



ORIENTACIONES METODOLÓGICAS



BIOLOGÍA 2
octavo grado

ORIENTACIONES METODOLÓGICAS



BIOLOGÍA 2

LOS ANIMALES Y SU CONSERVACIÓN
octavo grado

M. Sc. Marilín Milián Mosquera
Lic. Darío Ernesto Medina Santana
Dr. C. Daniel Jesús Chacón Rodríguez
M. Sc. Héctor Ihosvani Álvarez Cortés



Este material forma parte del conjunto de trabajos dirigidos al Tercer Perfeccionamiento Continuo del Sistema Nacional de la Educación General. En su elaboración participaron maestros, metodólogos y especialistas a partir de concepciones teóricas y metodológicas precedentes, adecuadas y enriquecidas en correspondencia con el fin y los objetivos propios de cada nivel educativo, de las exigencias de la sociedad cubana actual y sus perspectivas.

Han sido revisadas por la subcomisión responsable de la asignatura perteneciente a la Comisión Nacional Permanente para la revisión de planes, programas y textos de estudio del Instituto Central de Ciencias Pedagógicas del Ministerio de Educación.

Queda rigurosamente prohibida, sin la autorización previa y por escrito de los titulares del **copyright** y bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, así como su incorporación a un sistema informático.

Material de distribución gratuita. Prohibida su venta

Edición, corrección y emplane:

- Yudexy S. Pacheco Pérez

Diseño:

- Instituto Superior de Diseño (ISDi)

© Ministerio de Educación, Cuba, 2024

© Editorial Pueblo y Educación, 2024

ISBN 978-959-13-4746-6 (Versión impresa)

ISBN 978-959-13-4747-3 (Versión digital)

EDITORIAL PUEBLO Y EDUCACIÓN

Ave. 3.ª A No. 4601 entre 46 y 60,
Playa, La Habana, Cuba. CP 11300.
epueblo@epe.gemined.cu

AGRADECIMIENTOS

El colectivo de autores de los materiales docentes para el III Perfeccionamiento Educacional de la enseñanza de la asignatura Biología 2, quiere reconocer la labor desempeñada por un grupo de compañeros, y en especial de la Subcomisión de Biología, que, con sus ideas, revisión, lecturas y valoraciones críticas, hicieron posible contar con estos materiales listos para su introducción en la enseñanza, con un lenguaje más claro y diáfano.

En particular, de la Facultad de Pedagogía de la Universidad Camilo Cienfuegos, en Matanzas, agradecemos a los doctores en ciencias y profesores titulares Inés Milagros Salcedo Estrada, Amado Lorenzo Hernández Barrenechea y Luis Ernesto Martínez González.

De la Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona, en La Habana, a quienes permitieron avalar el resultado de nuestro trabajo: Dr. C. Raquel Rodríguez Artau y Dr. C. Luis Roberto Jardínot Mustelier.

A todos, muchas gracias.

“Honrar, honra”
José Martí

ÍNDICE

Consideraciones generales / 1

Concepción didáctica de la asignatura / 4

Objetivos del proceso de enseñanza de Biología en Secundaria Básica / 8

Contenidos del proceso de enseñanza-aprendizaje de Biología. Su concreción en octavo grado / 10

Habilidades que se desarrollan con la enseñanza de Biología / 15

Métodos y procedimientos para la dirección del aprendizaje desarrollador y formativo de Biología / 18

Métodos según los niveles de asimilación y la independencia cognoscitiva de los educandos / 18

Enseñanza problémica / 19

Los procedimientos metodológicos como parte de los métodos / 23

Las técnicas de aprendizaje en la ejecución de los métodos y procedimientos metodológicos / 25

La tarea docente o de aprendizaje en la planificación del método de enseñanza / 29

El autoaprendizaje como resultado del método de enseñanza-aprendizaje / 30

El método y el trabajo educativo / 31

Procedimientos metodológicos para la formación de conceptos / 32

Formas de organización del proceso de enseñanza-aprendizaje de Biología en Secundaria Básica / 36

Tareas extraclase / 42

Medios de enseñanza-aprendizaje de Biología en Secundaria Básica / 44

Evaluación de los aprendizajes en la disciplina Biología en Secundaria Básica / 49

Evaluación sistemática / 51

Evaluación parcial / 52

Evaluación final / 53

Sugerencias generales para el currículo institucional vinculadas con la asignatura / 57

Sugerencias específicas para el tratamiento didáctico y metodológico de cada unidad del programa de la asignatura / 63

Unidad 1 Los animales son organismos del dominio Eukarya / 63

Sugerencias metodológicas / 64

Unidad 2 Unidad y diversidad del reino Animalia / 66

Sugerencias metodológicas / 70

Unidad 3 Animales de menor complejidad. Poríferos y cnidarios / 90

Sugerencias metodológicas / 92

Unidad 4 La simetría bilateral, una ventaja adaptativa en los animales. Platelminetos y nematelmintos / 103

Sugerencias metodológicas / 106

Unidad 5 Animales celomados no cordados. De los moluscos a los equinodermos / 114

Sugerencias metodológicas / 120

Unidad 6 Desde los cordados inferiores hasta los peces / 155

Sugerencias metodológicas / 158

Unidad 7 Tetrápodos, vertebrados terrestres. De los anfibios a los mamíferos / 171

Sugerencias metodológicas / 174

Unidad 8 Conservación de la biodiversidad en la Tierra / 188

Sugerencias metodológicas / 190

Unidad 9 Conclusiones / 195

Sugerencias metodológicas / 196

Bibliografía para el docente / 197

Anexos / 201

Anexo 1. Los objetivos del proceso de enseñanza-aprendizaje de Biología. Su derivación, determinación y formulación / 201

Anexo 2. Las habilidades intelectuales en la asignatura Biología 1 / 204

Anexo 3. Los seminarios y su metodología en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Biología / 212

Anexo 4. Utilización del *software* educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje / 217

Anexo 5. Fechas declaradas por la Unesco relacionadas con los animales / 219

Anexo 6. Declaración Universal de los Derechos del Animal / 228

Consideraciones generales

Educar es depositar en cada hombre toda la obra humana que le ha antecedido: es hacer a cada hombre resumen del mundo viviente, hasta el día en que vive; es ponerlo a nivel de su tiempo, para que flote en él, y no dejarlo debajo de su tiempo, con lo que no podrá salir a flote.¹

José Martí

Queridos docentes, quisimos iniciar estas orientaciones metodológicas (OM) con la citada máxima martiana, que no es más que el reflejo de las aspiraciones de nuestro Ministerio de Educación y del Estado cubano; para alcanzar estas aspiraciones es de vital importancia el aporte de cada uno de ustedes y que reflexionen acerca de cuánto podemos hacer desde nuestras aulas, lo que constituye un desafío ineludible.

En el Plan de Estudios de Educación Secundaria Básica se define el fin de la educación cubana para este nivel educativo y las características de la edad de sus educandos, en este sentido se plantea que desde los 12 hasta los 15 años de edad, los educandos deben alcanzar un nivel superior de afianzamiento en la sistematización y ampliación de los contenidos del proceso educativo, con un pensamiento científico investigativo, en correspondencia con los ideales patrióticos, cívicos y humanistas de la sociedad socialista cubana, en su desarrollo próspero y sostenible, expresados en sus formas de sentir, pensar, actuar, de acuerdo con sus particularidades e intereses individuales, aspiraciones, necesidades sociales y formas superiores de independencia y de regulación en la participación activa ante las tareas estudiantiles y de su organización, que le permita asumir gradualmente una concepción científica del mundo.

¹ Martí, J.: *Escritos sobre educación*, Editorial Ciencias Sociales, La Habana, 1976, p. 114.

Los objetivos generales del plan de estudios responden a los componentes de la formación integral del educando, determinados a partir del análisis contextualizado de las exigencias de la sociedad a la escuela cubana, a saber: educación patriótica, ciudadana y jurídica, científica y tecnológica; educación para la salud y sobre la sexualidad, con enfoque de género; educación estética, politécnica, laboral, económica y profesional; educación para la comunicación; educación ambiental para el desarrollo sostenible, para la orientación y la proyección social.

Para el logro de tales fines y objetivos se debe concebir un proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador, que ponga al educando en su centro, como protagonista activo y comprometido con su propio desarrollo y formación integral.

Tomando como punto de partida que el desarrollo y la formación de la personalidad tienen lugar en el proceso educativo, en sentido general, y en particular, en el proceso de enseñanza-aprendizaje, para el logro de estos objetivos adquiere gran importancia la instrumentación metodológica de los avances en la didáctica general, y en especial de las ciencias biológicas y sus aplicaciones, y todo esto forma parte del III Perfeccionamiento de la Educación Cubana.

Estas orientaciones metodológicas constituyen sugerencias al docente de Biología de octavo grado sobre cómo pudiera dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura, desde su planificación. Toman como fundamentos los postulados generales de la didáctica, la enseñanza de las ciencias naturales y la biología en particular, los resultados de investigaciones y las mejores experiencias docentes en la asignatura, que pueden contribuir a la preparación del docente para la formación integral del educando.

En la elaboración de las orientaciones metodológicas se han tenido en cuenta las concepciones del III Perfeccionamiento de la Educación Cubana, el plan de estudios de la Educación Secundaria Básica, la concepción de la disciplina Biología en la Educación General, Politécnica y Laboral, y el Programa de la asignatura Biología 1, para el séptimo grado. Además, se consideraron las experiencias de los anteriores perfeccionamientos de la educación efectuados

Concepción didáctica de la asignatura

Es importante significar que la Secundaria Básica constituye el nivel de culminación de la educación básica común de los ciudadanos cubanos, por lo que debe garantizarse la apropiación de contenidos en cada educando, que los prepare para explicar los diferentes fenómenos y hechos con que se relacionan en su vida diaria.

