARACIÓN)

► Preparación: Sugerencias de preparación conceptual

- Vea el video con anterioridad para poder desarrollar la clase en caso de que haya alguna falla o inconveniente en la proyección del mismo durante la clase.
- Lea con anterioridad la Guía del docente y la Guía del estudiante con el fin de anticipar posibles preguntas de sus estudiantes.

- Lea y amplíe sus conocimientos sobre las evidencias de la evolución.



► Materiales o recursos para el profesor

- Televisor o *Video beam* con sonido.
- Guía del profesor y Guía del estudiante.



► Materiales o recursos para el estudiante

- Guía del estudiante, cartuchera y cuaderno.

DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Introducción	<p>5 min: Presente la agenda de la clase:</p> <p>a) Objetivo (s) de la clase:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprender el concepto bioquímico como evidencia de la evolución. <p>b) Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proyección de video. - Realización de preguntas previas. - Actividades de la Guía del estudiante: lecturas y preguntas de comprensión lectora. 	<ul style="list-style-type: none"> • Salude de manera afable y cálida a sus estudiantes estableciendo contacto visual con cada uno de ellos. • Organice rápidamente a los estudiantes para dar inicio a la clase. 	 Clase magistral
Explicación	<p>25 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pida a los estudiantes que respondan las preguntas formuladas en la Actividad 31 de la Guía del estudiante. • Proyecte el Video No. 13. • Pida a los estudiantes que lean los textos "¿Qué es la evolución?" y "Evidencias de la evolución bioquímica" que se encuentran en la Actividad 32 de la Guía del estudiante. 	<ul style="list-style-type: none"> • Procure que los estudiantes escriban alguna respuesta. • Recuerde que todas las respuestas son válidas y le servirán como diagnóstico. 	 Clase magistral



DURANTE			
	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Aplicación	<p>15 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> Pida a los estudiantes que comiencen a resolver las preguntas de la Actividad 33 de la Guía del estudiante. 		 <p>Parejas</p>
Síntesis	<p>5 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> Corrija rápidamente la Actividad 33 haciendo especial énfasis en los cambios o diferencias frente a nuestros antepasados. 	<ul style="list-style-type: none"> Si lo considera necesario puede hacer uso de otros ejemplos adicionales. Si los estudiantes preguntan ¿Cuál es la especie desconocida? la respuesta es "el ser humano". 	 <p>Clase magistral</p>

DESPUÉS

► **Materiales del estudiante para la siguiente clase**
 Guía del estudiante y cartuchera.

RESPUESTAS

► **Actividad 31**

Mire las siguientes imágenes de insectos de la selva chocona y el diagrama de la evolución del hombre y contesta las siguientes preguntas.

- a) ¿A qué se asemejan estos insectos?
A plantas (hojas).
- b) ¿Qué ventajas obtienen estos organismos de sus apariencias engañosas?
Pasar desapercibidos y escapar de los depredadores.
- c) ¿Qué se puede inferir de esta imagen?
Que el hombre evolucionó del mono.

► **Actividad 33**

Con base en la información de los textos, "¿Qué es la evolución?" y "Evidencias de la evolución: bioquímica" infiera: qué especies están más relacionadas evolutivamente con la especie desconocida X a través de la secuencia de sus aminoácidos de la proteína citocromo C presente en todas estas especies.

1. Para cada vertebrado, cuente los aminoácidos en la secuencia que difieren de la especie X y anótelos en la siguiente tabla. Enumere los ocho vertebrados en orden ascendente (menor a mayor número de diferentes aminoácidos) según su grado de cercanía evolutiva a la especie X.



Especies	Número de diferencias
Mono	1
Conejo	4
Caballo	6
Pollo	7
Tortuga	8
Rana	8
Atún	9
Tiburón	14

2. ¿Qué organismo de todos los vertebrados enumerados está más directamente relacionado con la especie X?

El mono.

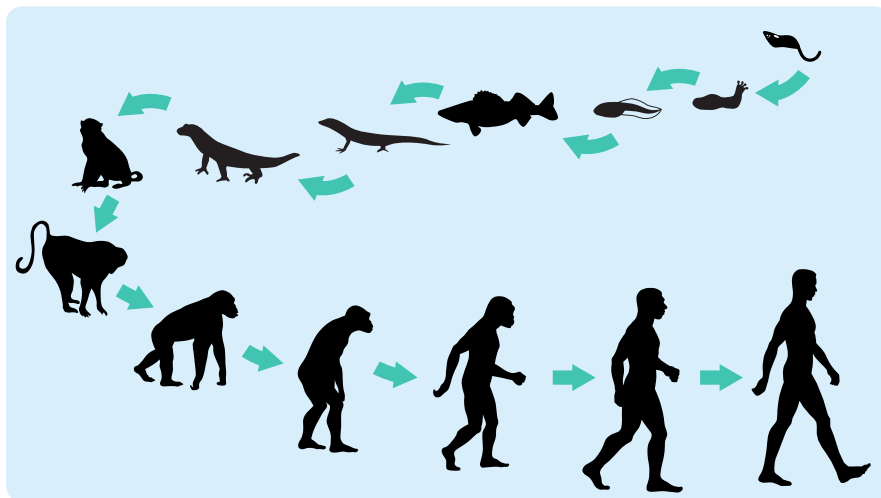
3. ¿Cuál es la especie X?

El ser humano.

ANEXOS

Lectura 14

¿Qué es la evolución?



Evolución de las especies desde los organismos unicelulares simples.

La vida en la Tierra comenzó hace miles de millones de años con organismos unicelulares simples. Hoy en día, los organismos exhiben una enorme gama de diferencias, así como algunas similitudes sorprendentes. Los biólogos afirman que todos los seres vivos actuales descienden de aquellos organismos unicelulares. Estas ideas están condensadas en una teoría llamada **teoría de la evolución** establecida por Charles Darwin.

Nota:

La palabra **evolución** proviene del latín *evolvere* que significa “desenrollar o desplegar” para revelar o manifestar potencias ocultas. Sin embargo, hoy en día se utiliza este término para describir cambios que se manifiestan en las poblaciones a través de las generaciones desencadenados por cambios en las condiciones del medio en que habitan.

Nota:

Una **población**, en el campo de la biología, es un conjunto de organismos o individuos de la misma especie que coexisten en un mismo espacio y tiempo, y que comparten ciertas propiedades biológicas, las cuales producen una alta cohesión reproductiva y ecológica del grupo. Tomado de: https://es.wikipedia.org/wiki/Poblaci3n_biol3gica

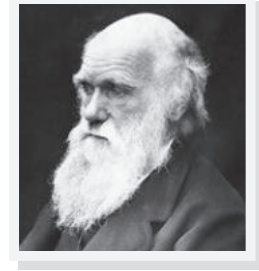


Evolución en un sentido amplio, significa "cambio". Y este concepto lo aplicamos al cambio de las características de una **población** a través de las generaciones. Asimismo esta teoría puede ayudarnos a explicar semejanzas y diferencias entre las especies y también cómo estas cambian.

Nota:

Charles Robert Darwin

Fue un naturalista inglés nacido en Inglaterra el 12 de febrero de 1809. Darwin mostró interés en la naturaleza desde niño. Ingresó primero a la facultad de medicina en Edimburgo pero no le gustó la carrera. Entonces ingresó a hacer una carrera eclesiástica en Cambridge. Allí conoció al reverendo John Henslow, quien lo hizo parte de una expedición alrededor del mundo en el buque Beagle. A partir de las observaciones que hizo en ese viaje, desarrolló la Teoría de las especies. Puede leer más acerca de Darwin y ver un video acerca de lo que hicieron los Nazis con sus teorías en el siguiente link: <https://mx.tuhistory.com/biografias/charles-darwin>



Tema: Evidencias de la evolución: anatomía y embriología

Evidencias de aprendizaje: 1. Explica las evidencias que dan sustento a la teoría del ancestro común y a la de selección natural (evidencias de distribución geográfica de las especies, restos fósiles, homologías, comparación entre secuencias de ADN). 2. Da posibles explicaciones a eventos o fenómenos consistentes con conceptos de la Ciencia (predicción o hipótesis).

ANTES (PREPARACIÓN)

► Preparación: Sugerencias de preparación conceptual

- Lea con anterioridad la Guía del docente y la Guía del estudiante.
- Prepare una exposición de 10 minutos para explicar en detalle las evidencias de anatomía y embriología como pruebas de la evolución.



► Materiales o recursos para el profesor

- Guía del docente y Guía del estudiante.

► Materiales o recursos para el estudiante



- Guía del estudiante, cartuchera.

DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Introducción	<p>5 min: Presente la agenda de la clase:</p> <p>a) Objetivo (s) de la clase:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprender cómo la anatomía y la embriología son evidencias del proceso evolutivo de las especies. <p>b) Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Exposición por parte del docente. - Actividades de la Guía del estudiante: lectura y solución de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Salude de manera afable y cálida a sus estudiantes estableciendo contacto visual con ellos. • Organice rápidamente a los estudiantes para dar inicio a la clase. 	 Clase magistral
Explicación	<p>10 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presente una exposición breve y precisa sobre las evidencias de anatomía y embriología como pruebas de la evolución. • Apóyese en gráficas para que los estudiantes entiendan ambos mecanismos resaltando la cadena de eventos en cada caso. 		 Clase magistral



DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Aplicación	<p>30 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> Pida a los estudiantes que lean el texto "Evidencias de la evolución: anatomía y embriología" que se encuentra en el punto 1 la Actividad 34 de la Guía del estudiante. Luego pida a los estudiantes que resuelvan las preguntas que se encuentran en los puntos 2 y 3 de la Actividad 34. 	<ul style="list-style-type: none"> Ayude a sus estudiantes a establecer las conexiones necesarias para que puedan resolver los problemas propuestos y circule por todos los grupos para verificar que todos los trabajen y pueda usted resolver dudas oportunamente. 	 <p>Parejas</p>
Síntesis	<p>5 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> Pregunte aleatoriamente a dos o tres grupos algunas de las respuestas logradas. 	<ul style="list-style-type: none"> Retroalimente rápidamente y precise información. Si los estudiantes no alcanzan a terminar asigne el punto 4 de tarea. 	 <p>Clase magistral</p>

DESPUÉS

► **Materiales del estudiante para la siguiente clase**
 Guía del estudiante, cuaderno y cartuchera.

RESPUESTAS

► **Actividad 33**

1. Responda la siguiente pregunta con base en el texto anterior: ¿Cómo podemos saber si las características son homólogas o análogas?

Por tener un mismo origen, los órganos homólogos poseen estructuras semejantes, pero realizan funciones diferentes. La pata de un antílope, el brazo de un chimpancé, la aleta de un delfín y el ala de un murciélago, por ejemplo, son órganos homólogos que conservan la misma estructura básica de la especie ancestral original.

La homología ocurre por evolución divergente, que refiere la adaptación progresiva de un mismo órgano a funciones diferentes, como correr, trepar, nadar y volar. Los órganos análogos poseen estructuras semejantes por tener orígenes diferentes, pero realizan funciones equiparables.

