

ACTIVIDAD: DESARROLLAR

Exploración de la clasificación de los vertebrados

¿Qué criterios usan los científicos para clasificar los organismos?

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD

Los estudiantes agrupan a los vertebrados y comparten sus razonamientos para clasificarlos. Comparan su abordaje con el Linneano y con los sistemas modernos para explorar las relaciones evolutivas y la naturaleza dinámica de la clasificación.

- Dos horas
- Grados 3º de Secundaria a 3º de Preparatoria (9 - 12)
- Edades 14 - 18

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Los estudiantes:

- Describirán los criterios que los científicos usan para clasificar a los vertebrados.
- Explicarán que la clasificación se basa en las características comunes y en la ascendencia evolutiva.
- Discutirán los desafíos y oportunidades con la clasificación en la actualidad.

ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA

- Aprendizaje activo

MÉTODOS DE ENSEÑANZA

- Discusiones
- Aprendizaje activo
- Indagación

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

1. Discutir el propósito de la clasificación.

- Para sondear el conocimiento previo de los estudiantes sobre la clasificación biológica, pregunte: ¿Por qué clasificar a los seres vivos de la Tierra?
- Acepte una variedad de ideas, y guíelos a considerar que la clasificación nos ayuda a deducir las relaciones de ancestro / descendiente y nos permite trazar un mapa de la historia evolutiva de los seres vivos. Por ejemplo, la presencia o ausencia de características puede ayudarnos a saber cómo está relacionada una población de organismos o puede servirnos como guía para investigar su historia evolutiva.

2. Relacionar el sistema Linneano con las relaciones evolutivas.

- Los estudiantes probablemente estarán familiarizados con el sistema Linneano, llamado así en honor al científico Sueco Carl Linneo, quien desarrolló el sistema en el siglo XVIII, considerando: su jerarquía: reino, filo, clase, orden, familia, género, especie.
- Pregunte: ¿Cómo creen que se clasifican los organismos en categorías específicas en el sistema Linneano?
- Explique que la clasificación de los seres vivos se basa en el número de características que comparten. Aquellos organismos con el mayor número de características compartidas están más estrechamente relacionados. El grado de relación entre dos organismos refleja qué tan recientemente divergieron de un ancestro común. Todos los seres vivos están relacionados evolutivamente si nos remontamos suficientemente atrás en el tiempo.
- Pida a los estudiantes que piensen acerca de las características que los humanos, simios y las ardillas listadas tienen en común, y haga una lista de ellas en el pizarrón.
- Pregunte: ¿Cuáles creen ustedes que estén más estrechamente relacionados con los humanos, los grandes simios o las ardillas listadas? (Los humanos y los grandes simios están más estrechamente relacionados). ¿Cómo creen que esto explica su relación con sus ancestros? (Ambos divergieron en un periodo relativamente reciente de un ancestro primate común; los humanos y las ardillas listadas divergieron en el pasado más distante de un ancestro mamífero común).
- Explique que los humanos residen actualmente en la familia Hominidae con los grandes simios, y que ambos comparten un espacio en la clase de los Mamíferos junto con las ardillas. El primer mamífero, a su vez, se separó de los reptiles de los tiempos modernos aún antes, de un antiguo reptil que es el ancestro de ambos. Los reptiles y los mamíferos pertenecen (junto con los peces, las aves y los anfibios) al filo Chordata. Todos los cordados, a su vez, pertenecen al reino Animalia, junto con todos los insectos, moluscos y gusanos.

3. Prepárese para la actividad de clasificación.

- Explique que, en esta actividad, agruparán a los animales basándose en las características que comparten, y haciendo esto intentarán determinar las relaciones evolutivas.
- Organice a los estudiantes en equipos de tres, y dé a cada grupo una hoja de rotafolio o del papel kraft, cinta adhesiva, o pegamento removible, tijeras y marcadores de colores.
- Proporcione a cada grupo el folleto "Un desafío grupal". Pídales que corten cada uno de los 19 recuadros, descripciones de características anatómicas y conductuales clave para 19 vertebrados.

4. Instruya a los estudiantes a crear de cinco a nueve grupos de vertebrados.

- Pida que cada grupo lea las descripciones y considere cómo podrían agruparlas en un mínimo de cinco o un máximo de nueve grupos.
- Pídales que marquen con puntos de colores o que resalten las características compartidas que piensan que son importantes en la clasificación. Por ejemplo, podrían marcar con un color cada caso de "sangre caliente" o "plumas) para ayudar a ordenarlos visualmente. Explique que la meta no es obtener una respuesta correcta, sino desarrollar su propia explicación de cómo dividirían estos organismos en grupos con características compartidas que parezcan estar más estrechamente relacionadas.