En este nivel educacional se introducen nuevos contenidos, se sistematizan, se profundizan y se aplican otros esenciales ya estudiados en la educación primaria, en la asignatura Ciencias Naturales. Estos contenidos están relacionados con la naturaleza, la sociedad y el pensamiento, de ahí que el proceso de enseñanza-aprendizaje en este nivel deba ganar en calidad y alcanzar exigencias más elevadas para garantizar una preparación eficiente de cada ciudadano para la vida y, además, para su continuidad de estudios en la Educación Enseñanza Técnica Profesional o Preuniversitaria, según su elección, así como alcanzar las bases requeridas para su tránsito por estos niveles educacionales.

En la disciplina Biología se asumen las concepciones de la pedagogía cubana, elaboradas creadoramente por numerosos especialistas cubanos, acerca del proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador. Este tipo de pedagogía de orientación marxista se elaboró sobre la base del enfoque histórico cultural acerca del desarrollo de la psiquis en general y el aprendizaje en particular, en condiciones de interacción sociocultural.

El proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador es aquel donde se da la instrucción y la educación en estrecha interrelación. Este se caracteriza por ser social, individual, activo, significativo, reflexivo, regulado, y donde el educando asume un rol protagónico en la apropiación de la cultura, bajo la dirección, orientación y control del docente, quien promueve el máximo desarrollo de sus potencialidades mediante la integración de lo cognitivo y lo afectivo motivacional,

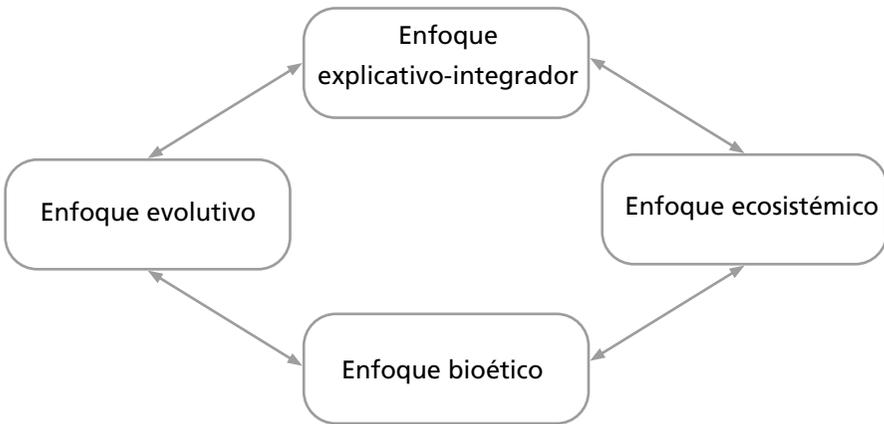


Fig. 1 Enfoques del contenido biológico de la disciplina.

El principio conductor del proceso de enseñanza-aprendizaje en Secundaria Básica es la unidad entre la formación científica y la política e ideológica, de acuerdo con los principios del proyecto social socialista cubano. En un proceso de enseñanza-aprendizaje que desarrolle las potencialidades de los educandos, hay que considerar que los conocimientos, las habilidades, los hábitos, las capacidades, los valores, lo pongan en posesión de la cultura, pero tienen que contribuir a una formación ideológica acorde con los principios de nuestra sociedad en construcción del socialismo, garantizar una preparación laboral y para la vida, inculcar una concepción científica del mundo, favorecer la formación de sentimientos y conceptos morales, que garanticen los modos de hacer, de actuar y de transformar que requiere la sociedad cubana del presente y del futuro.

En consonancia con todo lo planteado hasta aquí, en este nivel de enseñanza los componentes didácticos personalizados adquieren determinadas particularidades expresadas en su plan de estudios, los cuales serán contextualizados en la dirección del aprendizaje de Biología en la Secundaria Básica, como se explica en los apartados a continuación.

En la profundización de estos temas no debe faltar la consulta del texto *Didáctica de la Biología*, de Inés Salcedo Estrada y coautores, 2002.

OBJETIVOS DEL PROCESO DE ENSEÑANZA DE BIOLOGÍA EN SECUNDARIA BÁSICA

Como es de tu conocimiento, la categoría didáctica objetivo, representa la construcción o proyección subjetiva del resultado esperado, plantea las transformaciones, los cambios cualitativos que se operan en el educando como producto de su actividad, que están condicionados por las exigencias sociales expresadas en el objetivo principal de la Secundaria Básica, derivado, a su vez, en el sistema de objetivos de cada grado, en el perfil del egresado de noveno grado, así como en los sistemas de objetivos de la disciplina, de las asignaturas, las unidades y las actividades educativas.

En el contexto actual de la educación cubana cobra una especial importancia el trabajo político-ideológico, que abarca todo el sistema de actividades que se vincula con lo moral, lo laboral, lo estético, lo intelectual, lo científico-técnico, lo económico, lo histórico, lo patriótico, lo vocacional y otras dimensiones de la educación, y a la vez, tiene una expresión en ellos. Los objetivos deben integrar el efecto que se quiere alcanzar en la formación político-ideológica del sujeto a través de las actividades docentes, extradocentes y extraescolares. Este deja bien claro a qué intereses responde esa intencionalidad, vinculada estrechamente al aprovechamiento de todas las potencialidades educativas del proceso pedagógico en sus distintas direcciones, para el logro de la formación integral del educando.

Para que esto se logre, en el proceso educativo tiene que estar declarada, desde la construcción de los objetivos, una intención pedagógica y, como categoría rectora del proceso de enseñanza-aprendizaje, esta intención se deriva al resto de los componentes –contenidos, métodos, formas organizativas, medios, evaluación–. De ahí surge la necesidad de integrar en los objetivos la intencionalidad formativa de manera coherente y armónica, sobre la base de los contenidos esenciales de las asignaturas.

Para esto, deben concebirse de forma sistemática, estar dirigidos a la formación integral de nuestros educandos en los nueve componentes declarados en el plan de estudios de Secundaria

Funciones de los objetivos

Dirigida a determinar el contenido de enseñanza y educación	¿Qué contenido seleccionar para enseñar? ¿Qué valores, convicciones, principios, etc. voy a desarrollar? (Docente)
Orientadora	¿Cómo actuar en el proceso de enseñanza-aprendizaje? (Docente) ¿Cómo y hacia dónde dirigir mi acción? (Educando)
Valorativa	¿En qué medida logramos lo que nos propusimos? (Docente y educando)

Para ampliar acerca de la didáctica de los objetivos se recomienda buscar más información en anexo 1 de estas orientaciones metodológicas y en otras bibliografías que se proponen al final.

CONTENIDOS DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE BIOLOGÍA. SU CONCRECIÓN EN OCTAVO GRADO

Los contenidos de la disciplina están conformados por tres sistemas estrechamente relacionados: el sistema de los conocimientos, el sistema de las habilidades y hábitos, y el sistema de relaciones con el mundo (sentimientos, intereses, valores, actitudes, comportamientos, convicciones, entre otros).

Estos contenidos deben posibilitar elevar las capacidades cognitivas de reflexión, crítica, valoración, planteamiento y solución de problemas; por lo tanto, llevan implícitas las potencialidades necesarias para que el educando lo enriquezca, lo transforme y se transforme a sí mismo como ser creador.

Todos estos diversos tipos de contenidos posibilitan la apropiación por los educandos de la concepción científica y moral acerca del medioambiente y su conservación, en especial de la biodiversidad, incluyendo la sociedad humana y su cultura como parte de este, como la más alta orientación en la formación de su personalidad, que se debe expresar en su actuación en la vida cotidiana consecuente con dicha concepción.

En esta tercera etapa del perfeccionamiento es necesario incrementar las influencias educativas para poder dar cumplimiento a los objetivos y al fin de la educación reflejado en el plan de estudios. Estos contenidos se derivan del propósito de la Secundaria Básica y de los objetivos generales de este nivel educativo, y responden a los componentes de la formación integral del educando que se precisan en el programa de la asignatura.

En la disciplina Biología tienen una especial significación los aspectos vinculados con la educación ambiental para el desarrollo sostenible, y los vinculados con la educación para la salud y la sexualidad con enfoque de género. Estos aspectos y otros que aparecen a continuación se corresponden con los componentes de la formación integral del educando.

Educación de la concepción científica del mundo:

- Formación de convicciones científico-materialistas acerca de los fenómenos bióticos.
- Concientización del carácter material y la unidad del mundo vivo en interacción con el no vivo. Es importante que se develope, no solo la materialidad objetual de los fenómenos bióticos, sino también la relacional, para lo cual son indispensables los enfoques explicativo-integrador y ecosistémico.
- Convicción de la cognoscibilidad de las leyes que rigen los fenómenos bióticos, mediante la aplicación de métodos biológicos y de otras ciencias naturales, con equipos y recursos especiales de investigación.
- Demostración de la universalidad de las teorías y leyes de la dialéctica y su aplicación en los fenómenos y procesos bióticos: la concatenación universal de los fenómenos (la cual se evidencia en la generalización de la integridad biótica en todos los sistemas vivientes en interacción con el medioambiente).
- Evidenciar, en los sistemas vivientes, las relaciones esencia-fenómeno, causa-efecto, unidad-diversidad.
- Refutación, con argumentos científicos, de concepciones idealistas, pseudocientíficas, tabúes, prejuicios y supersticiones acerca de diversos fenómenos de la vida.