Las alas de un ave y las de una mariposa, por ejemplo, son órganos análogos. La analogía ocurre por un proceso de evolución convergente, que refiere la adaptación progresiva de órganos diferentes a funciones semejantes, como volar.



2. Escriba en la tabla, al frente de cada pareja, si las estructuras que aparecen en la imagen encerradas por un círculo son estructuras homólogas o análogas e indique su función.

a)



b)



Pareja de animales	Estructuras homólogas o análogas	Función de las estructuras
Mariposa - murciélago	análogas	volar
Hombre - ballena	homólogas	agarrar cosas (braquear) nadar



Tema: Evidencias de la evolución: Biogeografía y Registro Fósil

Evidencias de aprendizaje: 1. Explica las evidencias que dan sustento a la teoría del ancestro común y a la de selección natural (evidencias de distribución geográfica de las especies, restos fósiles, homologías, comparación entre secuencias de ADN). 2. Da posibles explicaciones a eventos o fenómenos consistentes con conceptos de la Ciencia (predicción o hipótesis).

ANTES (PREPARACIÓN)

► Preparación: Sugerencias de preparación conceptual

- Lea la Guía del docente y la Guía del estudiante.
- Tenga listos y recortados los fósiles que aparecen al final de esta clase.

► Materiales o recursos para el profesor



- Guía del docente y Guía del estudiante, papel de póster o cartulina (1/4 de pliego por grupo), 1 copia por grupo del diagrama (piezas del esqueleto del fósil), 1 caja plástica o de cartón (60cmx 30 cmx 20cm) por grupo, arena para llenar las cajas, y unas pinzas por grupo y pegamento (colbón- pegastic).

- Para la actividad 36: Encuentre el fósil, es importante conseguir el número de cajas de acuerdo al número de grupos que tendrá en clase, estas se llenaran con arena y depositar en estas las piezas fósiles que encontrará en el diagrama (piezas del esqueleto fósil). Debe haber un diagrama por caja. Por lo tanto, se recomienda cortar las piezas de este diagrama y esconderlas entre la arena de la caja para luego permitirle a sus estudiantes encontrarlas.

► Materiales o recursos para el estudiante



- Guía del estudiante, cartuchera y cuaderno.

DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Introducción	<p>3 min: Presente la agenda de la clase:</p> <p>a) Objetivo (s) de la clase:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprender como la biogeografía y el registro fósil se presentan como evidencias de la evolución. <p>b) Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Actividades de la Guía del estudiante: lectura, actividad lúdica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Salude de manera afable y cálida a los estudiantes estableciendo contacto visual con ellos. • Organice rápidamente a los estudiantes para dar inicio a la clase. 	 <p>Clase magistral</p>
Explicación	<p>12 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pida a los estudiantes que lean el texto “Evidencias de la evolución: biogeografía y registro fósil” que se encuentra en el punto 1 de la Actividad 35 de la Guía del estudiante y que respondan las preguntas que siguen. 		 <p>Clase magistral</p>



DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Aplicación	<p>30 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antes de realizar la Actividad 36 se recomienda que prepare cierto número de cajas plásticas o de cartón y llénelas con arena (una caja por grupo). • Entierre antes las partes del fósil en la caja, así los estudiantes las podrán buscar como si fueran arqueólogos o paleontólogos. • Pida a los estudiantes que desarrollen la Actividad 36 de la Guía del estudiante. 	<ul style="list-style-type: none"> • Es importante que le pida a los estudiantes no sacar la arena de la caja y que solo utilicen las pinzas para poder extraer las piezas. • Solicite que lo hagan con cuidado para no dañar estas piezas de papel que usted recortó y escondió bajo la arena con anterioridad. 	 <p>Grupos de cuatro</p>
Síntesis	<p>5 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aleatoriamente pregunte a los grupos por el resultado, si lograron armar el fósil y cuáles fueron las posibles dificultades. 	<ul style="list-style-type: none"> • Retroalimente rápidamente y precise información para determinar si encuentra conexiones entre la Lectura 16 y la Actividad 36. 	 <p>Plenaria</p>

DESPUÉS

► **Tareas**
Pida a los estudiantes que desarrollen la Actividad 37 de la Guía del estudiante.

► **Materiales del estudiante para la siguiente clase**
Guía del estudiante, cuaderno y cartuchera.

RESPUESTAS

► **Actividad 35**

- En la imagen hay varios fósiles encontrados en diferentes niveles o estratos. Según la lectura anterior, ¿cuál de los fósiles es el más antiguo? Encierre en un círculo la respuesta correcta:
 - fósil X
 - fósil Y
 - fósil Z**
- Hace unos años, unos científicos y paleontólogos encontraron en el sur de Argentina fósiles de un reptil de agua dulce *Mesosaurus*, también encontrado al sur de África. Con base en este hecho se puede inferir que:
 - Gondwana y Laurasia no existieron.
 - El reptil *Mesosaurus* nadó de África hasta Argentina.
 - El continente africano estuvo unido a Suramérica hace 250 millones de años.**
 - El *Mesosaurus* colonizó territorio argentino durante 250.000 millones de años.

► **Actividades 36 y 37**

Las respuestas tanto de la parte grupal como individual pueden cambiar.

El diagrama (piezas del esqueleto fósil) se encuentra a continuación, por favor saque las copias que sean necesarias de acuerdo al número de grupos.



Diagrama Actividad 36: Piezas del esqueleto fósil.

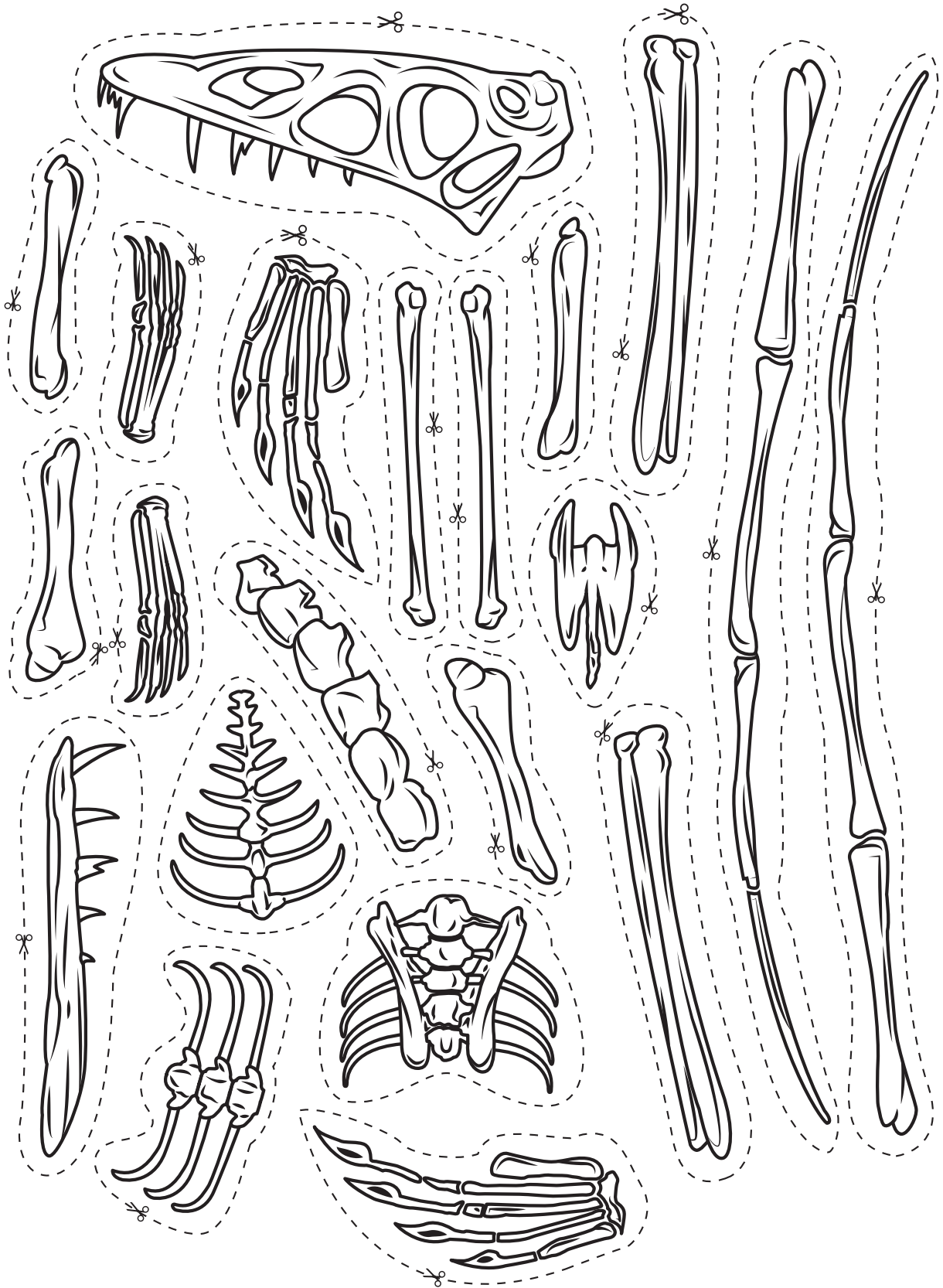


Diagrama Actividad 36: Piezas del esqueleto fósil.