- Disuada a los grupos para aplicar nombres a los agrupamientos, como mamíferos o reptiles; es mejor si procuran clasificarlos estrictamente de acuerdo con sus características más que basándose en conocimientos anteriores de cómo se supone que debe ser la clasificación.
- Pídeles que peguen con cinta o pegamento su clasificación en el pliego de papel kraft o blanco y escriban una explicación breve de por qué los agruparon de ese modo.

5. Evalúe los diferentes esquemas de clasificación

- Solicite que los estudiantes presenten sus carteles o realice una caminata por los carteles para ver las diferentes explicaciones del agrupamiento.
- Pregunte: ¿Qué tan similares o diferentes son los esquemas de clasificación? ¿Cuál piensan que es más parecido al modo en que los científicos clasifican actualmente a estos animales? ¿Por qué?
- Después, escriba en el pizarrón una lista de estas categorías de características que los científicos han determinado que son las más indicativas de una ancestría común: la cubierta de la piel, sangre caliente o fría, características esqueléticas y anatómicas, y métodos de reproducción. Pida a los estudiantes que miren de nuevo las descripciones de los vertebrados, y que mencionen las características que caigan dentro de estas cuatro categorías. Los grupos pueden reconsiderar sus agrupamientos originales ahora que tienen esta nueva información. Realice un sondeo en la clase sobre cuántos grupos tienen ahora.

6. Comparta la clasificación Linneana y enfoques más recientes.

- La clasificación Linneana tradicional colocaba a estos animales en cinco grupos: peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Comparta los números y nombre siguientes:
 - Peces: 2—anchoa, 3—tiburón azul, 8—dipnoi
 - Anfibios: 5—salamandra de manchas azules (*Ambystoma laterale*), 7—necturo, 16—gimnofión, 19—rana verde
 - Reptiles: 4—ictiosaurio, 6—culebra corredora, una víbora, 11—pterosaurio, 12—*Tyrannosaurus rex*, 17—tortuga laud, 18—lagarto de cola azul, un lagarto
 - Aves: 9—pingüino azul, 10—azulejo, 15—pato azul
 - Mamíferos: 1—ballena azul, 13—murciélago gris, 14—ornitorrinco
- Diga a los estudiantes que no se preocupen si tuvieron seis o más grupos, ya que hoy en día estos vertebrados están agrupados con más complejidad y los científicos continúan debatiendo sobre asuntos de clasificación. Los científicos pueden analizar más a fondo las relaciones evolutivas con tecnología que permite comparar el ADN.
- Los peces ahora generalmente se separan en 3 clases diferentes: chondrichthyes o peces cartilaginosos (el tiburón azul), Actinopterygii o peces óseos con aletas de raya (anchoa) y Dipnoi (peces pulmonados).
- Los reptiles tradicionalmente han incluido a las víboras, tortugas, lagartos y cocodrilianos, así como a los pterosaurios y dinosaurios. Hoy en día, las tortugas, cocodrilianos y las víboras y lagartijas a menudo se colocan en tres clases separadas.
- Los “reptiles” prehistóricos son aún más confusos. El *Tyrannosaurus rex* puede ser más cercano a las aves que a los reptiles, considerando su esqueleto y la fuerte posibilidad de que pudiera haber sido de sangre caliente e incluso haber tenido plumas en una etapa de su desarrollo.

- Recientemente, los científicos han podido extraer proteínas de fósiles de Tyrannosaurus que apoyan aún más la idea de que estas enormes bestias pudieran haber sido más aves que anfibios modernos.
- Las aves, pudieran considerarse mejor como un subgrupo de los reptiles. El pterosaurio pudo haber sido de sangre caliente con una cubierta de piel con pelaje distinta a la de cualquier reptil actual.

7. Discutan los desafíos de la clasificación.

- Pida a los estudiantes que comparen sus abordajes de los esquemas de clasificación revelados en el paso 6.
- Pregunte: Consideraron originalmente características que no estuvieran entre estas cuatro: ¿cubierta de piel, sangre caliente o fría, características del esqueleto y anatomía, y los métodos de reproducción? Expliquen. Discuta los desafíos pasados y presentes que los taxonomistas han enfrentado al clasificar la amplia variedad de seres vivientes que existen.

EXTENSIÓN DEL APRENDIZAJE

En la actualidad, los científicos usan más comúnmente un sistema llamado cladística para la clasificación, el cual se considera que refleja las relaciones evolutivas más exactamente que el sistema Linneano tradicional. Pida a los estudiantes investigar cómo los paleontólogos usan este enfoque de clasificación para el pterosaurio y otros organismos.