- Interés y placer por la lectura sobre temas biológicos en diferentes soportes.
- Sensibilidad ante la comprensión crítica y la creación de textos científicos.
- Interés y compromiso por aprender un idioma extranjero, con énfasis en el inglés.

Educación estética:

- Sentido estético a sus realizaciones escolares y extraescolares, en la caligrafía, esquematización, dibujos, informes de trabajos prácticos, en la expresión oral, su gestualidad, atuendo, pelado o peinado, entre otras.
- Apreciación de la belleza de la naturaleza biótica en los diferentes niveles de organización de la vida.
- Apreciación de la belleza en las relaciones humanas, en el trabajo creador, en las manifestaciones artísticas y literarias vinculadas con la naturaleza biótica.

Educación politécnica, laboral, económica y profesional:

- Interés y admiración por las aplicaciones biotecnológicas en las diferentes esferas de la producción y los servicios, en la medicina, la industria, la producción agropecuaria, la conservación del medioambiente y la investigación.
- Interés, admiración y respeto por la vida y la obra de personalidades destacadas en el desarrollo de la biología y su enseñanza.
- Interés por el contenido de las profesiones y oficios vinculados con las ciencias biológicas.

Educación para la orientación y proyección social:

- Evidenciado durante su comportamiento social.
- Independencia, autorregulación y colaboración en la planificación, ejecución y control valorativo de las tareas.
- Interrelaciones afectuosas y con respeto entre los educandos durante las actividades colectivas, en equipos.
- Disciplina durante la participación en actividades individuales y colectivas.

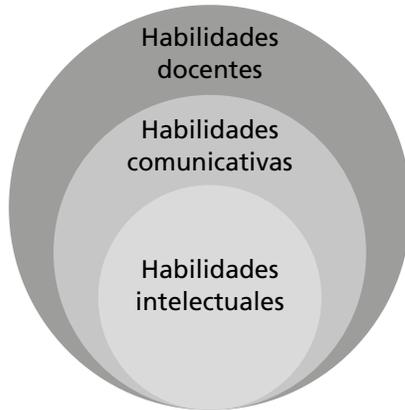


Fig. 2 Los tres tipos de habilidades generales que se desarrollan en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Biología.

Las habilidades generales se desarrollan de manera contextualizada, sobre la base de los conocimientos de las ciencias biológicas seleccionados e incluidos en los programas de la disciplina. Las habilidades específicas son las propias de las ciencias biológicas, que se forman como parte de las actividades indicadas en los programas de Biología.

Las **habilidades intelectuales** incluyen acciones propias de los procesos cognoscitivos, es decir, la sensopercepción, la memoria, la imaginación y el pensamiento. En determinados niveles superiores de desempeño (niveles productivos y creador), intervienen recursos personalológicos de carácter creador, como son la flexibilidad, la originalidad, la fluidez, el cuestionamiento, entre otros.

En la Educación Secundaria Básica se utilizan habilidades desarrolladas en la Educación Primaria, como son la observación, la descripción, la identificación, la comparación, la ejemplificación, la argumentación, la explicación, la valoración, entre otras. Su diversidad se manifiesta en diferentes niveles de complejidad que posibilitan, desde el diseño curricular, organizarlas para establecer su alcance en la formación de las ideas rectoras.

Cada una de las habilidades contiene un sistema de operaciones, de las cuales el educando debe apropiarse hasta automatizarlas y convertirlas en hábitos. Al final de este libro podrás consultar un anexo acerca del sistema de habilidades intelectuales que se

Método explicativo ilustrativo o informativo receptivo

- Función: Se organiza la asimilación de los contenidos por parte de los educandos provocando en ellos una actividad reproductiva.
- Actividad del docente: Con el uso de los medios de enseñanza, coloca a los educandos ante el contenido.
- Actividad del estudiante: Asimila, comprende y reproduce el contenido tal como le fue presentado.

ENSEÑANZA PROBLÉMICA

La enseñanza problémica se caracteriza porque los educandos son sistemáticamente incluidos por el docente en el proceso de búsqueda de una solución demostrativa de problemas que le resulten nuevos:

- Situación problémica: Cuando se presenta una dificultad intelectual que se debe resolver y esta es interiorizada de forma evidente o confusa por parte del educando.
- Problema: Es una incógnita que aparentemente carece de respuesta, pero que el educando, dados los conocimientos y habilidades que posee, puede resolverla.

Son tres los métodos problémicos que plantea esta clasificación: exposición problémica, búsqueda parcial e investigativo.

Método exposición problémica

- Función: Demostrar a los educandos la vía o el modelo para la solución de un problema.
- Actividad del docente: Coloca a los educandos ante una pregunta, tarea o ejercicio problémico y demuestra cómo se resuelve.
- Actividad de educando: Asimila y comprende las formas y las vías de llegar a la solución del problema.

Método de búsqueda parcial

- Función: Familiarización gradual de los educandos con la actividad creadora; se desarrolla planteando tareas problémicas cuyo procedimiento de realización sea desconocido.

socioafectivo positivo y altamente significativo para el aprendizaje y en los procesos de autodeterminación de los educandos, hacia la creación de sus propios ambientes de aprendizaje y estilos de vida futuros, con características desarrolladoras.

En la literatura pedagógica se han planteado diversas formas de sistematización y clasificación de los métodos de enseñanza; acerca de esto se puede encontrar información en la bibliografía que se indica al final del texto. En esta clasificación se incluyen, en los diferentes grupos, métodos de carácter reproductivo y los productivos; estos últimos son los que se necesita emplear con más frecuencia para lograr un proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador. Entre estos se encuentran métodos de la enseñanza problémica, en lo cual ampliaremos más adelante.

Diversidad de métodos de enseñanza-aprendizaje de Biología

Clasificación	Denominación	Nivel de asimilación	Actividad del docente	Actividad de los educandos
Métodos expositivos	Ejemplificación	Reproductivo	Gran actividad por parte del docente exponiendo el material	Actitud receptiva En una variante más activa el educando es el que expone
	Explicativo-ilustrativo	Reproductivo		
	Demostrativo	Reproductivo		
	Narración	Reproductivo		
	Exposición problémica	Productivo (enseñanza problémica)		
Métodos dialógicos	Conversación dirigida	Reproductivo	Plantea preguntas reproductivas	Reproducen
		Productivo	Preguntas productivas	Activos
	Conversación libre	Productivo	Observador, casi no pregunta	Dialogan y exponen sus puntos de vista libremente

Diversidad de métodos de enseñanza-aprendizaje de Biología

Clasificación	Denominación	Nivel de asimilación	Actividad del docente	Actividad de los educandos
Métodos dialógicos	Discusión o debate	Productivo	Preguntas conflictivas, impulsos heurísticos	Polémica, valoración crítica
	Conversación heurística	Productivo-creativo (enseñanza problémica)	Preguntas e impulsos heurísticos que promueven la solución de un problema	Actitud activa, de búsqueda, imaginación, descubrimiento
Métodos de trabajo independiente	Trabajo bibliográfico	Reproductivo	Orienta tareas simples y fáciles de encontrar	Actitud activa de búsqueda de respuestas
		Productivo-creativo	Orienta tareas complejas y controla	Autoactividad con la bibliografía
	Búsqueda parcial Modelación	Productivo-creativo (enseñanza problémica)	Plantea situación problémica, problema, elabora las tareas, orienta, controla	Cumplen tareas parciales que los conducen a la solución
Métodos de trabajo independiente	Investigativo Proyecto	Creativo (enseñanza problémica)	Organiza el trabajo, orienta la indagación y controla su planificación y ejecución	Realizan el diseño de la investigación y ejecutan sus tareas creativamente

lógicos, heurísticos, técnicos y organizativos, pero no precisan cuáles son esos procedimientos. Lo más importante es que cuando piensen cómo diseñar su clase se pregunten ¿cuáles procedimientos lógicos, heurísticos, técnicos y organizativos utilizarán el docente y los educandos en relación con el método seleccionado?

LAS TÉCNICAS DE APRENDIZAJE EN LA EJECUCIÓN DE LOS MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS METODOLÓGICOS

La utilización de técnicas de aprendizaje individual y grupal, así como los juegos docentes para la estimulación del desarrollo intelectual, no constituyen algo nuevo en la didáctica, son vías de reconocida eficacia para un aprendizaje productivo del educando. Sin embargo, en la práctica no son utilizados en todas sus posibilidades, aún el docente hace excesivo énfasis en exponer el conocimiento al educando, y no le da su verdadero valor al recurso para convertir la adquisición de conocimientos, habilidades y valores del contenido de enseñanza en una auténtica actividad de aprendizaje interesante, llena de retos, donde se ponga en juego sus potencialidades intelectuales y a la vez que aprende, forma valiosas cualidades de la personalidad.

Las técnicas de aprendizaje impulsan de forma considerable las diferentes interacciones que establece el educando con el contenido, con el docente y con otros educandos, y derriban sin esfuerzos las barreras de la comunicación que surgen en este proceso, sobre todo los miedos que generan resistencia al cambio, especialmente el cambio de los roles protagónicos y de dirección indirecta que durante mucho tiempo han caracterizado a la enseñanza tradicional. Cuando son dirigidas de modo conveniente por el docente, las técnicas de aprendizaje propician el diálogo abierto y productivo entre los componentes de la comunicación educativa.

Las técnicas participativas, como su nombre indica, permiten lograr la participación comprometida, activa y placentera de los participantes durante una experiencia de actividad-comunicación colectiva, interactiva, lúdica y entretenida. Se han publicado variadas técnicas creadas por docentes y por personalidades de la

actividades interesantes y entretenidas, donde el aprendizaje tiene lugar de una manera natural porque incentiva la motivación de los jugadores. En consecuencia, se generan actitudes positivas de compromiso y autosuperación en el jugador-aprendiz, que constituyen potentes incentivos intrínsecos facilitadores de la interiorización de aprendizajes significativos.