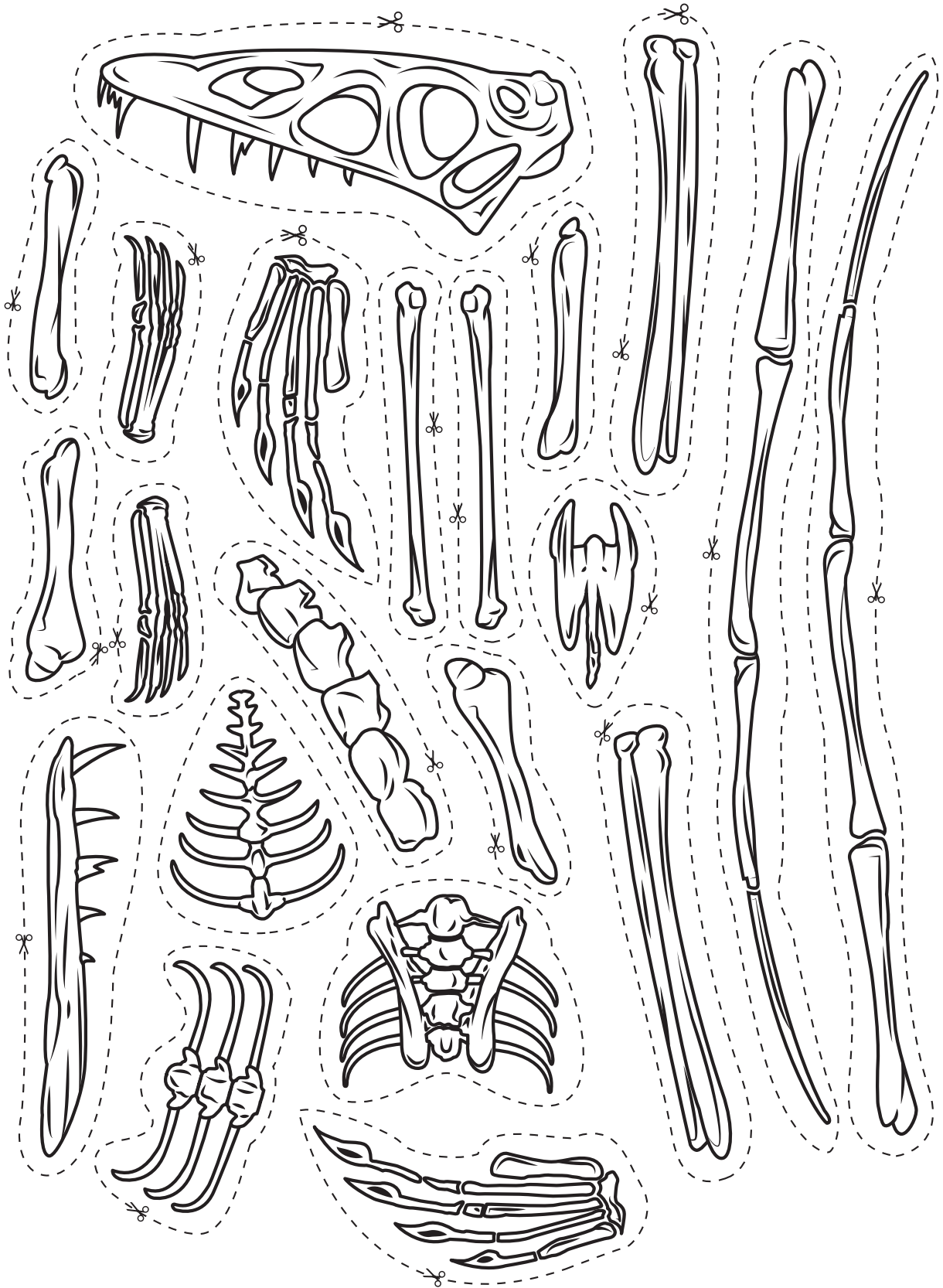


Diagrama Actividad 36: Piezas del esqueleto fósil.

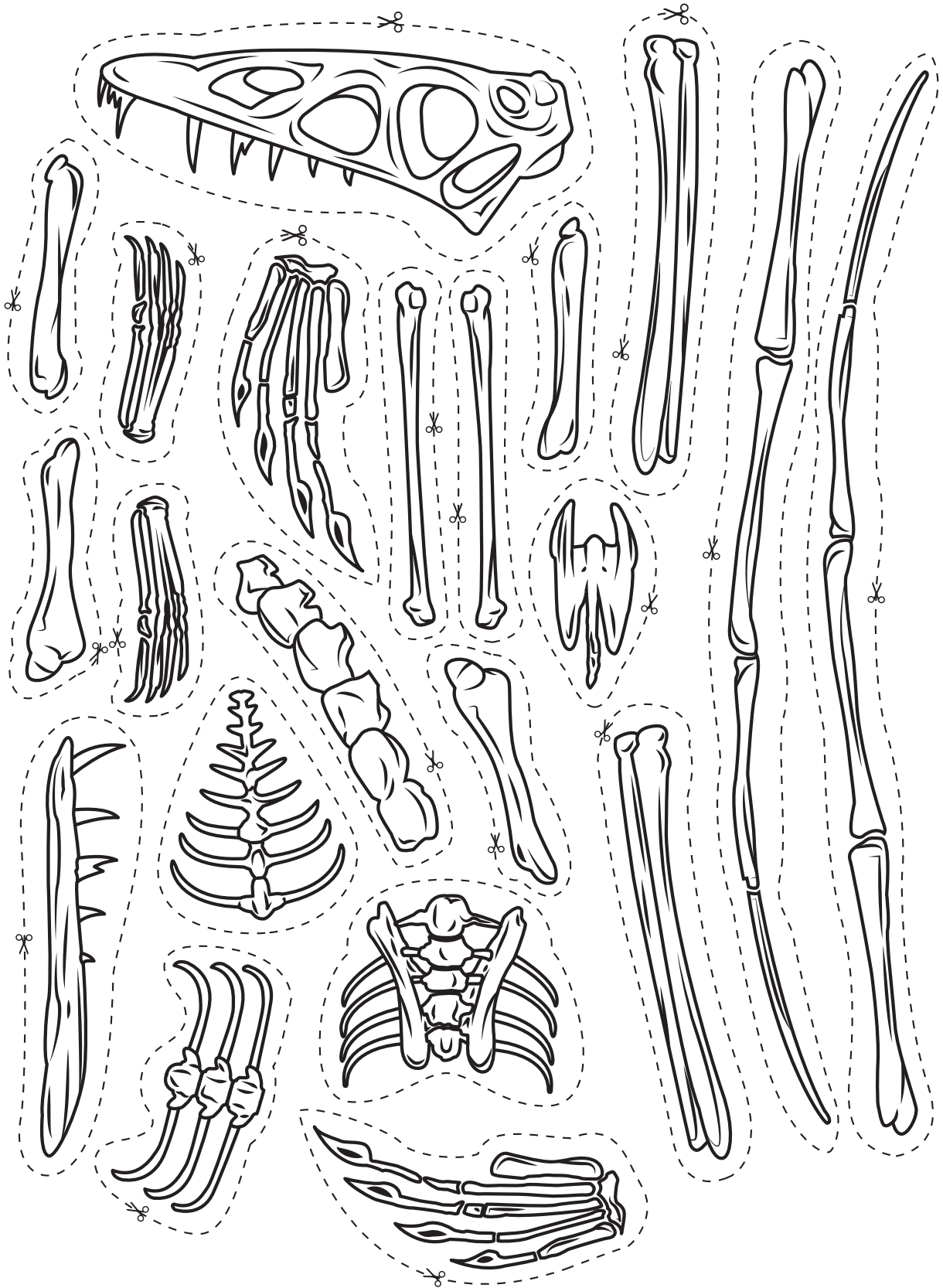
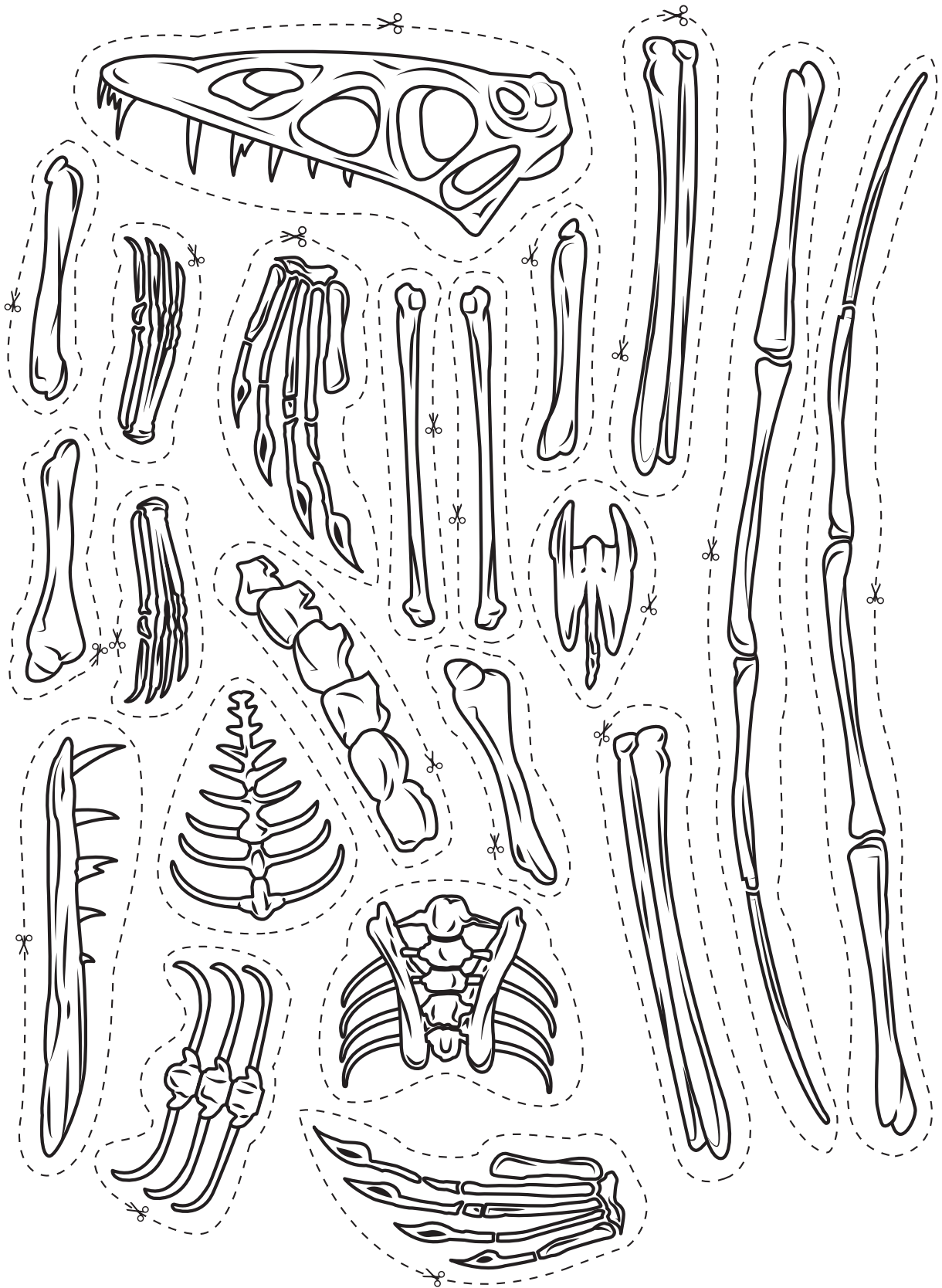


Diagrama Actividad 36: Piezas del esqueleto fósil.



ANEXOS

Lectura 17

Evidencias de la evolución: biogeografía y registro fósil

Biogeografía

La distribución geográfica de los organismos sobre la Tierra sigue patrones que se explican mejor por medio de la evolución, en combinación con el movimiento de las **placas tectónicas**⁵ a lo largo del tiempo geológico. Por ejemplo, los grandes grupos de organismos que ya habían evolucionado antes de la ruptura del supercontinente **Pangea** (hace unos 200 millones de años) tienden a tener una distribución mundial. En cambio, los grupos que evolucionaron después de la ruptura suelen aparecer solo en regiones más pequeñas de la Tierra. Por ejemplo, los grupos de plantas y animales en los continentes del norte y del sur, que pueden ser rastreados hasta la división de Pangea en dos supercontinentes (Laurasia en el norte y Gondwana en el sur).



Pangea hace 250 millones de años

Los mamíferos marsupiales en Australia probablemente evolucionaron de un ancestro común. Debido a que Australia se mantuvo aislada por un largo periodo de tiempo, estos mamíferos marsupiales (llevan sus crías en una bolsa) se diversificaron para ocupar varios nichos (sin ser desplazados por los mamíferos placentarios).