PREPARACIÓN

Lo que usted necesitará:

- Hojas de rotafolio o papel kraft
- Marcadores de colores
- Plumas
- Cinta o pegamento removible
- Tijeras

RECURSOS PROPORCIONADOS

- Un desafío de grupal (Anexo)

ESPACIO FÍSICO

- Salón de clases

AGRUPAMIENTO

- Instrucción en grupo completo
- Trabajo en equipos pequeños

ANTECEDENTES

Los animales se clasifican de acuerdo con lo estrechamente que están relacionados evolutivamente, lo que significa qué tan recientemente divergieron de un ancestro común. Sin embargo, determinar las relaciones evolutivas no es algo sencillo, debido a que la evolución puede dar lugar a que seres vivos que no están estrechamente relacionados compartan características similares. Por ejemplo, una variedad de peces, aves, mamíferos, reptiles y anfibios son azules, pero esta similitud de color no significa que estos animales estén estrechamente relacionados. El rol del taxonomista es determinar cuáles características de un ser vivo reflejan ancestros comunes. Hoy en día, el análisis de ADN juega un importante papel en la clasificación de los seres vivos, y un abordaje para la clasificación, conocido como cladística, que muestra el ancestro común de los organismos, ha tomado el lugar del abordaje tradicional Linneano para la clasificación.

Conocimiento previo:

- Clasificación
- Evolución

VOCABULARIO

Término	Función Gramatical	Definición
Clasificación	Sustantivo	Un agrupamiento basado en características físicas y genéticas.
Evolución	Sustantivo	Cambio en los rasgos heredables de una población a lo largo del tiempo.
Taxonomía	Sustantivo	El estudio de la identificación, clasificación y asignación de nombres a los organismos.

RELACIÓN CON LOS PROGRAMAS DE ESTUDIO DE MÉXICO

Biología. Secundaria 1º Programa de estudio 2011

Bloque	Aprendizajes Esperados	Contenidos
I	Se reconoce como parte de la biodiversidad al comparar sus características con las de otros seres vivos, e identificar la unidad y diversidad en relación con las funciones vitales.	Comparación de las características comunes de los seres vivos.

Biología. Secundaria 1° Programa de estudio 2018

Eje	Tema	Aprendizajes Esperados
Diversidad, continuidad y cambio	Biodiversidad	Compara la diversidad de formas de nutrición, relación con el medio y reproducción e identifica que son resultado de la evolución. Valora las implicaciones éticas de la manipulación genética en la salud y el medioambiente.

PRINCIPIOS PEDAGÓGICOS 2011	PRINCIPIOS PEDAGÓGICOS 2018
1.1. Centrar la atención en los estudiantes y en sus procesos de aprendizaje	1. Poner al estudiante y su aprendizaje en el centro del proceso educativo
1.2. Planificar para potenciar el aprendizaje	2. Tener en cuenta los saberes previos del estudiante
1.3 Generar ambientes de aprendizaje	3. Ofrecer acompañamiento al aprendizaje
1.5 Poner énfasis en el desarrollo de competencias, el logro de los estándares curriculares y los aprendizajes esperados	5. Estimular la motivación del alumno.
1.6 Usar materiales educativos para favorecer el aprendizaje	7. Propiciar el aprendizaje situado.
1.7 Evaluar para aprender	8. Entender la evaluación como un proceso relacionado con la planeación del aprendizaje.
	11. Promover la interdisciplina
	14. Usar la disciplina como apoyo al aprendizaje

ANEXO 1

Nombre _____ Fecha _____

UN DESAFÍO GRUPAL

Las tarjetas del 1 al 19 enlistan características de diferentes vertebrados. Utilice tijeras para cortar los bordes de las tarjetas con la descripción de los vertebrados. Piense en cómo los científicos clasifican las cosas vivientes y sus características más destacadas que tienen en común. Después ordene las descripciones en de 5 a 9 grupos, basado en cuán estrechamente parecen relacionados unos con otros.