Si bien es cierto que el juego muchas veces se ha visto como una actividad para el ocio, sin sentido ni significado, en los procesos de enseñanza y aprendizaje se ha empleado como una herramienta didáctica, llena de sentido, que se relaciona con los aprendizajes significativos de los educandos y mejora los resultados académicos. El área de las ciencias naturales no ha estado ajena al empleo de este recurso para favorecer los procesos de aprendizaje.

La inclusión del juego en los contextos educativos, y de manera específica en las actividades con un propósito educativo de aprendizaje, debe ser producto de una planeación y estructuración por parte del docente, quien debe definir, entre otros aspectos, los objetivos, la estrategia, los materiales, y especificar los resultados que desea alcanzar y lo que busca favorecer en los educandos. Para ello se necesita que el docente tenga mucha imaginación y creatividad, pues algunas de las condiciones fundamentales de esta actividad son que debe ser divertida, confiable, que el educando no se sienta presionado por la calificación, sino, por el contrario, que disfrute la actividad del juego y aprenda.

En los juegos reglados se aprende a compartir, a trabajar en equipos, a recibir orientaciones y sugerencias de otros, a seguir indicaciones y a cumplir una ruta específica para alcanzar los objetivos. También el juego puede favorecer la autonomía, la toma de decisiones y ayudar a establecer vínculos más afectivos con los espacios donde se desarrolla, como la escuela.

Sin lugar a dudas el juego se convierte en un aliado de las actividades en el aula y al aire libre, por su carácter motivante y divertido, pues al mismo tiempo que se aprende se estimulan las capacidades del pensamiento, la creatividad y el espíritu investigativo del educando. Con el juego se adquieren nuevas experiencias mediante las cuales los educandos logran identificar, por su enfoque práctico, sus aciertos y desaciertos.

que pueden enfrentar tareas más complejas, otros aún no están en condiciones de enfrentarse, ni siquiera, a las que se enfrenta la mayoría. Esto implica la concepción de tareas específicas para algunos educandos, que se utilizan en clase o en consultas y trabajo extraclase, en la medida que las necesiten, para luego elevar gradualmente los niveles de exigencia hasta que todos alcancen los objetivos previstos, y no solo los aventajados.

El proceso de enseñanza-aprendizaje se ejecuta por los sujetos implicados en él, es decir, docentes, educandos y grupo escolar, con toda su carga subjetiva, incluyendo los afectos, y en este sentido el método es la categoría didáctica que sintetiza, no solo la acción intelectual de los sujetos, sino también la vivencial, la motivacional, la afectiva y la volitiva.

EL AUTOAPRENDIZAJE COMO RESULTADO DEL MÉTODO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Para la enseñanza desarrolladora el aprendizaje es lo más importante, en tanto todas las situaciones de enseñanza acaban convirtiéndose en situaciones de aprendizaje para el educando. Un método ineficiente es aquel en el cual el docente centra la acción, expone el material y da el modelo de lo que el educando tiene que aprender. Un método eficiente es aquel en el cual el educando aprende bajo sus decisiones y hasta espontáneamente, propiciando el autoaprendizaje.

El autoaprendizaje es la actividad que realiza el educando en el plano interno, como función psíquica, en un proceso cognitivo-afectivo. Esta actividad es estrictamente personal, la realiza el aprendiz a partir de sus condiciones y características propias, como conocimientos previos, experiencias, afectos, conflictos, desarrollo intelectual, motivos o intereses.

Si no se asignan tareas individuales al educando, este no pasa por las experiencias mencionadas antes. El método tiene que poner en acción, tiene que provocar autoaprendizaje, o sea, lo que otro no puede hacer por uno. Por eso no satisfacen los métodos reproductivos, porque en todo caso quien hace y se desarrolla es el docente. Un educando aprende bien, no porque actúe solo y el

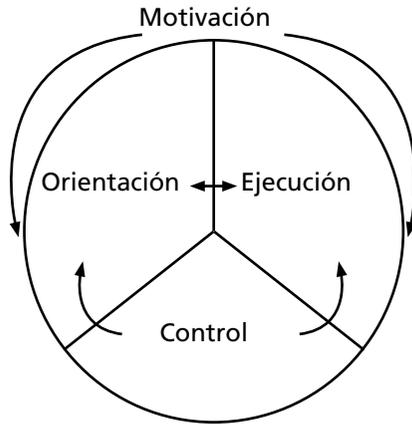


Fig. 3 Componentes de la actividad docente.

En relación con el procedimiento general para la definición de conceptos, la metodología está basada en la aplicación creadora de la teoría de la formación por etapas de las acciones mentales, identificando tres etapas o momentos esenciales (materializados, verbales y mentales). En estas etapas, conjuntamente con los nuevos conceptos, los educandos desarrollan habilidades y forman cualidades de la personalidad en el orden formativo. A continuación, se precisan los momentos y pasos o acciones de cada uno de estos conceptos:

1. Interacción de los educandos con los objetos de estudio o sus representaciones (modelo) en situaciones de aprendizaje y abstracción de sus características esenciales (etapa materializada).
2. Comunicación (oral y escrita) de las características esenciales del objeto de estudio en su ausencia (etapa verbal).
3. Aplicación de los conceptos en nuevas situaciones con el empleo de ejercicios variados y suficientes que permitan finalmente su interiorización (etapa mental).

Es importante comprender que esta metodología se corresponde, además, con la concepción del proceso cognoscitivo de la dialéctica materialista, que plantea que el conocimiento va de la contemplación viva (primer momento) al pensamiento abstracto (segundo momento), y de este a la práctica (tercer momento). Aunque compartimos la posición teórica de que lo

- Analizar los rasgos y las relaciones que existen entre ellos. En este paso es necesario que el docente tenga presente la utilización de un sistema de preguntas que promueva el análisis de los rasgos esenciales representados en el modelo, de sus relaciones y nexos, solo así los educandos podrán asimilar a un nivel inicial los rasgos que definen al concepto a formarse.
- Realizar el esquema del modelo en la libreta de notas. Señalar y nombrar sus rasgos esenciales. Comparar lo esquematizado con el modelo y rectificar los errores cometidos (continuidad de la etapa materializada).

El segundo momento de comunicación oral hace posible la interacción entre los educandos y el docente, lo que permite el control y el autocontrol a partir de las siguientes acciones:

- Escribir en la libreta, en ausencia del modelo, los rasgos esenciales. En este paso se puede instrumentar el control individual o en dúos (inicio de la etapa verbal).
- Describir oralmente los rasgos esenciales del concepto. Definirlo con sus palabras y analizarlo colectivamente (continuidad de la etapa verbal).

El tercer momento es donde los educandos deben operar con los nuevos conceptos en situaciones diferentes a las que se utilizaron en su introducción. Para ello el docente debe proponerles actividades diversas de aplicación, donde puedan identificar la pertenencia o no al concepto que se analiza a partir de diferentes ejemplos que reflejan o no la esencia del concepto (inicio de la etapa mental) y argumentar esta identificación haciendo uso de los rasgos esenciales.

Es necesario, más adelante, enfrentar a los educandos a tareas de valoración y resolución de problemas de mayor alcance, la explicación de relaciones del concepto con otros, entre otras tareas igualmente de aplicación, pero que se acerquen a la creación. Para esto se ha ubicado en el libro de texto la sección "Desafíos", con ejercicios de estos tipos, en los que se deben reflejar las relaciones ciencia-tecnología-sociedad-medioambiente, que los vincule con la vida cotidiana y los problemas de la sociedad, con lo que

la excursión o tareas investigativas con mayor rigor científico para la solución de problemas, entre otras.

En los libros de texto de Biología se plantean diferentes tipos de tareas en las secciones “Comprueba lo aprendido”, “Desafíos” y “Actividades prácticas”, que exigen del educando acciones, tanto a un nivel reproductivo como de aplicación de los conocimientos, y de otras un poco más creadoras. Estas constituyen un sistema con una gradación creciente en cuanto a la complejidad e independencia de los educandos, con relación a su solución; tienen en cuenta el desarrollo de habilidades intelectuales y docentes, e incluyen elementos problémicos, lo que contribuye a la motivación.

La concepción metodológica de la asignatura propicia el trabajo independiente de los educandos durante la clase; sin embargo, es necesario intensificar este trabajo en horario extraclase, lo que requiere de una orientación muy precisa por parte del docente, que permita al educando la utilización del libro de texto y consultar otras bibliografías con previa coordinación en la biblioteca escolar, para contribuir al cumplimiento del componente comunicativo. Esto permite el desarrollo de habilidades para lectura, elaboración de resúmenes, ampliar el vocabulario y los conocimientos. Para esto se hace necesario que desde el análisis metodológico de las unidades se determinen las palabras que deben tratarse desde el vocabulario técnico y se analice su escritura en el pizarrón, así como su pronunciación.

Trabajos independientes

Los contenidos seleccionados para desarrollarse por trabajo independiente serán objeto de evaluación, ya sea en el trabajo de control parcial, evaluaciones sistemáticas u otra modalidad; estos deben retomarse en clases, debatir la búsqueda de información, se hace necesario para el desarrollo del autocontrol.

La orientación del trabajo independiente debe efectuarse a partir del análisis de contenido, pues su volumen lo requiere, y la tipología de clase que hoy se necesita es propiciar la participación activa del educando con nuevos métodos y estilos de trabajo que permitan alcanzar mejores resultados en el aprendizaje.

en línea. Se trata de un espacio personal de escritura en internet, ordenado cronológicamente. En forma de diario personal en línea, es básicamente un sitio web que una persona o grupo usa para escribir periódicamente.