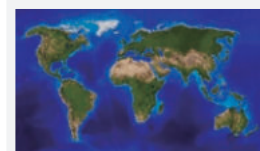


Marsupiales

Nota:

En 1910, mientras examinaba detenidamente un atlas, Alfred Wegener, meteorólogo alemán fue el primero en reunir datos procedentes de diferentes disciplinas científicas para argumentar una teoría referente a la conformación de los continentes. Wegener se preguntó si las siluetas de los continentes encajaban entre sí por pura coincidencia. Tiempo después formaría con ellas un único "supercontinente primordial" al que llamó **Pangea** ("toda la Tierra", en griego). Postuló que aquella inmensa masa de tierra firme había existido hasta que hace 250 o 200 millones de años empezó a separarse en los continentes actuales.

Tomado de: http://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/todo-empezo-en-pangea_8812

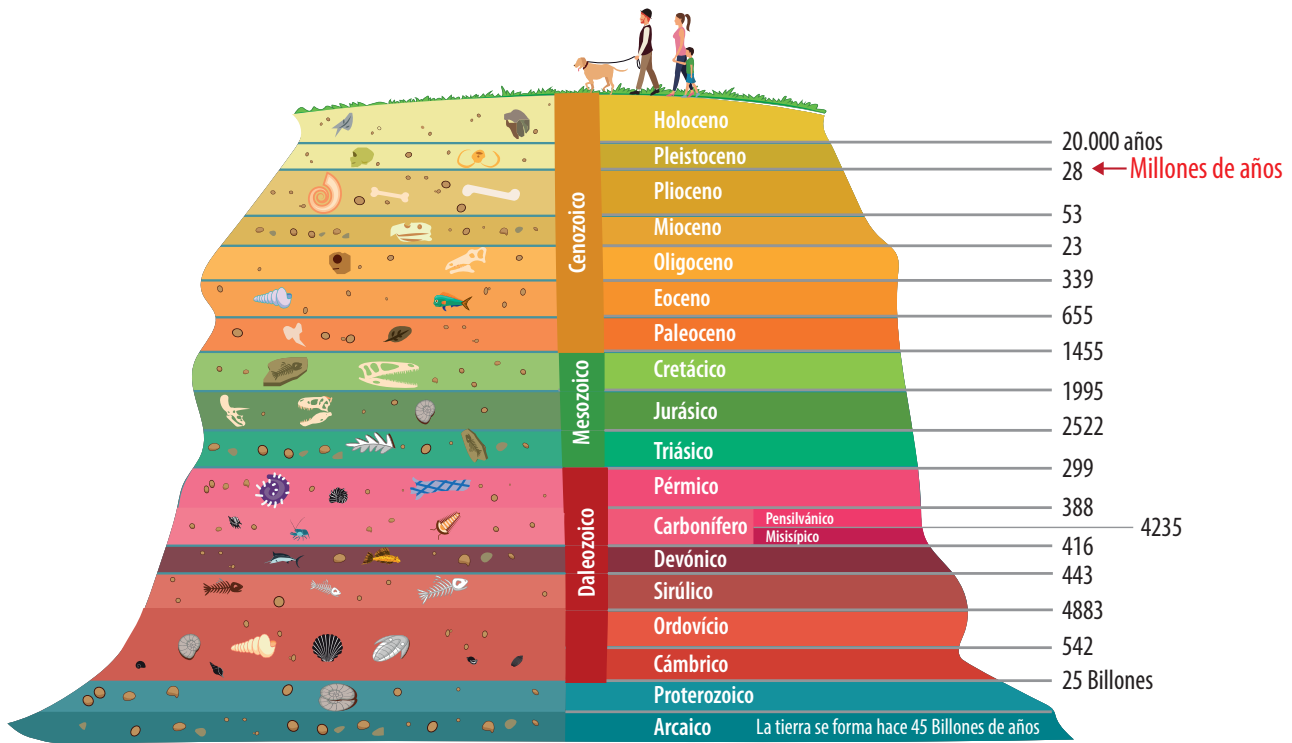


⁵ **Placa tectónica:** partes de la litósfera (envoltura rocosa que constituye la corteza exterior sólida del globo terrestre) que se ubican debajo de la corteza terrestre.



El registro fósil o paleontología

Los **fósiles** son los restos conservados de organismos o sus rastros que estuvieron vivos en un pasado distante. Infortunadamente el registro fósil no es completo ni está intacto debido a que la mayoría de los organismos nunca se fosilizan y los humanos rara vez encontramos a los que sí se fosilizaron. Sin embargo, los fósiles que hemos encontrado nos permiten comprender la evolución a lo largo de extensos periodos de tiempo.

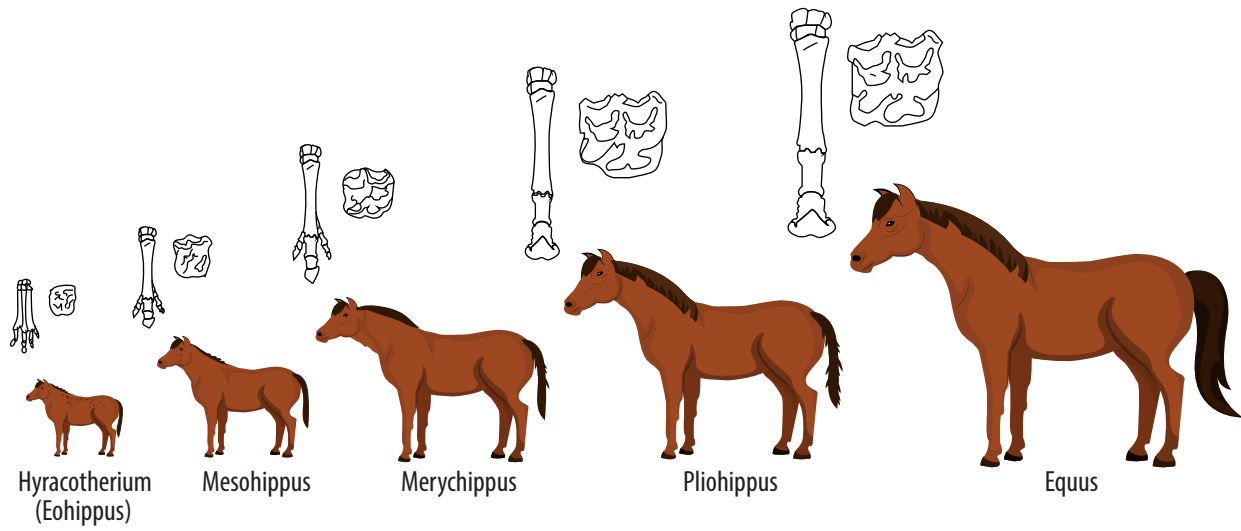


¿Cómo puede determinarse la edad de los fósiles?

En primer lugar, los fósiles suelen encontrarse dentro de capas de roca llamadas **estratos**. Los estratos proporcionan una especie de línea de tiempo en la que las capas superiores son más recientes y las más profundas son las más antiguas. Los fósiles que se encuentran en diferentes estratos de un mismo lugar pueden ordenarse por su posición y los estratos "de referencia" con características únicas pueden utilizarse para comparar las edades de los fósiles en diferentes localidades. Además, los científicos pueden datar los fósiles de manera aproximada mediante datación radiométrica, un proceso que mide el decaimiento radioactivo de ciertos elementos (carbono 14).

Los fósiles documentan la existencia de especies ahora **extintas**¹⁰, lo que muestra que diferentes organismos han vivido en la Tierra durante diferentes periodos de tiempo en la historia del planeta. También pueden ayudar a los científicos a reconstruir las historias evolutivas de las especies actuales. Por ejemplo, algunos de los fósiles más estudiados son los del linaje del caballo. Usando estos fósiles, los científicos han podido reconstruir un **árbol familiar** extenso y ramificado de los caballos y sus parientes extintos. Los cambios en el linaje que conducen a los caballos modernos, como la reducción de los dedos en los pies a pezuñas, pueden reflejar adaptaciones a cambios en el medio ambiente.





¹⁰ Extinto: muerto, fallecido.



Tema: Entre Lamarck y Darwin

Evidencias de aprendizaje: 1. Explica las evidencias que dan sustento a la teoría del ancestro común y a la de selección natural (evidencias de distribución geográfica de las especies, restos fósiles, homologías, comparación entre secuencias de ADN). 2. Da posibles explicaciones a eventos o fenómenos consistentes con conceptos de la ciencia (predicción o hipótesis).

ANTES (PREPARACIÓN)

► **Preparación: Sugerencias de preparación conceptual**

- Lea Guía del docente y Guía del estudiante.




► **Materiales o recursos para el profesor**

- Guía del docente y Guía del estudiante.

► **Materiales o recursos para el estudiante**


- Guía del estudiante, cartuchera y cuaderno.

DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Introducción	<p>5 min: Presente la agenda de la clase:</p> <p>a) Objetivo (s) de la clase:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comparar los principios o argumentos de Lamarck y Darwin sobre la evolución. <p>b) Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Revisión de la tarea. - Actividades de la Guía del estudiante: lectura, resolución de preguntas, inferencias deductivas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Salude de manera afable y cálida a sus estudiantes estableciendo contacto visual con cada uno de ellos. • Organice rápidamente a los estudiantes para dar inicio a la clase. 	 Clase magistral
Explicación	<p>20 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pida a los estudiantes que lean el texto “Teorías de la evolución” que se encuentra en el punto 1 de la Actividad 38 de la Guía del estudiante y completen el cuadro comparativo que se encuentra en el punto 2. 		 Individual
Aplicación	<p>20 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solicite a los estudiantes que lean el texto “Cómo será el hombre el 1000 años?” que se encuentra en el punto 1 de la Actividad 39 y respondan las preguntas del punto 2. 		 Grupos de cuatro



DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Síntesis	<p>5 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> Solicite algunas respuestas de los estudiantes y aclare si hay dudas. 	<ul style="list-style-type: none"> Precise información proporcionada por los estudiantes 	 <p>Plenaria</p>

DESPUÉS

► **Tareas**

Con los grupos que el (la) profesor(a) organice, traiga para la próxima clase, los siguientes materiales por grupo:

Materiales o recursos para cada grupo (3-5 personas):

- 1 caja de cualquier material, de 40 por 25 cm; como una caja para zapatos. Puede ser una caja con medidas cercanas a las que se piden, no tiene que ser exactamente de esta medida.
- Traer dos tipos herramientas: pinzas para ceja y alicates regulares (sus "picos"), cada grupo debe tener los dos tipos de pico, es decir los tipos de pinzas.

- Sustrato (pasto) una bolsa del tamaño de media maleta del colegio, llena de pasto.
- El grupo debe traer una bolsita o 5 cucharadas de arroz y 5 cucharadas de frijoles (los frijoles y el arroz pueden reemplazarse por otras semillas con un tamaño cercano a cada una).
- 4 vasos, para la recolección de semillas (2 por cada herramienta).
- Cronómetro (celular).