<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nada en el océano utilizando aletas • De color azul • Ceba a los animales pequeños del océano fuera del agua, utilizando sus barbas • Respira con pulmones • De sangre caliente • Alimenta a sus crías con leche • Tiene algunos pelos • Es el animal más grande que ha habitado en la tierra 	<p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nada en el océano utilizando aletas • De color azulado • Tiene dientes afilados • Atrapa peces pequeños con sus dientes afilados • Respira con branquias • De sangre fría • Pone huevos blandos • Su piel está hecha de escamas 	<p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nada en el océano utilizando aletas • De color azulado • Tiene dientes afilados • Respira con branquias • Atrapa peces pequeños con sus dientes afilados • De sangre fría • En vez de huesos, su esqueleto está formado por cartílagos • Las crías nacen vivas • La piel está formada por minúsculas y afiladas escamas de dientes haciendo que la piel sea áspera como papel de lija 	<p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> • La criatura más grande extinta • Nadaba en el océano utilizando aletas • Se desconoce su color • Dientes afilados • Respiraba con pulmones • Atrapaba peces pequeños con sus afilados dientes • Probablemente de sangre fría • Las crías nacían vivas • Se desconoce cómo era su piel
<p>5</p>	<p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> • De color azulado 	<p>7</p>	<p>8</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Los adultos caminan en la tierra con 4 patas y respiran con pulmones • Tiene manchas azules • Pone huevos suaves en el agua • Las crías nadan usando aletas y respiran con branquias • Su piel es húmeda y no impermeable al agua • Minúsculos dientes afilados • De sangre fría 	<ul style="list-style-type: none"> • Carece de patas • Respira con pulmones • De sangre fría • Pone huevos • Su piel está formada por escamas impermeables • Dientes afilados 	<ul style="list-style-type: none"> • Su color es café olivo • Tiene 4 patas • Respira con branquias y vive en el agua • Pone huevos blandos • Las crías nadan con aletas • Piel húmeda y no impermeable al agua • De sangre fría 	<ul style="list-style-type: none"> • Su color es café olivo • Nada utilizando aletas • Respira el aire con vejigas natatorias modificadas • Pone huevos blandos • Piel húmeda y no babosa • De sangre fría
<p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • De color azulado • Nada utilizando aletas • Respira el aire con pulmones • Pone huevos grandes y de cascarón duro • No tiene dientes • Se alimenta de peces pequeños • De sangre caliente 	<p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • De color azul • Vuela con alas hechas de plumas • El resto de su cuerpo también está cubierto de plumas • Respira con pulmones • Pone huevos grandes y de cascarón duro • No tiene dientes • De sangre caliente • Se alimenta de insectos 	<p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grupo de animales voladores extintos • Volaban con alas de piel extendida entre los huesos • La piel de las alas de algunos especímenes incluso tenía una cubierta de pelo rizado • Se desconoce si eran de sangre fría o caliente • Ponían huevos de cascarón duro • Respiraban con pulmones • Muchos y afilados dientes 	<p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gigantesco animal carnívoro extinto • Caminaba en dos patas • Ponía huevos de cascarón duro • Se desconoce si era de sangre fría o caliente • Dientes muy grandes y afilados • Color desconocido • Piel escamosa encontrada en algunos especímenes, pero fueron halladas evidencias de alas primitivas en fósiles de criaturas de especies similares

<p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pequeño animal volador • Alas hechas de piel estirado entre huesos • Piel cubierta de pelo • De sangre caliente • Los jóvenes nacen vivos • Dientes afilados • Gris oscuro en color • Alimentar a los jóvenes con leche 	<p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nada con cuatro patas • Pone huevos correosos • Piel cubierta de pelo • Tiene una factura parecida a un pato • De sangre caliente • De color marrón • Respira con los pulmones • Alimentar a los jóvenes con leche 	<p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nada con dos piernas • Vuela con alas hechas de plumas • Tiene una factura parecida a un pato • Pone huevos de cáscara dura • Azul en color • De sangre caliente • Respira con los pulmones 	<p>16</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sin piernas • Sangre fría • El revestimiento de la piel está húmedo y no impermeable • Algunas especies ponen huevos blandos en tierra y agua • Otros producen jóvenes vivos • Respira con los pulmones • Algunos jóvenes nadan en agua con aletas, mientras otros siempre viven en la tierra como adultos pequeños • especies que habitan en la vivienda, por lo general en viven bajo tierra
<p>17</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nada a través del agua con aletas • Pone huevos de cáscara dura en tierra • Sangre fría • Respira con los pulmones • Piel cubierta con escamas a prueba de agua • Sin dientes 	<p>18</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuatro piernas • Piel cubierta con escamas a prueba de agua • Pone huevos de cáscara dura • Sangre fría • Dientes pequeños y afilados • Respira con los pulmones 	<p>19</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuatro piernas • Pone huevos blandos en agua • Joven (renacuajos) respira con branquias y nadan usando aletas • Sangre fría • Piel húmeda y no resistente al agua 	