Juguetes didácticos

Acerca de los juguetes didácticos se habló anteriormente en el apartado dedicado al juego y a la actividad lúdica. Estos constituyen la base material para la realización de muchos juegos de mesa con contenidos biológicos. Generalmente son creados por los propios docentes y educandos, a partir de materiales de todo tipo, incluyendo materiales reciclables.

Entre los juguetes didácticos encontramos las cartas o barajas, fichas, tarjetas, tableros para recorrido, dados, puzzles, crucigramas, sopas de letras, *softwares*, videojuegos, entre otros.

Estos medios son muy útiles para propiciar un aprendizaje desarrollador, pues logran una fuerte motivación en los adolescentes, basada en la competencia, que los conduce a la movilización de la información guardada en la memoria y la reconstrucción creadora, según las exigencias diseñadas en el juego, así como búsqueda de más información del contenido biológico en otras fuentes, con el fin de ganar a sus adversarios.

EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES EN LA DISCIPLINA BIOLOGÍA EN SECUNDARIA BÁSICA

La evaluación es el sistema regulador de retroalimentación del proceso de enseñanza-aprendizaje. Su aplicación ofrece información sobre la calidad y las necesidades de ajustes, modificaciones u otros procesos que todo el sistema o algunos de sus elementos deben sufrir. En correspondencia con la concepción integradora de la instrucción y la educación, defendida en este currículo, se asume un sistema de evaluación formativa integral, entendida como la valoración que realizan los docentes, el grupo estudiantil y la propia autovaloración de los educandos, acerca del nivel

no son las únicas; los docentes pueden enriquecerlas y contextualizarlas a las diferentes localidades, teniendo en cuenta la caracterización realizada.

El seminario integrador final cuenta con una parte oral (exposición de cada educando) y una parte escrita (entrega del informe escrito individual o por equipos). Se recomienda consultar la Resolución Ministerial de Evaluación Escolar. El informe escrito será individual o por equipos, y debe tener la siguiente estructura:

- Carátula: título, autor(es), escuela, localidad, fecha.
- Introducción: presentación general, problemática.
- Desarrollo: sistematización de los resultados de la investigación bibliográfica referente al tema o de tareas prácticas ejecutadas.
- Conclusiones: significado del trabajo y para el equipo de educandos.
- Bibliografía consultada: listado de los artículos y libros utilizados en la gestión del conocimiento y en orden alfabético.
- Anexos: fotos, diagramas, esquemas, tablas, gráficos, instrumentos de investigación utilizados, testimonios de personas de la localidad, entre otros.

Este trabajo escrito debe entregarse al docente con antelación a la presentación oral de los resultados, que puede ser en la institución educativa o en la comunidad, y donde cada equipo haga su presentación utilizando los recursos informáticos y de manera independiente de a conocer los elementos esenciales de su trabajo. En este acto todos los miembros del equipo deben tener una participación activa y luego poder responder las preguntas que le formule el tribunal de evaluación de las exposiciones. El equipo debe precisar los elementos teóricos esenciales que fundamentan su trabajo y presentar el o los productos prácticos resultantes, explicar cómo funcionan, sus ventajas, cómo se aplicaron en la comunidad, los resultados obtenidos, entre otros aspectos, y las conclusiones.

El tribunal para la evaluación de los trabajos estará integrado por el docente del grupo, otro docente de la disciplina o asignatura,

- Exposición oral (30 puntos). El tribunal estará integrado, al menos, por tres docentes del grado o especialistas (si el centro no cuenta con dos docentes en el grado, se debe organizar el tribunal según sus características y la disponibilidad de la plantilla). Todos los educandos intervendrán en la exposición y tienen que estar preparados para responder cualquier pregunta que se les formule, lo que se tiene en cuenta para la calificación diferenciada. Los docentes que integran el tribunal recogen por escrito las dificultades presentadas por cada educando, y esto avala la puntuación obtenida por cada uno.

Anteriormente se expusieron los criterios a tener en cuenta para la evaluación de forma general; a continuación, se expone una propuesta más concreta para valoración del docente: dominio del contenido, en la exposición y las respuestas a las interrogantes (15 puntos); claridad (5 puntos); fluidez y coherencia en la expresión de las ideas, y uso de los medios de enseñanza (5 puntos); creatividad (5 puntos).

Estos temas no constituyen un patrón, se pueden enriquecer en las instituciones educativas a partir de sus criterios, caracterización del centro y la comunidad.

Es importante tener en cuenta lo establecido en la resolución ministerial de evaluación vigente.

En los temas que lo requieran se aplicarán las entrevistas a personal especializado, por ejemplo, a trabajadores de la salud de la comunidad (médicos de familia, enfermeros, técnicos de higiene y epidemiología, entre otros).

SUGERENCIAS GENERALES PARA EL CURRÍCULO INSTITUCIONAL VINCULADAS CON LA ASIGNATURA

La asignatura Biología 2 ofrece un sistema de contenidos de mucha actualidad e importancia para el desarrollo de la economía de nuestro país, por lo que se sugiere la continuación de algunos de los contenidos tratados en el programa a manera de ampliación y profundización, así como las propuestas en el programa u otras que el docente determine, contextualizadas a su comunidad. Para

al concluir noveno grado, por carreras pedagógicas, en particular docentes de Secundaria Básica en la especialidad de Biología.

Debe establecerse en el horario el momento y la sistematicidad de la atención a los monitores (semanal o quincenal). Esto se puede organizar de manera colectiva por grados, por grupos de un mismo docente o de manera individual.

Las acciones que los monitores pueden desarrollar son múltiples y dependen de su preparación, su disposición y su creatividad; la labor del docente es estimularlos, prepararlos y darles el espacio para su labor en las actividades docentes, extradocentes y extraescolares. Entre estas actividades están la orientación y revisión de las tareas extraclases, la realización de demostraciones en clases, el apoyo en la organización de los recursos para la realización de una práctica de laboratorio, así como el control y ayuda a los educandos en estas, el desarrollo de algunas temáticas como parte de una clase, la atención a educandos que presenten dificultades en el aprendizaje, el control sistemático de la participación de los educandos durante las clases, la organización y control de las casas de estudio, la revisión de las libretas, la atención a educandos que presenten dificultades en el aprendizaje, entre muchas otras.

En cuanto a los proyectos socioproductivos o técnicos, se pueden crear relacionados con contenidos biológicos, que aporten a la producción y los servicios, tanto de la institución educativa como de la comunidad. Estos proyectos se organizan para la solución de problemas de tipo técnico que pudieran presentarse en la escuela o en la comunidad, como pueden ser la elaboración de productos informáticos u otros medios para la enseñanza de la biología, la reparación de equipos rotos del laboratorio y otros medios de enseñanza, la campaña antivectorial, la reparación de base material de estudio y de vida, labores embellecimiento, la creación de medios como acuarios, terrarios, parcelas de plantas medicinales, jardines, la siembra de plantas, tareas de saneamiento ambiental, trabajos socialmente útiles, entre otros.

Los proyectos sociales apuntan a la obtención de resultados que contribuyan a resolver problemas de tipo social, como pueden ser para campañas por la prevención del consumo de drogas,

por la alimentación adecuada, por la realización sistemática de ejercicios físicos, por la protección del medioambiente, por el conocimiento de la Tarea Vida por la población escolar y comunitaria, entre muchos otros temas vinculados con la biología y que tienen un impacto social.

Los proyectos culturales pueden también vincularse con la biología. Aunque la cultura incluye a todas las realizaciones humanas, incluso lo científico, lo técnico y lo social, antes presentado en otras actividades curriculares, aquí se pudiera considerar la cultura artística, literaria, entre otras. Así, por ejemplo, los docentes de Biología pudieran orientar proyectos artísticos vinculados con temas biológicos, como pueden ser el montaje de obras teatrales o la creación de cuentos, poesías, canciones, grupos musicales que refieran problemas medioambientales, de salud, de las investigaciones biológicas, de la vida y obra de biólogos destacados, entre otras temáticas posibles.

Las problemáticas de círculos de interés deben corresponderse con las especialidades que se ofertan a los egresados de noveno grado y son atendidos por especialistas de las diferentes educaciones, agentes y agencias de la comunidad con énfasis en la Educación Técnica y Profesional, con quienes se elaboran los convenios de trabajo; esta actividad forma parte del trabajo en red que se plantea. Los docentes de la institución educativa y en especial los de Biología, atienden los círculos de interés pedagógicos, deben orientar a los educandos que optan por ser docentes de Biología de Secundaria Básica, una vez egresados de esta educación.

En relación con las otras actividades complementarias referidas al inicio de este epígrafe, se sugiere que puedan ofertarse diversas temáticas vinculadas a los contenidos de este grado y de Biología en general, relacionadas con los avances en la medicina, la agricultura, la ganadería, la biotecnología. También se pueden organizar actividades sobre la vida y obra de biólogos cubanos, medios de enseñanza de la biología, holismo ambientalista, educación ambiental, educación para la salud y de la sexualidad con enfoque de género, infecciones de transmisión sexual, ecología urbana, agroecología, agricultura sostenible, flora y fauna amenazada, especies exóticas e invasoras, etnobiología, medicina natural y tradicional,

actividades prácticas, seguridad y soberanía alimentaria, bioética animal, control biológico, epidemiología, entre otros, para lo cual se debe buscar asesoramiento en la comunidad.

Los contenidos deben tener una fuerte orientación hacia la vida, y deben debatirse los problemas sociales y las tecnologías derivadas y utilizadas en estos, así como sus impactos en el medioambiente. No se trata de atiborrar a los educandos de muchos contenidos teóricos, sino solo los necesarios para ampliar su cultura científica y sean la base para esta orientación sociocultural, para la vida.