► **Materiales del estudiante para la siguiente clase**

Guía del estudiante, cuaderno y cartuchera y los materiales indicados en la tarea.



RESPUESTAS

► **Actividad 39**

1. Con base en la lectura, complete el siguiente cuadro comparativo.

	Jean Baptiste Lamarck	Charles Darwin
Nombre de la Teoría	Herencia de las características adquiridas	Selección natural
Principios o argumentos	Pasan rasgos adquiridos a su descendencia.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Existe variación entre individuos de una misma especie. 2. La escasez de recursos lleva a individuos de la misma población a competir por estos permitiendo que unos individuos mueran y otros sobrevivan. 3. Los individuos de una población que tienen variaciones beneficiosas tiene mayor probabilidad de sobrevivir y reproducirse que aquellos que no las tienen.
¿Esta teoría fue aceptada por la comunidad científica? ¿Por qué?	No, Lamarck no presentó ninguna evidencia u observación experimental	Si, hoy en día esta teoría es aceptada por los científicos y se considera como la teoría unificadora para todas la biología.
¿Cuál teoría apoyaría usted y ¿por qué?	Varían las respuestas	Varían las respuestas

2.

a) Las afirmaciones hechas por los el diario **The sun** en la lectura anterior, ¿siguen el modelo Lamarckiano o Darwiniano? Justifique su respuesta.

Sigue un modelo Lamarckiano ya que en las afirmaciones del diario mencionan el uso de ciertos órganos y el desuso y por lo tanto su desarrollo o su desaparición. Su cerebro será más pequeño porque ya no lo usarán, las máquinas y computadoras se encargaran del trabajo de memorización.

b) De acuerdo con lo anterior, considera correctas estas afirmaciones? ¿Por qué?

No son correctas, ya que al mencionar que en un futuro los seres humanos tendremos dedos largos por usar tecnologías señala que la evolución se da por el uso y desuso de órganos y la transmisión de dichas características adquiridas a la descendencia, lo cual fue desvirtuado por los científicos del siglo XIX.

c) Observe las siguientes tiras cómicas sobre la evolución y comenta si siguen el modelo de evolución de Lamarck o de Darwin y ¿Por qué? Sigue un modelo Lamarckiano, ya que muestran a los organismos adaptándose y teniendo cambios en el tiempo como individuos mas no como poblaciones cambiantes (características más predominantes en la población).



Tema: Evolución y especiación

Evidencias de aprendizaje: 1. Explica cómo actúa la selección natural en una población que vive en un determinado ambiente, cuando se genera un actor de presión de selección (cambios en las condiciones climáticas) y su efecto en la variabilidad de fenotipos. 2. Argumenta con evidencias científicas la influencia de la variedad de rasgos en la selección natural de las especies.

ANTES (PREPARACIÓN)

► Preparación: Sugerencias de preparación conceptual

- Vea con anterioridad el Video No. 14 que proyectará a los estudiantes en la clase 17, pues el mismo le permitirá guiar conceptualmente las clases 16 y 17.
- El video explicará cómo las características físicas de los individuos en una población pueden cambiar muy rápido cuando se exponen a cambios ambientales repentinos y significativos. **Si bien la actividad no simula el proceso de evolución, enfatiza el papel de las variaciones de rasgos y la presión selectiva como requisitos previos para esta.** Usted debe conocer esta información para reforzar la comprensión de los estudiantes sobre la selección natural, las adaptaciones y la forma física.
- Prepárese para generar una actividad ordenada, en la que los estudiantes reconozcan en sus datos relación con la información conceptual de la lectura.
- Lleve también las herramientas a clase, ejemplifique la forma de manipular el alicate y la importancia de cuidarse de las puntas, cuando se manipula la pinza de las cejas.
- Estas herramientas se han elegido para exagerar las diferencias mecánicas que pueden existir entre los picos y para ilustrar la ventaja que un individuo puede obtener de esta diferencia bajo ciertas circunstancias ambientales. Busque información sobre los picos de los pinzones de Galápagos para dar explicaciones más detalladas.
- Disponga el salón para la actividad, agrupe los puestos. Defina los grupos antes de la clase
- Advierta a sus estudiantes sobre la manipulación de las herramientas y la necesidad de cuidarse mutuamente mientras realizan el experimento.

- Lea la Guía del estudiante para comprender las instrucciones que aquí se le ofrecen.
- Amplíe sus conocimientos sobre el concepto de **selección natural, rasgos, adaptación y evolución, comportamiento, biodiversidad, ecología, biología orgánica, metodología científica, proceso científico, especiación.**

► Materiales o recursos para el profesor



- Televisor o *Video beam* con sonido.
- Guía del docente y Guía del estudiante.
- Pinzas para depilar cejas y alicates.

► Materiales o recursos para el estudiante

- Para cada grupo (3-5 personas):
 - 1 caja de cualquier material, de 40 por 25 cm o 50x 50; como una caja para zapatos. Puede ser una caja con medidas cercanas a las que se piden, no tiene que ser exactamente de esta medida.
 - Dos tipos herramientas: pinzas para ceja y alicates regulares (sus "picos"), cada grupo debe tener los dos tipos de pico, es decir los tipos de pinzas.
 - Sustrato (pasto) una bolsa del tamaño de media maleta del colegio, llena de pasto.
 - Una bolsita o 5 cucharadas de arroz y 5 cucharadas de frijoles (los frijoles y el arroz pueden reemplazarse por otras semillas con un tamaño cercano a cada una).
 - 4 vasos, para la recolección de semillas (2 por cada herramienta).
 - Cronómetro (celular).
- Guía del estudiante, cartuchera.





DURANTE


	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Introducción	<p>5 min: Presente la agenda de la clase:</p> <p>a) Objetivo (s) de la clase:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprender el proceso básico de evolución por selección natural. - Reconocer que la evolución mediante selección natural requiere variaciones de rasgos heredables. - Reconocer el concepto de adaptaciones que el medio ambiente selecciona a través de un proceso llamado selección natural. <p>b) Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Actividades de la Guía del estudiante: lectura, planteamiento de hipótesis, experimento por grupos y toma de datos. <ul style="list-style-type: none"> • Indique que deberán formar grupos de mínimo cuatro (4) personas. Cada grupo tendrá los materiales para el experimento y deberán estar dispuestos para empezar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Salude de manera afable y cálida a sus estudiantes estableciendo contacto visual con ellos. • Organice rápidamente a los estudiantes por grupos para dar inicio a la clase. • Explique a los estudiantes cómo mediante un juego por grupos en el que se sigue un método de investigación, lograrán reconocer la dinámica del proceso evolutivo, el concepto de adaptación por variabilidad de rasgos que permite la supervivencia de un individuo. • Recuerde la importancia de comprender que las variaciones de un rasgo aumentan la aptitud de un individuo al permitirle sobrevivir y reproducirse, y esa evolución puede ocurrir si estos rasgos beneficiosos (y sus alelos asociados) se vuelven más comunes en la población, mientras que los rasgos desfavorables desaparecen lentamente. • Tenga esta información presente cuando pase por los grupo, durante el experimento. 	<p>DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES</p>  <p>Clase magistral</p>
Explicación	<p>10 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pida a los estudiantes que lean por grupos de tres o cuatro el texto “Los pinzones de las islas Galápagos” que se encuentra en la Actividad 41 de la Guía del estudiante. • Cuando terminen explique a los estudiantes el experimento que desarrollarán durante el resto de la clase. 	<ul style="list-style-type: none"> • Detenga el video en los momentos que sea necesario y aclare conceptos, usando los cuadros de diálogo de la Guía del estudiante o sus apuntes previos. 	 <p>Grupos de tres a cinco</p>



DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Explicación	<p>Procedimiento y recopilación de datos</p> <ul style="list-style-type: none"> El experimento consiste en simular (por grupo) la recolección de semillas con diferentes herramientas (pinzas para cejas y alicates), en tres ambientes distintos. Todos los grupos que se formen en el salón iniciarán el juego de manera simultánea, anotando sus datos, y para cada recolección de semillas, con cada herramienta y en cada ambiente, tendrán solo 30 segundos. Cada estudiante asumirá un rol (pinzón u observador) durante el experimento. Abra cuatro rondas para tomar datos y en cada ronda dos estudiantes deben ser pinzones y el otro u otros, serán observadores. Los pinzones están encargados de recolectar semillas en cada ronda (dos rondas de arroz y dos de frijoles, para cada tipo de pinza). Los observadores están encargados en cada ronda de agregar los alimentos al medio ambiente (caja), supervisan y controlan el tiempo de las pruebas de alimentación, y cuentan cuántas semillas se “comen” los actores – pinzones al final de cada ronda. Las condiciones del ambiente serán A: Abundancia (abra semillas grandes y pequeñas); B sequía 1 (abra semillas grandes solamente) y C lluvias 2 (abra semillas pequeñas solamente). Habrán semillas pequeñas y grandes, pero para alimentarse de una semilla grande con una cáscara dura, las semillas grandes deben ser abiertas para encontrar el interior nutritivo. Es decir, que para contarla como un punto, deben triturarla con los alicates o con las pinzas. Los observadores también deben asegurarse de que las semillas grandes, si están presentes, se trituren y se cuenten correctamente. Cada grupo debe asegurarse de escribir los datos de número de semillas colectadas con cada tipo de pico. 	<ul style="list-style-type: none"> Acompañe la lectura y resuelva dudas sobre conceptos y vocabulario nuevo. Explique por qué incluso las pequeñas diferencias generadas por las variaciones en el tamaño del pico pueden, tener un impacto en la capacidad del ave para obtener comida y sobrevivir. Explique cómo los cambios en las condiciones ambientales pueden resultar en fuertes presiones selectivas y causar adaptaciones para evolucionar en un período relativamente corto de tiempo. Ejemplifique cómo hacer predicciones basadas en observaciones y recopilación de datos cuantitativos para poner a prueba las mismas. Saque conclusiones sobre los rasgos que ofrecen una ventaja selectiva bajo diferentes condiciones ambientales. 	 <p>Grupos de tres a cinco</p>
Aplicación	<p>30 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> Pida luego a los estudiantes que desarrollen el punto 1 de la Actividad 42 de la Guía del estudiante, antes de empezar el experimento (5min). Mencione enfáticamente que el tiempo que pueden tardar para desarrollar el experimento por grupo (parte 2) será de 20 min. Durante esta clase, los grupos deben obtener todos los datos. 	<ul style="list-style-type: none"> Puede proyectar o dibujar la tabla en el tablero para copiar los resultados de todos (totales por herramienta y ambiente) de los grupos. 	 <p>Grupos de tres a cinco</p>

DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Síntesis	<p>3 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> Pida a los estudiantes que revisen su tabla de datos en casa y escriban un párrafo explicando qué pudo pasar en cada una de las condiciones. 	<ul style="list-style-type: none"> Dirija la actividad dando un tiempo prudente para que puedan desarrollar la misma y monitoreando que los estudiantes cumplan con lo que se requiere. Resalte datos importantes en los grupos (valores muy altos, muy bajos, ceros etc). 	 <p>Clase magistral</p>

DESPUÉS

► **Materiales del estudiante para la siguiente clase**
 Guía del estudiante, cuaderno y cartuchera.

RESPUESTAS

► **Actividad 40**

- Práctica de búsqueda de alimento y preparación del entorno de la caja.

Cada estudiante tendrá respuestas diferentes, pero usted debe guiar el proceso haciendo preguntas que guíen sus observaciones y les ayuden a fijarse en características y condiciones que pueden afectar la colecta de semillas y asociarlas a cada una de las variables, sobre las que cada estudiante anotará sus observaciones en la Guía del estudiante y el espacio dispuesto para ello (herramientas, medio ambiente y semillas).

Algunas preguntas que le ayudaran a guiar a sus estudiantes son:

 - ¿El tamaño de la semilla afectara su colecta si la pinza es muy grande?
 - ¿El tamaño de la herramienta incide en la colecta de semillas pequeñas? ¿Por qué? Describa su observación al respecto, hágalo en forma de frase corta.
 - ¿El medio ambiente afectará la colecta de semillas más pequeñas? ¿Por qué? ¿Tendrá algo que ver el tipo de herramienta que se use? ¿Por qué?
- Con base en sus observaciones, **elabore una hipótesis** sobre la capacidad de cada pico para recoger suficiente comida en su ambiente bajo las tres diferentes condiciones de alimentos enumeradas a continuación.

Un montón de semillas pequeñas y grandes: **Respuesta particular de cada estudiante.**

Solo unas pocas semillas pequeñas. **Sugerencia: las semillas pequeñas pueden caer en espacios más pequeños y menos accesibles dentro del pasto. Respuesta particular de cada estudiante.**

Solo unas pocas semillas grandes (recuerde que deben ser trituradas): **Respuesta particular de cada estudiante.**

Cada estudiante escribirá una predicción asociada a cada una de las variables, cada una puede ser muy diferente de la otra, pero usted debe valorar lo siguiente en cada una: **Respuesta particular de cada estudiante.**

Tenga en cuenta que una **hipótesis** es una conjetura o explicación a un fenómeno o evento y que puede resultar cierta o no (se usa más en el campo científico), mientras que una **predicción** (tiene una connotación más pseudocientífica) es una afirmación y revelación de algo que va a pasar en un futuro.

Las hipótesis se centran más en la **probabilidad** de algo, mientras que la predicción se enfoca en la **afirmación** o **certeza** de que algo va a suceder en un futuro.

Según la hipótesis que escriban los estudiantes para cada variable, usted debe exigir al menos el uso de oraciones completas, con sujeto acción y la probabilidad de que suceda o no lo que piensan.

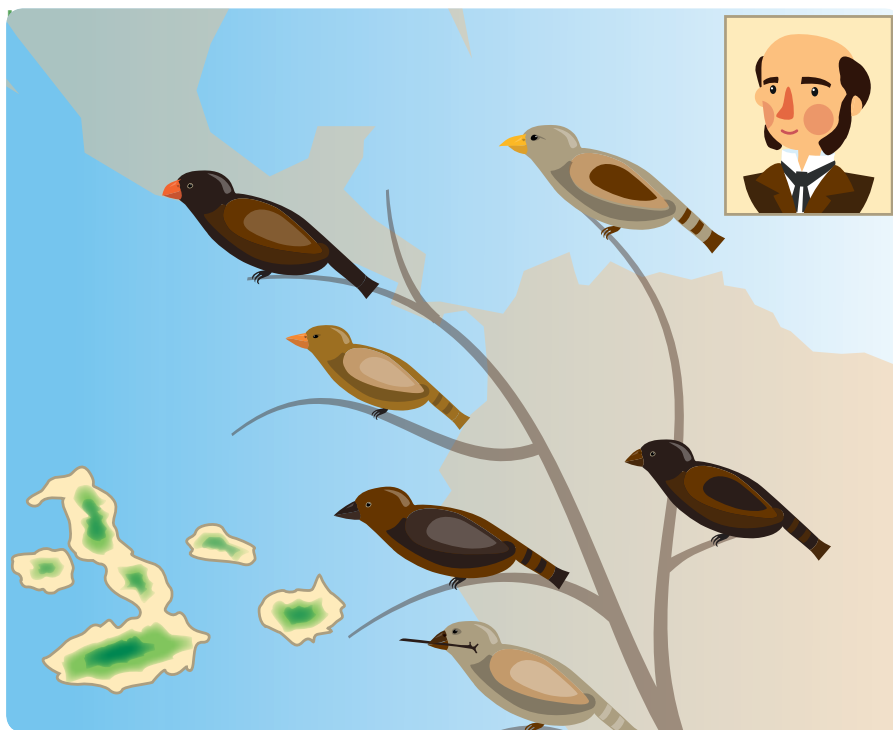
Parte 2 experimento de forrajeo:

Cada grupo realizara el experimento con semillas y anotará sus datos en la tabla resumen. Asegúrese de recordar a los estudiantes que deben hacer tres rondas por herramienta en cada situación y anotar los datos en su tabla.

Los grupos obtendrán resultados diferentes pero en general todos identificaran que el **tipo de pinzas favorece la colecta de algún tipo de semillas**: las pinzas pequeñas benefician la colecta de semillas pequeñas y las pinzas grande o alicates, beneficia la colecta de semillas grandes.

ANEXOS

Lectura 20



Las aves que Darwin coleccionó en Galápagos lo inspiraron a él y más tarde a los científicos a desarrollar el principio evolutivo de la selección natural: la idea de que en los animales evolucionan rasgos particulares para adaptarse a sus estilos de vida.

Una idea sobre cómo ocurre la adaptación proviene del pinzón terrestre mediano (*Geospiza fortis*). Con su pico corto y romo, el pinzón terrestre mediano está perfectamente adaptado para recoger semillas del suelo, aunque el tamaño del pico varía ligeramente dentro de las poblaciones.

Nota:

El archipiélago de las **islas Galápagos** está ubicado a 972 kilómetros al Occidente de Ecuador, sobre el océano Pacífico. Está compuesto por 13 islas y 215 islotes, además de formaciones rocosas. En 1978 las islas, fueron declaradas Patrimonio de la Humanidad, es decir, merecen especial protección, dada la inmensa variedad de especies que habitan allí y que son de interés para el mundo entero.



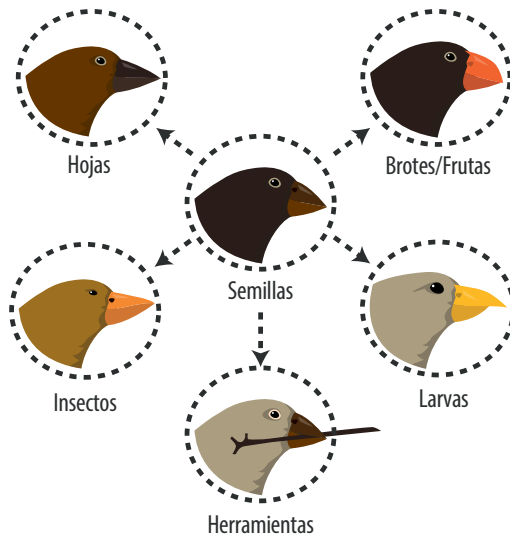
En las islas Galápagos (1977), ocurrieron tres fenómenos climáticos diferentes en un periodo de tiempo muy corto. El primero o **Condición (A) era la tierra de la abundancia**, pues las lluvias y periodos de sol y altas temperaturas tropicales, generaron la proliferación de diferentes tamaños de semilla, permitiendo que todos los pinzones encontraran comida fácilmente.

Luego vino la **Condición (B) o sequía 1**, la cual golpeó una de las pequeñas islas de Galápagos, donde la vegetación y las semillas disponibles cambiaron, por lo que los pinzones empezaron a **competir** por la comida. Muchos murieron porque solamente los pinzones que tenían picos ligeramente más grandes aún podían alimentarse de semillas mucho más grandes y espinosas, lo que les daba una ventaja de supervivencia.

Cinco años más tarde, vino la **Condición C**: un fenómeno de lluvias inusualmente prolongadas permitió que la maleza invadiera la isla y volvió a cambiar drásticamente la vegetación. Las plantas dominantes de crecimiento lento que producían semillas grandes y resistentes fueron reemplazadas por plantas de crecimiento rápido con semillas más pequeñas y más suaves, como hierbas y malezas.

Esta historia es realmente el resumen de las observaciones realizadas por los científicos **Peter Raymond Grant y Barbara Rosemary Grant**, pareja de biólogos Evolutivos de la Universidad de Princeton, quienes han investigado acerca de los pinzones de Galápagos descritos por Darwin. La investigación de los biólogos ha generado una visión única respecto a **la forma en que las especies evolucionan a lo largo de generaciones**.

El pico del pinzón muestra cómo algunos **rasgos** pueden permitir que un animal encuentre comida o atraiga a sus compañeros mejor que otros. Cuando estos rasgos tienen una base genética, pueden transmitirse a las generaciones futuras y nos referimos a ellos como **adaptaciones**, que son seleccionadas por el medio ambiente a través de un proceso llamado **selección natural**. **Los rasgos que aumentan la capacidad física de un individuo para sobrevivir se consideran benéficos** pues llevan a producir más descendencia que los individuos sin estos rasgos.



Pinzones de Darwin

Los pinzones de Galápagos están adaptados a la vida en hábitats con alimentos sorprendentemente diferentes, como el pinzón de cactus y el pinzón de tierra medio. Los cambios que las formas del pico han sufrido a lo largo del tiempo han permitido que cada especie de pinzón encuentre la comida que es más común en su hábitat.

De acuerdo a las evidencias científicas se considera evolución si, con el tiempo, dichos rasgos se vuelven más comunes en la población, mientras que los rasgos desfavorables desaparecen lentamente.

Nota:

Las adaptaciones son rasgos que aumentan la capacidad de un individuo para sobrevivir y producir más descendientes en un ambiente particular.

Tomado de: [https://bio.libretexts.org/TextMaps/Map%3A_Introductory_Biology_\(CK-12\)/5%3A_Evolution/5._17%3A_Biogeography](https://bio.libretexts.org/TextMaps/Map%3A_Introductory_Biology_(CK-12)/5%3A_Evolution/5._17%3A_Biogeography)



Tema: Evolución especiación

Evidencias de aprendizaje: 1. Explica cómo actúa la selección natural en una población que vive en un determinado ambiente cuando existe algún factor de presión de selección (cambios en las condiciones climáticas) y su efecto en la variabilidad de fenotipos. 2. Argumenta con evidencias científicas la influencia de las mutaciones en la selección natural de las especies.