Debe estimularse la participación en eventos científicos estudiantiles desde la base, como pioneros exploradores y creadores, con los resultados de sus investigaciones, y eventos de fórum. Para ello se enseñará a los educandos a redactar un informe de investigación y la elaboración de presentaciones electrónicas para su comunicación.

Al final de estas orientaciones metodológicas aparecen, en el anexo 5, algunas de las fechas ambientales de nivel nacional e internacional, relacionadas con los animales, que los docentes deben tener en cuenta desde la asignatura o en diferentes actividades complementarias.

De gran importancia y valor educativo, por su aporte a la formación integral, resulta lograr la participación del mayor porcentaje de educandos en el desarrollo de determinadas actividades, concursos, jornadas y eventos conmemorativos de fechas importantes para la vida y en la educación ambiental para el desarrollo sostenible.

Como ejemplos de lo antes expuesto se pueden mencionar el Día del Biólogo, que toma como fecha el nacimiento de Felipe Poey Aloy, el 26 de mayo, y el 5 de junio, Día Mundial del Medioambiente. Con suficiente tiempo y de manera efectiva se les puede orientar a los educandos diferentes acciones o tareas para conmemorar estas fechas, por ejemplo: la divulgación de medidas de protección a la fauna, la eliminación de zonas de proliferación de vectores, la divulgación de las especies endémicas de nuestra fauna y de aquellas que se encuentran en la lista roja y cómo contribuir a su no extinción. Todo esto se puede ejecutar dentro de la propia institución educativa y en áreas de la comunidad; también, se puede convocar al concurso "Protege la Naturaleza", con temas que traten sobre la

Sugerencias específicas para el tratamiento didáctico y metodológico de cada unidad del programa de la asignatura

No debe aprenderse de memoria únicamente, es necesario comprender para saber; adquirir conocimientos, no retener palabras: hay que aprender pensando...

José de la Luz y Caballero

Al igual que en la primera parte de estas orientaciones metodológicas, que comenzamos haciendo referencia a un postulado de nuestro José Martí, quisimos iniciar en esta segunda parte de sugerencias con una máxima de José de la Luz y Caballero, gran maestro cubano, de quien ha de ser el desempeño y la labor educativa e instructiva en cada una de nuestras actividades, ya sean dentro del currículo de la asignatura o las del horario institucional.

UNIDAD 1 LOS ANIMALES SON ORGANISMOS DEL DOMINIO EUKARYA

Consideraciones esenciales sobre el contenido de la unidad

Esta unidad se corresponde con la introducción del programa, se le dedica 1 hora clase y resulta necesaria porque permite realizar una sistematización de los contenidos estudiados en Ciencias Naturales y en Biología 1, relacionados con la diversidad y unidad del mundo vivo.

Es preciso que los educandos, antes de comenzar el estudio de los animales, argumenten las características comunes de los organismos,

puede llevar y apoyarse, además, de láminas, fotografías, organismos conservados o vivos pertenecientes a diferentes reinos.

Se recomienda emplear la situación problémica con que se inicia el epígrafe del libro de texto u otra creada por el docente. Por ejemplo:

- ¿El mundo vivo es único, es diverso o ambas cosas? Argumenta tu respuesta.
- Una bacteria del yogur, una ameba, un moho del pan, el hongo de sombrerillo y nuestro árbol nacional, la palma real, a pesar de ser tan diferentes, son organismos. ¿Es cierta esta afirmación? ¿Qué es un organismo? ¿Los animales son organismos?

Se debe analizar detenidamente y en partes la definición de organismo:

- Unidad del mundo vivo. ¿Qué significa?
- Con estructuras, funciones y desarrollo propios. Las dos primeras, son como las dos caras de una misma moneda. ¿Qué interpretación le das?
- ¿Qué es el desarrollo propio?
- ¿Qué quiere decir con que reacciona como un todo a los continuos cambios del medioambiente?
- Explica cómo ocurre el intercambio constante de sustancias y energía con el medioambiente.

A los educandos se les puede proponer tareas como las que se exponen a continuación:

- ¿Cómo se clasifican los organismos? ¿Qué relación tiene el tipo de célula que presentan los organismos con esta clasificación?
- Compara la célula procariota y la eucariota en cuanto a semejanzas y diferencias.
- Sin las plantas se extinguiría la vida en la Tierra. ¿Qué relación tiene su importancia con la nutrición que las caracteriza?
- El majá de Santa María, las levaduras de cerveza, el conejo y el pie de atleta son organismos que tienen un mismo tipo de nutrición, pero al mismo tiempo son diferentes. ¿Qué opinas al respecto?

diversidad del mundo vivo, por lo que estos contenidos constituyen antecedentes fundamentales para la introducción al estudio del reino Animalia.

Tener en cuenta la relación íntima que se establece entre la introducción y la Unidad 1, es un aspecto elemental para los docentes, pues la introducción al estudio de la asignatura permite asegurar el nivel de partida de los educandos y una actualización de los antecedentes, para así asimilar conceptos esenciales y los procedimientos metodológicos que conducen a su formación, los que serán tratados en la Unidad 2, permitiendo, a su vez, la preparación para la apropiación de los conceptos particulares de cada una de las unidades. Es importante tener en cuenta que hasta que los educandos no se apropien de estas generalizaciones, no se pasa al estudio de nuevos contenidos.

La Unidad 2 es una unidad generalizadora, que sirve de base al resto de las unidades de este programa, donde se estudian los diferentes grupos de animales atendiendo a su éxito evolutivo y a la conservación de la biodiversidad en la Tierra, así como a las unidades del programa de Biología 3, de noveno grado, donde se estudia el organismo humano y, como animal, se evidencian sus características. Además, aporta contenidos generales para el desarrollo de los programas de la enseñanza Preuniversitaria.

Esta unidad brinda grandes potencialidades para el trabajo en función de la formación integral de los educandos. Los diferentes contenidos permiten la salida a los objetivos educativos de dicha formación.

La unidad tiene dos direcciones, la primera está dirigida a la unidad y diversidad de los animales a partir de sus características esenciales y generales, y la segunda está dirigida a su origen y evolución. Se inicia con el estudio de las características esenciales de los animales, para llegar a su definición por parte de los educandos.

No se particularizará en las características estructurales de cada tejido, puesto que serán objeto de estudio en noveno grado; solo se retomará su concepto y se ampliarán los tipos de tejidos animales y las funciones que estos realizan.

- ¿Cómo se evidencia la unidad del mundo vivo? Refiérete a tres aspectos.

En cuanto a los contenidos que habitualmente representan mayor dificultad para la comprensión de los educandos se encuentra el estudio del origen y evolución de los animales, que debe contribuir, en gran medida, a la formación de su concepción científica y moral del mundo, por lo que requiere un tratamiento especial.

En este contenido es necesario utilizar de forma eficiente el libro de texto, analizar las figuras que ahí aparecen, presentar producciones o medios audiovisuales para facilitar su comprensión; se propone que los educandos elaboren un esquema resumen o redacten un párrafo donde expliquen el origen y evolución de los animales.

En el programa actual los cambios fundamentales radican en la actualización de contenidos; nuevas secciones que despiertan la motivación y el interés por la asignatura; no se declara el epígrafe de importancia de los animales de forma general y su necesidad de protección, pues este contenido se estudia en cada uno de los grupos de animales; y no se incluye el estudio de los animales de más bajo nivel de organización, los poríferos y celenterados, que aparecen en la próxima unidad de este programa (fig. 4).

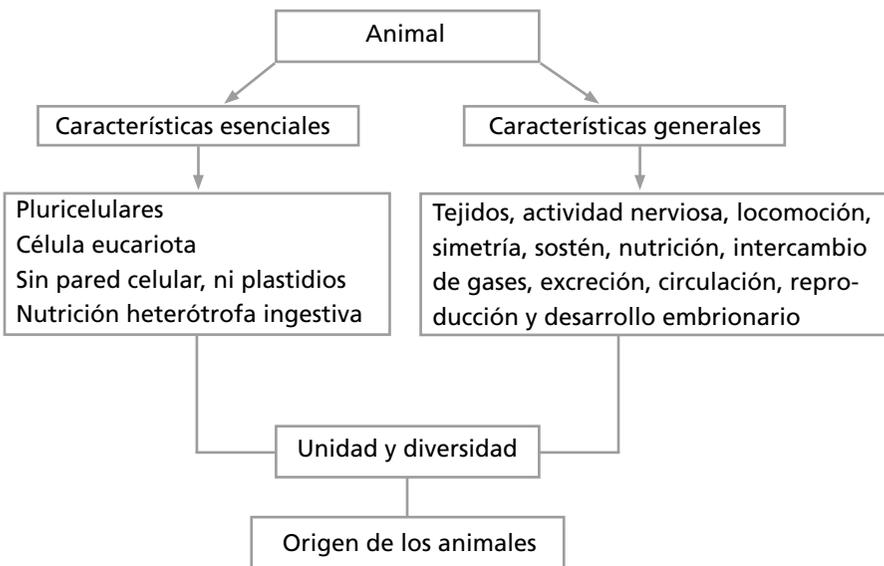


Fig. 4 Mapa conceptual que evidencia la organización de los contenidos en la unidad.