ANTES (PREPARACIÓN)

► Preparación: Sugerencias de preparación conceptual

- Usted debe empezar la clase proyectando en el tablero la tabla resumen, para ingresar los resultados de sus estudiantes por grupo y dándole oportunidad a un representante por grupo, de pasar a escribir sus propios resultados.
- Vea el video con anterioridad para poder desarrollar la clase en caso de que haya alguna falla o inconveniente en la proyección del mismo durante la clase.
- Los estudiantes realizaran el proceso de análisis de la información en esta clase. Es muy importante

que de manera previa usted revise los datos del grupo, escriba cinco (5) conclusiones que observe y las tenga listas a la hora de poner en común los resultados.

► Materiales o recursos para el profesor

- Guía del docente y Guía del estudiante.
- Televisor o *Video beam* con sonido

► Materiales o recursos para el estudiante

- Guía del estudiante, cartuchera y cuaderno.






DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Introducción	<p>2 min: Presente la agenda de la clase:</p> <p>a) Objetivo (s) de la clase:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analizar por grupo los resultados del experimento de la semana pasada. - Reconocer que la evolución mediante selección natural requiere variaciones de rasgos heredables. - Reconocer el concepto de adaptaciones que el medio ambiente selecciona a través de un proceso llamado selección natural. <p>b) Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Organización de los datos de cada grupo en la Tabla Resumen. - Proyección de video. - Actividades de la Guía del estudiante: resolución de las preguntas de análisis asociadas a los resultados obtenidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Salude de manera afable y cálida a sus estudiantes estableciendo contacto visual con ellos. • Organice rápidamente a los estudiantes para dar inicio a la clase. • Recuerde el valor de la organización sistemática de información en este tipo de investigación, enfatizando en las ventajas que tiene el tener medidas de tiempo exactas y datos ubicados en el lugar correspondiente de la tabla. 	<p>Clase magistral</p>





DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Introducción		<ul style="list-style-type: none"> Explique a los estudiantes cómo el experimento ejemplifica lo ocurrido en la investigación de la pareja de biólogos. Gracias a ello lograrán reconocer la dinámica del proceso evolutivo, el concepto de adaptación por variabilidad de rasgos que permite la supervivencia de un individuo. 	
Explicación	<p>7 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> Anuncie a sus estudiantes que la Actividad 44 se realizará al tiempo entre todos los estudiantes de la clase. Muestre a los estudiantes la tabla que dibujó previamente en el tablero o proyéctela desde el computador (el ejemplo de la tabla a usar esta al final de esta clase, también esta en la Guía del estudiante). <p>• Explique que dos representantes de cada grupo deben pasar al frente y anotar sus datos.</p> <p>• Mencione que una vez terminado de pasar los datos en la Tabla Resumen verán un video.</p> <p>• Finalmente aclare que el video y los datos les permitirán explicar lo que sucedió con el experimento de todo el salón y por qué.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Explique por qué incluso las pequeñas diferencias generadas por las variaciones en el tamaño del pico pueden tener un impacto en la capacidad del ave para obtener comida y sobrevivir. Explique cómo los cambios en las condiciones ambientales pueden resultar en fuertes presiones selectivas y causar adaptaciones para evolucionar en un período relativamente corto de tiempo. Saque conclusiones sobre los rasgos que ofrecen una ventaja selectiva bajo diferentes condiciones ambientales. 	 Video
Aplicación	<p>38 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> Pida que un representante por grupo pase al tablero e ingrese los promedios obtenidos para cada condición por cada tipo de herramienta. Usted puede proyectar la Tabla Resumen desde el computador o la debe dibujar antes de empezar la clase. Mientras los representantes pasan a copiar los datos de cada grupo, los demás estudiantes los copian en la Tabla Resumen que cada uno tiene en la Actividad 44 de la Guía del estudiante. 		 Grupos de tres a cinco
			 Clase magistral



DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Aplicación	<ul style="list-style-type: none"> • Projete el Video No. 14. • Pida a los estudiantes que respondan en grupos las preguntas asociadas a las observaciones que hicieron en el experimento de los pinzones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Detenga el video en los momentos que sea necesario y aclare conceptos usando los Cuadros de diálogo de la Guía del estudiante o sus apuntes previos. • Al terminar el video, acompañe la lectura y resuelva dudas sobre conceptos y vocabulario nuevo. 	 <p>Video</p>
Síntesis	<p>3 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pida a los estudiantes que revisen sus datos en casa. • Asigne la tarea. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dirija la actividad dando un tiempo prudente para que puedan desarrollar la misma y monitoreando que los estudiantes cumplan con lo que se requiere. • Resalte datos importantes en los grupos (valores muy altos, muy bajos, ceros etc.). 	 <p>Clase magistral</p>

DESPUÉS

- ▶ **Materiales del estudiante para la siguiente clase**
Guía del estudiante, cuaderno y cartuchera.

RESPUESTAS

► **Actividad 44**

1. Resultados - experimento de forrajeo.

Resultados del curso	Condiciones de comida - Resumen de todos los grupos					
	Tierra de abundancia		Sequía 1		Sequía 2	
	Tipo de herramienta		Tipo de herramienta		Tipo de herramienta	
Totales por grupo	Pinzas	Alicate	Pinzas	Alicate	Pinzas	Alicate
Grupo 1						
Grupo 2						
Grupo 3						
Grupo 4						
Grupo 5						
Grupo 6						
Grupo 7						
Total						
Promedio						

2. Preguntas de análisis: Revise cuidadosamente los resultados de la clase y responda las siguientes preguntas. Compare los medios en su tabla de clase.

a) ¿Qué pico recogió el mayor número promedio de todos semillas?

Identifique uno para cada condición de comida.

- Tierra de la abundancia: **pequeña** (puede variar si cambiaron radicalmente el tipo de herramienta).
- Sequía 1: **grande**.
- Sequía 2: **pequeña**.

b) ¿Qué pico recogió el menor número promedio de semillas?

Identifique uno para cada condición de comida.

- Tierra de la abundancia: **grande**.
- Sequía 1: **pequeño**.
- Sequía 2: **pequeño**.

c) ¿Qué pico recogió la mayoría de las semillas grandes en Sequía 1 y la mayoría de las semillas pequeñas en Sequía 2?

- Semillas grandes: **el grande**.
- Semillas pequeñas: **el pequeño**.



- d) ¿Alguno de los dos tipos de pico recolectó sistemáticamente más semillas que el otro en todas las condiciones? ¿Cuál? **El pequeño.**
- e) ¿Hubo alguna diferencia en la capacidad de los dos picos para recoger semillas pequeñas? Si es así, ¿qué características hicieron un pico más exitoso que el otro? **Tamaño y fuerza.**
- f) ¿Hubo alguna diferencia en la capacidad de los dos picos para recoger y aplastar semillas grandes? Entonces, ¿qué características hizo un pico más exitoso que el otro? **El tamaño.**
- g) ¿Sus resultados respaldaron su hipótesis? Explique su respuesta.

El estudiante debe remitirse a su hipótesis y relacionar lo que escribió de manera previa y lo que pasó en su experimento grupal, explicando cuáles son los resultados del experimento en su grupo y en la clase y si fue igual a lo que predijo, y por qué considera que pasó lo que observó.

Fíjese en los argumentos que los estudiantes usan y cuáles son sus fuentes: usa la lectura, el video, los hechos, sus resultados, los de todos los grupos etc.

La redacción es también muy importante, retroalimente sobre la forma en que estructuran las oraciones, si asignan acciones a un sujeto, en este caso al tipo de pico y la forma en que relaciona el tema de la herramienta o pico con la disponibilidad de alimento y por tanto las condiciones climáticas.

► Actividad 45 - Tarea

- De acuerdo con los resultados, ¿qué puede concluir sobre la capacidad de cada ave para recolectar alimentos y sobrevivir en su entorno modelo, en las tres condiciones diferentes? Proponga una respuesta para cada condición por separado e incorpore el efecto de su sustrato en la disponibilidad de alimentos. Escriba las respuestas en una hoja aparte, para entregar la próxima clase.

Cada estudiante escribirá frases diferentes, pero en general las respuestas a cada condición, tendrán que ser observaciones donde explique cómo la forma y el tamaño de los picos perjudicó una u otra recolección de semillas, describiendo las dificultades técnicas, es decir, el tamaño de la semilla frente a la herramienta. ¿Qué paso? ¿Cómo uno perjudicó o no la recolección? Quien logre asociar la parte técnica con las condiciones climáticas, podrán escribir en sus observaciones, la relación que existe entre la recolección de semillas, la disponibilidad de las mismas y el ambiente.

- Si vio una diferencia entre la capacidad de las aves de obtener alimentos en función de la forma del pico, explique cómo esto conduce a la evolución en el tiempo. Recuerde que los diferentes tipos de pico que probó en su experimento representan aves del mismo tipo de pinzón terrestre. Simplemente muestran variaciones en el tamaño del pico.

De acuerdo a las evidencias científicas se considera evolución si, con el tiempo, los rasgos benéficos que le permiten sobrevivir al tener acceso al alimento o reproducirse, se vuelven más comunes en la población, mientras que los rasgos desfavorables desaparecen lentamente.

Sugerencias de evaluación:

Esta actividad simula una variedad de conceptos que desempeñan un papel importante en el proceso de evolución. Nombre un ejemplo específico de esta actividad que simula cada concepto:

- Variación de rasgo (ejemplo en el juego):

Mayor supervivencia en la condición B de los pinzones con pico grande, lo que varió el rasgo (tipo de pico) durante este periodo de sequía. Esta es una posible respuesta, otra puede ser similar, para el pico pequeño y la capacidad de acceder a las semillas pequeñas en la sequía 2.

- Adaptación, es decir, un rasgo beneficioso que es hereditario y aumenta la capacidad de un individuo para sobrevivir y reproducirse como sucede en el ejemplo del juego:

Pico grande en condición B o pico pequeño en Condición A.



Tema: Tipos de selección natural

Evidencias de aprendizaje: 1. Explica cómo actúa la selección natural en una población que vive en un determinado ambiente, cuando existe algún factor de presión de selección (cambios en las condiciones climáticas) y su efecto en la variabilidad de fenotipos. 2. Argumenta con evidencias científicas la influencia de las mutaciones en la selección natural de las especies.

ANTES (PREPARACIÓN)

► Preparación: Sugerencias de preparación conceptual

- Lea la Guía del docente y la Guía del estudiante con el fin de anticipar posibles preguntas de sus estudiantes.
- Vea el video de la clase 17 nuevamente y con anterioridad a esta nueva clase.
- Lea y amplíe sus conocimientos sobre **tipos de selección natural (estabilizadora, direccional y diversificadora)**.


► Materiales o recursos para el profesor

- Guía del docente y Guía del estudiante.

► Materiales o recursos para el estudiante




- Guía del estudiante, cartuchera.

DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Introducción	<p>5 min: Presente la agenda de la clase:</p> <p>a) Objetivo (s) de la clase:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relacionar cómo las condiciones de reproducción en una población permiten la diversificación de los fenotipos. - Identificar los tipos de selección natural. - Relacionar procesos como la adaptabilidad y eliminación de especies con tipos de especiación. <p>b) Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Revisión de tarea. - Actividades de la Guía del estudiante: lectura y solución de situaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Salude de manera amable y cálida a sus estudiantes estableciendo contacto visual con ellos. • Indique rápidamente los objetivos de la clase y lo que se va a realizar durante la misma. 	 <p>Clase magistral</p>



DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Explicación	<p>20 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> Solicite a los estudiantes que lean el texto “El sorprendente mundo de la selección natural” que se encuentra en la Actividad 46 de la Guía del estudiante. Esta lectura puede tener términos y conceptos que pueden ser complejos para los estudiantes. Antes de pasar a realizar la actividad asegúrese que los estudiantes entienden y pueden diferenciar los tipos de selección natural. 	<ul style="list-style-type: none"> Oriente a los estudiantes en la lectura haciendo énfasis en las características de cada especie de lagartijas <i>Anolis sagrei</i> y cómo diferentes partes de la misma población tienen fenotipos diferentes a partir de las condiciones de adaptabilidad. Si es necesario realice la lectura con todo el grupo para puntualizar definiciones tales como: selección natural. Indague a los estudiantes si la adaptación a unas condiciones ambientales hábitat puede tener modificaciones en el genotipo. Por ejemplo, en un lugar donde haya temperaturas muy altas siempre (desierto), ¿cuales podrían ser las características físicas de los organismos que se adaptan a esta condición? 	 Clase magistral
Aplicación	<p>15 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> Pida a los estudiantes que resuelvan la Actividad 47 de la Guía del estudiante. 	<ul style="list-style-type: none"> Observe permanentemente el trabajo de los estudiantes y realice diferentes preguntas que permitan guiar la respuesta, genere entre las parejas un aprendizaje colaborativo y significativo. 	 Parejas
Síntesis	<p>10 min:</p> <ul style="list-style-type: none"> Socialice las respuestas del punto 1 de la Actividad 47 (fichas de las lagartijas). Motive a que los estudiantes a que den un ejemplo de tipos de selección natural con base en la solución de la actividad. 	<ul style="list-style-type: none"> Motive a sus estudiantes a la participación de la socialización de la actividad y concluya con una reflexión acerca de la importancia de cuidar la biodiversidad del Chocó y del país. 	 Clase magistral

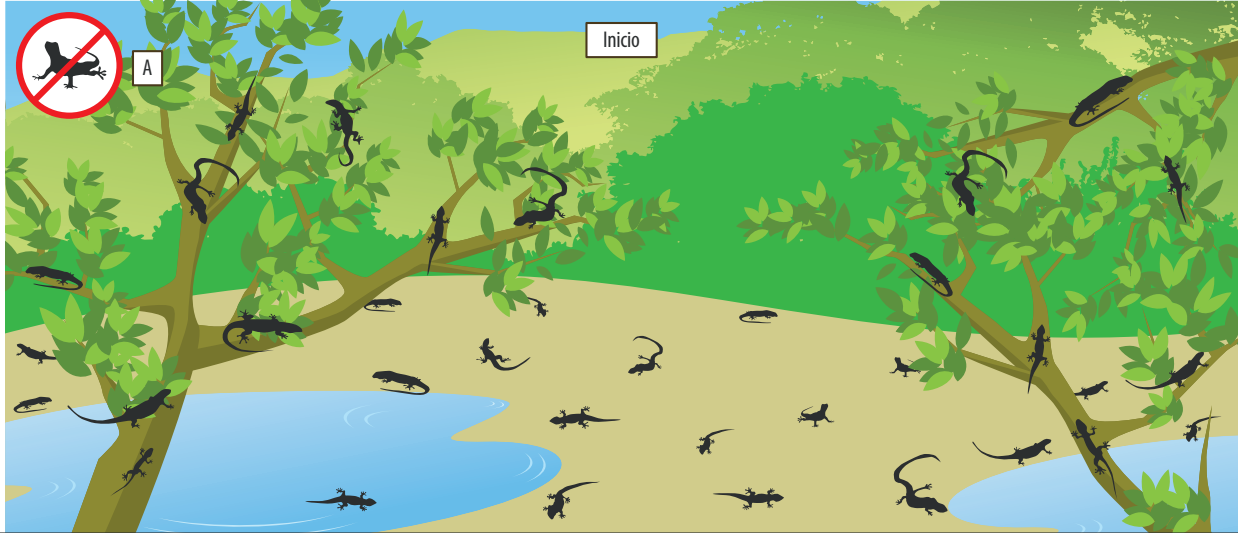
DESPUÉS

Esta clase no requiere actividades posteriores.

RESPUESTAS

► Actividad 47

1.



¿Cuántas lagartijas hay en la isla y dónde están ubicadas? Escriba sus respuestas en los espacios disponibles.

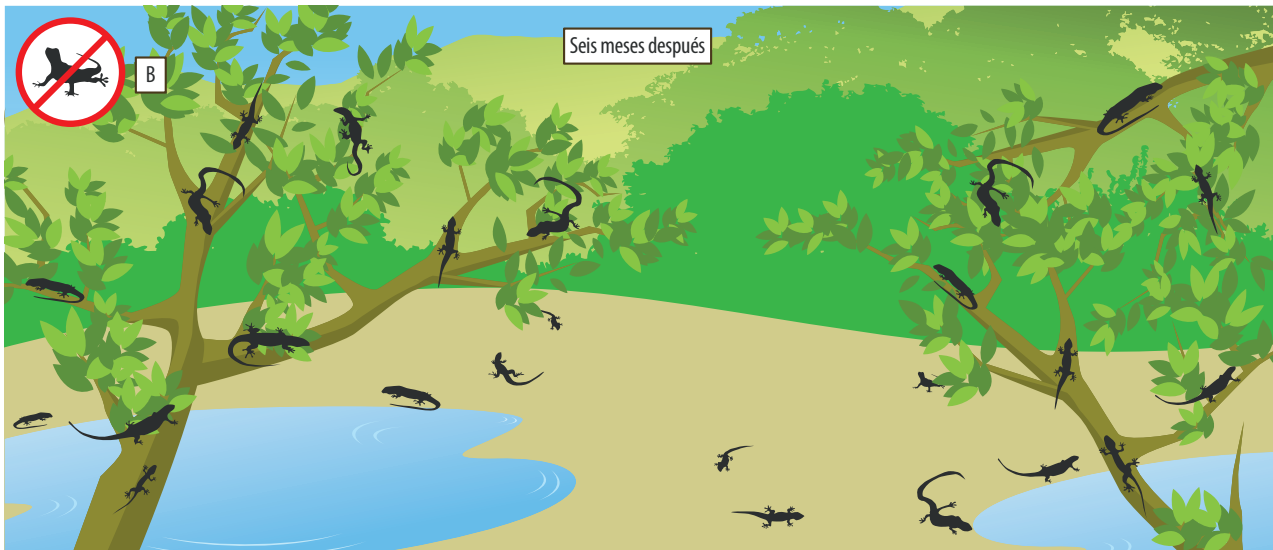
a) Número total de lagartijas en la isla:

b) Número de lagartijas en el suelo:

c) Número de lagartijas en las ramas (osea, no en el suelo):

d) Calcule la proporción de lagartijas en el suelo. Divida el número de lagartijas en el suelo (b) por el número total de lagartijas en la isla (a).

Porción de lagartijas en el suelo:



¿Cuántas lagartijas hay en la isla y dónde están ubicadas? Escriba sus respuestas en los espacios disponibles.

a) Número total de lagartijas en la isla:

b) Número de lagartijas en el suelo:

c) Número de lagartijas en las ramas (osea, no en el suelo):

d) Calcule la proporción de lagartijas en el suelo. Divida el número de lagartijas en el suelo (b) por el número total de lagartijas en la isla (a).

Porción de lagartijas en el suelo:



- ¿En qué especie de lagartijas *Anoles* hubo mayor cambio a los seis meses?
- ¿Qué podría pasar en 1 año en las mismas condiciones? (predicción).

Los estudiantes pueden responder afirmaciones orientadas a:

- Hubo mayor cambio en las Lagartijas *Anoles* que habitaban en el suelo, porque disminuyó su población pasando de 54% a 33%.
- De acuerdo a los resultados puede inferirse que las *Anoles* terrestres tienden a desaparecer y *Anoles* arborícola a sobrevivir.

2. ¿Qué condición o condiciones ambientales podrían haber influido para que el número de lagartijas cambiara? ¿Qué tipo de selección natural se ve que influye en la eliminación de dicha especie?

Los estudiantes pueden responder afirmaciones orientadas a:

Como se puede observar en las fichas, no hay presencia de algún depredador, entonces cualquier condición ambiental que afecte al suelo de la isla, podría ser de presencia de lluvias que hace que el terreno se inunde, generando que las lagartijas que permanecían mas tiempo en el suelo disminuyeran su numero, comparadas con las que no habitan el suelo.

Se puede decir que estamos hablando de una selección diversificadora y después de un tiempo, bajo las mismas condiciones, se llamaría selección direccional.

3. ¿Cómo ha afectado el hombre en la biodiversidad de las especies de Chocó? ¿ Qué relación tiene con la extinción de muchas especies? ¿ Por qué la extinción de animales y plantas afectan negativamente al país?

Para ayudar a responder esta pregunta el profesor puede hacer lectura de la siguiente ficha del parque Nacional Natural Utría.

Lugar	Parque Nacional Natural Utría.
Ubicación	Chocó-Colombia cerca de Bahía Solano o Nuquí (costa norte del Pacífico)
Descripción	Esta área del parque se considera selva tropical húmeda y hace parte del Chocó biogeográfico. Se caracteriza por su alta biodiversidad y ha sido catalogada como una de las áreas más biodiversas y amenazadas del mundo por las altas presiones hacia sus recursos naturales tales como: tala de arboles, comercialización ilegal de especies, macroproyectos de carreteras, extinción de especies, plantaciones para biocombustibles, narcotráfico y presencia de grupos armados.

Los estudiantes pueden responder afirmaciones orientadas a:

El hombre con sus comportamientos y por recursos ha afectado negativamente la biodiversidad del Chocó y del país, ya que buscan intereses individuales más allá de los comunes, en actividades tales como: tala de arboles, comercialización ilegal de especies, macroproyectos de carreteras, plantaciones para biocombustibles, narcotráfico y presencia de grupos armados, lo que ha ocasionado que muchas especies (también vegetación) se vayan eliminando o reduciendo en número con el paso del tiempo.

La biodiversidad es una necesidad para la continuación de un sistema formado por seres vivos, su pérdida tiene terribles consecuencias también para los seres humanos que habitan el ecosistema.

Tomado de :<https://hipertextual.com/2017/05/biodiversidad-perdida>

Los ecosistemas están en constante cambio y evolución, es así que el equilibrio depende de la estabilización de la biodiversidad del mismo. Cuando las especies desaparecen ponen en peligro el ecosistema y así mismo el ser humano ya que dependemos de los ecosistemas. Mientras mayor biodiversidad, mayor sostenibilidad del mismo. Por lo tanto, al haber mayores especies menor es el impacto a ciertas condiciones.