Forma de organización	Posible distribución del contenido por horas clases	Horas clases
Práctica de laboratorio	Observación de tejidos animales	1
Clase	2.2.1. La diversidad del reino Animalia también se evidencia en las adaptaciones que presentan para realizar las funciones	4
Clase	2.3. A pesar de ser tan distintos, todos los animales tienen un origen común	1
Excursión	Observación de diversos animales	1

Clase 1

2.1. En los animales se aprecia su unidad

En esta primera clase se define el concepto de animal, contenido esencial que permite que los educandos asimilen cómo, a pesar de la diversidad de animales que existen en la naturaleza, estos presentan características esenciales que le dan unidad al reino, y cómo, a su vez, el conocimiento de estas características les va a permitir diferenciar a los animales de cualquier otro organismo perteneciente a otro reino.

El objetivo de esta clase puede formularse de la siguiente forma: Caracterizar a los animales sobre la base de la observación, análisis y descripción de un modelo que permita la determinación de sus características esenciales y generales para fomentar una cultura ambiental, de admiración y respeto por los atributos nacionales.

El método a utilizar puede ser el trabajo independiente u otro que los docentes consideren, de acuerdo con su diagnóstico. Entre los principales procedimientos están: análisis-síntesis, inducción-deducción, comparaciones, generalizaciones, abstracciones, utilización de modelos, respuestas a preguntas orales y escritas, trabajo individual, observación, descripción; como medios de enseñanza: libro de texto, pizarra, video de animales, modelo de las características esenciales de los animales y ejemplares naturales de animales de los diferentes grupos.

los identifiquen, en qué grupo se incluyen y cuáles son sus características esenciales. Se pueden debatir las razones por las cuales algunos no se incluyen en el reino Animalia, teniendo en cuenta las características esenciales del grupo a que pertenecen. Como ejemplos de situaciones que pueden emplearse están:

- Se colectó un organismo que tiene un tamaño superior al de una rana, por lo que es pluricelular, con células eucariotas, y habitaba sobre un tronco podrido. No tiene clorofila, por lo cual su nutrición es heterótrofa.
- Se colectó otro organismo que, aunque de pequeño tamaño, se mueve ágilmente en busca de pequeñas presas que le sirven de alimento. No se observan plastidios en su interior.
- Organismo de agua dulce, con aspecto de palmera y de color verde, que auxiliándose de tentáculos ingiere a las presas y las digiere en su interior.

Acerca de los ejemplos anteriores, el docente puede preguntar: ¿Son animales? ¿Por qué? Identifica qué organismos pueden ser. También puede profundizar en cada caso y aportar curiosidades sobre estos organismos. Puede presentar abanicos de mar, corales, sabelas, palmas de mar, y realizar las mismas preguntas.

En el séptimo paso los educandos definen por sí solos, en sus libretas, el concepto de animal. Se debaten las definiciones y luego se comparan con la del libro de texto. Los docentes irán pasando por los puestos de trabajo para comprobar las anotaciones sobre los rasgos esenciales que definen a los animales.

En este momento se puede proponer analizar la sección que aparece y debatir por qué es necesario brindar cuidado y protección a los animales. Se destaca como integrante del reino Animalia a nuestra ave nacional, el tucumán, que constituye un atributo nacional; se pueden socializar algunas de sus curiosidades, para despertar la admiración y el respeto por esta especie en peligro de extinción.

Luego, se desarrolla el octavo paso del algoritmo de trabajo, donde es necesario la realización de la ejercitación, suficiente y variada, de las características esenciales. Esto se ejecuta mediante tareas que permitan que los educandos argumenten, ejemplifiquen, expliquen

animal y la Declaración Universal sobre Bienestar Animal, a partir de la cual en Cuba fue aprobado el Decreto Ley 31 “Bienestar Animal”, en el mes de febrero de 2021; se sugiere su análisis por los docentes.

En el anexo 6 de estas orientaciones metodológicas se presenta la Declaración Universal de los Derechos del Animal, para que el docente consulte y eleve su preparación sobre este tema.

En la tarea 4 de la sección “Comprueba lo aprendido” del epígrafe 2.1, se propone a los educandos una investigación sobre este tema; resultaría interesante conocer sus opiniones. Los docentes deben prepararse para el debate, que puede constituir una actividad complementaria en el horario institucional, si lo consideran.

El contenido acerca de las características esenciales de los animales (unidad del reino Animalia) debe evaluarse mediante diversos métodos de evaluación sistemática, como preguntas orales, escritas, tareas extraclases u otras que consideren los docentes.

En la parte final de esta clase se puede orientar la tarea extraclase “Creación del área de Biología: terrario y acuario”. Esta tarea se puede realizar en el laboratorio, en el horario del currículo institucional, como actividad complementaria, con la activa participación de los monitores.

Acondicionamiento del terrario:

- Seleccionar una jaula, caja u otro recipiente, en el que se puedan mantener vivos algunos animales. Este recipiente debe tener en el fondo unas pequeñas ranuras que permitan eliminar el exceso de humedad (semejante a las macetas usadas para sembrar plantas).
- Se ubica el recipiente en un lugar del laboratorio, donde reciba indirectamente la luz solar, pero protegido del viento y de la lluvia. Debe tener una rejilla a modo de tapa y no debe moverse innecesariamente.
- El recipiente se apoya sobre pedazos de ladrillos o de otro material, de forma tal que quede un espacio entre su fondo y la superficie que le sirve de apoyo. Debajo de las ranuras del fondo, se sitúa un recipiente que recoja el agua que se filtra (puede ser un plato).

Se dedican cuatro clases para este contenido, los docentes deben hacer un análisis y realizar la propuesta de las características generales a tratar en cada una de ellas.

Los objetivos de estas clases deben estar dirigidos a caracterizar la diversidad de los animales para mostrar admiración y amor por la belleza de la fauna, adoptar una postura bioética ante la conservación del medioambiente, en la aplicación de las ciencias biológicas en el estudio del reino Animalia y que evidencien una concepción científica y moral del mundo.

El estudio de todas estas características les permitirá a los educandos poder explicar el eje de programación diversidad y unidad, y evidenciar, dentro de las propias características comunes la diversidad. Por ejemplo, al estudiar la reproducción, aunque todos los animales se reproducen, existen algunos con reproducción asexual y otros con reproducción sexual (fig. 5).

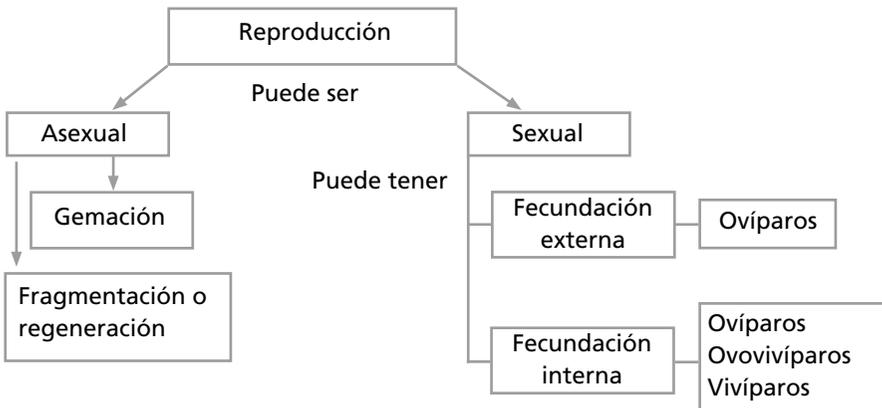


Fig. 5 Mapa conceptual que resume la organización en la unidad, acerca de los tipos de reproducción en los animales.

Deben seleccionarse métodos de enseñanza productivos, que garanticen la apropiación activa y creadora de los conocimientos y propicien el desarrollo de habilidades generales y particulares en los educandos, como la elaboración conjunta, la conversación heurística, la exposición problémica, el trabajo independiente, entre otros.

n.º	Fecha	Temáticas
6	Segunda semana de diciembre	Confección de un álbum con recortes de periódicos, revistas, fotos, imágenes de revistas digitales, que muestren la unidad y la diversidad del reino Animalia de la comunidad, su protección y conservación; alguna página web o cualquier presentación digital sobre el tema
7	Tercera semana de diciembre	Exposición por cada educando del trabajo realizado (álbum, presentación digital, mural, página web)

Frecuencia semanal: 1 hora clase.

Evaluación final: Exposición del trabajo realizado por cada educando o equipos con no más de cinco estudiantes (álbum, presentación digital, página web).

A continuación, presentamos otro ejemplo de programa complementario, en este caso con educandos concursantes, aspirantes al IPVCE y a escuelas pedagógicas.

Programa Complementario de Biología. Octavo grado

Título: La célula como unidad de estructura y función de los organismos vivos.

Nombre y apellidos del docente:

Cantidad de estudiantes: (a lo sumo 30 educandos)

Fecha de duración: 8 semanas

Objetivos:

- Profundizar en contenidos relacionados con la célula como unidad de estructura y función de los organismos vivos, y el desarrollo de habilidades prácticas en su observación al microscopio óptico.
- Resolver ejercicios de aplicación y creación sobre la célula como unidad de estructura y función de los organismos vivos, para desarrollar habilidades y, por tanto, la preparación en este contenido de alumnos concursantes y aspirantes al IPVCE.

Temáticas:

n.º	Fecha	Temáticas
1	Tercera semana de enero	Profundización del tema: La célula como unidad de estructura y función de los organismos vivos. Orientación de trabajo investigativo sobre el tema, con uso de las TIC

En relación con lo analizado acerca del origen común de los animales, los educandos están en condiciones de estudiar los animales de menor complejidad: poríferos y cnidarios o celenterados. Se enfatiza en por qué son considerados animales de bajo nivel de complejidad, en especial por su nivel de organización (sin tejidos verdaderos en los primeros y de organización tisular en los segundos, diploblásticos o diblásticos), además, en los avances evolutivos desde lo estructural y funcional.

La unidad tiene dos direcciones: la primera dirigida al estudio de las características esenciales y generales de los poríferos y los celenterados, su comparación y relaciones evolutivas; y la segunda dirigida a la diversidad, la distribución e importancia de estos grupos de animales.

En esta unidad se propone la realización de la práctica de laboratorio "Observación de esqueletos de esponjas y de corales cubanos", para que los educandos continúen desarrollando habilidades prácticas al manipular utensilios e instrumentos de laboratorio, y mostrar independencia, responsabilidad, laboriosidad, autorregulación y colaboración con el resto de sus compañeros. Esta actividad práctica es importante en la preparación de los educandos para la formación vocacional y su vida laboral futura (fig. 6).

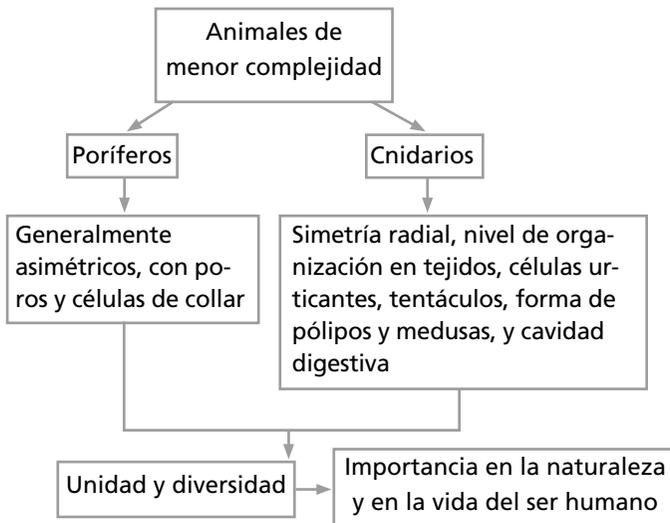


Fig. 6 Mapa conceptual que resume los contenidos referidos a poríferos y cnidarios y su organización en la unidad.

Forma de organización	Posible distribución del contenido por horas clases	Horas clases
Clase	3.2.2. ¿Cómo se manifiesta la diversidad, distribución e importancia que los cnidarios tienen en la naturaleza y en la vida de los seres humanos?	1
Práctica de laboratorio	Observación de esqueletos de esponjas y de corales cubano	1

Clase 1

Para la primera clase de la unidad se propone el estudio del epígrafe 3.1, “Los poríferos son los animales de más bajo nivel de organización estructural”. Su objetivo, si el docente decide desarrollarla a partir del procedimiento metodológico del algoritmo de trabajo, puede formularse de la siguiente forma: Definir a los poríferos a partir de la observación, el análisis y la descripción de un modelo que permita la determinación de sus características esenciales que le dan unidad, y que los educandos evidencien amor por la belleza de la biodiversidad y la concepción científica y moral del mundo.

El método a utilizar puede ser el trabajo independiente. Entre los principales procedimientos están la utilización de modelos, respuestas a preguntas orales o escritas y trabajo individual. Como medios de enseñanza se utilizan el libro de texto, la pizarra, videos de animales, modelo de las características esenciales de los poríferos y ejemplares naturales de poríferos.

En la unidad anterior se presentó como ejemplo un plan de clases para la definición del concepto de animal, que puede servir de guía en la planificación de esta clase.

Si el docente aplica otra metodología, el objetivo pudiera ser: Caracterizar la unidad de los poríferos teniendo en cuenta que son los animales de menor complejidad, y evidenciar la concepción científica y moral del mundo.

Se pueden emplear métodos como el explicativo-ilustrativo, la elaboración conjunta o la conversación heurística. Entre los principales procedimientos que el docente puede usar se encuentran

- ¿Por qué a las esponjas se les llama poríferos?
- Observa en tu libro de texto la figura 3.2 y localiza las células de collar, esquematiza una de estas células e investiga en el texto ¿cuál es su función?
- Realiza un esquema de una esponja en tu cuaderno e indica mediante flechas el movimiento de entrada y salida del agua. ¿Por qué es provocado este flujo de agua?
- ¿Cómo relacionas la estructura de las células de collar y su localización con la nutrición de las esponjas?
- Localiza en el esquema de una esponja simple las células ameboides ¿Qué función tienen?

Estas y otras preguntas que pueden crear los docentes ayudarían a darle solución a la tarea. Después, se les daría la posibilidad a los educandos de comunicar los resultados de la búsqueda, estableciéndose una polémica entre los docentes y los educandos. Los docentes pueden refutar algunos criterios lo que conlleva que estos argumenten, con elementos convincentes, lo que exponen.

Un ejemplo sería: Si las esponjas se nutren de sustancias alimenticias elaboradas, su tipo de nutrición es, entonces, como en los hongos. (Los educandos deben referirse a que estos realizan la ingestión de partículas alimenticias, las cuales son transformadas o digeridas en el interior de las células, por lo que tienen la nutrición característica de los animales).

Cuando se vaya a explicar la estructura general de las esponjas, los docentes deben tener en cuenta que la esponja que se le presenta a los educandos es una esponja de tipo Ascon, es decir, la más simple, porque no tiene canales, ni cámaras sino una cavidad central o atrio (espongiocelo), que está tapizada de células flageladas o coanocitos. En las esponjas de tipo Sycon, los coanocitos no revisten el atrio, sino los canales radiales o flagelados; y en las de tipo Leucon, que son las más complejas, desaparece casi por completo el atrio y los coanocitos tapizan numerosas cámaras flageladas que se han formado por plegamiento de los conductos radiales o flagelados.

Cuando los docentes expliquen cómo fluye el agua desde los poros inhalantes hasta el ósculo, deben enfatizar en que los

porocitos son contráctiles, lo que contribuye a regular la entrada y salida de agua al interior; que presentan células fusiformes, como los miocitos, contráctiles alrededor de los poros; y que reaccionan ante los estímulos mecánicos o una luz brillante.

Para explicar cómo los coanocitos engloban el alimento se recomienda utilizar la figura 3.2 y decirles que el alimento ingerido pasa de las células de collar a las células ameboides.

En lo que respecta a la circulación y la excreción en las esponjas, el docente puede plantearles la siguiente contradicción a los estudiantes: Si en las esponjas no existen estructuras para la circulación y para la excreción, pero sí intercambian gases, las sustancias son transportadas en todo el organismo y se eliminan los desechos ¿cómo pueden entonces realizar estos procesos?

Para analizar la reproducción en estos animales se pudiera plantear: Las esponjas se reproducen asexualmente (se remiten a la figura que revela este tipo de reproducción), pero si carecen de testículos y ovarios ¿cómo se reproducen también sexualmente? Para que puedan ser capaces de darle repuesta a esta interrogante se les indica a los educandos que observen la figura 3.2, donde se representan las células ameboides y se destaca el comportamiento de estas en relación con la reproducción sexual, así como con otras funciones.

Al final de la clase se les puede proponer a los educandos que elaboren una definición de poríferos con las características que ya conocen; la expondrán oralmente y será escrita en la pizarra. Se han ofrecido varias alternativas que los docentes pueden utilizar en la clase y algunos conocimientos que le sirven para su preparación.

Durante el desarrollo de esta clase es imprescindible analizar las figuras del libro de texto que aparecen donde se aprecian las características esenciales de los poríferos y sus principales adaptaciones al medioambiente en que viven, con énfasis en los tipos de células que presentan y las funciones en las que intervienen. Es importante el uso de medios audiovisuales para despertar la motivación y el interés de los educandos por el estudio de los poríferos en cualquier momento de la clase que los docentes lo determinen.

Cuando se estén ejercitando estas características se pueden plantear nuevas situaciones, en este caso contradictorias, de manera que les permitan pensar y reflexionar.

Tarea integradora para esta unidad

1. Las barreras coralinas, tanto desde el punto de vista geográfico como biológico, tienen gran importancia. Explica mediante ejemplos la afirmación anterior.

- a) ¿Qué problema medioambiental afecta a las barreras coralinas? ¿Por qué? Localiza en un mapa físico del mundo las más importantes. Puedes profundizar sobre el tema mediante el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC).

Los docentes deben plantear que, en este caso, integran las asignaturas Geografía y Biología; deben profundizar acerca de los corales, animales que se incluyen en los cnidarios, y la formación de estas barreras coralinas y su importancia; también, acerca de problemas medioambientales globales, como el cambio climático, y su incidencia.

UNIDAD 4 LA SIMETRÍA BILATERAL, UNA VENTAJA ADAPTATIVA EN LOS ANIMALES. PLATELMINTOS Y NEMATELMINTOS

Consideraciones esenciales sobre el contenido de la unidad

Esta unidad ocupa el cuarto lugar del programa de la asignatura. Las tres unidades anteriores aportan bases sólidas para el logro de la comprensión de los contenidos de esta nueva unidad.

La Unidad 4 inicia con la introducción al estudio de aquellos animales donde se evidencia la simetría bilateral, por lo que sienta bases para una mejor comprensión del resto de los contenidos que tratan a los diferentes taxones del reino. Sus antecedentes están en la Unidad 1, cuando se estudiaron las características generales de los animales y se abordó el concepto de simetría, que revela la forma de disponerse en estos animales las partes del cuerpo.

Definir las características esenciales de aquellos animales donde se manifieste la simetría bilateral, así como la relación que esta guarda con la presencia o ausencia de una cavidad

Conceptos precedentes	Conceptos nuevos
Simetría radial	Animales celomados
Animal	Celoma
Desarrollo embrionario	Triploblásticos
Capas germinales	Platelmintos
Tejido nervioso	Nematelmintos
Adaptación	
Diploblásticos	

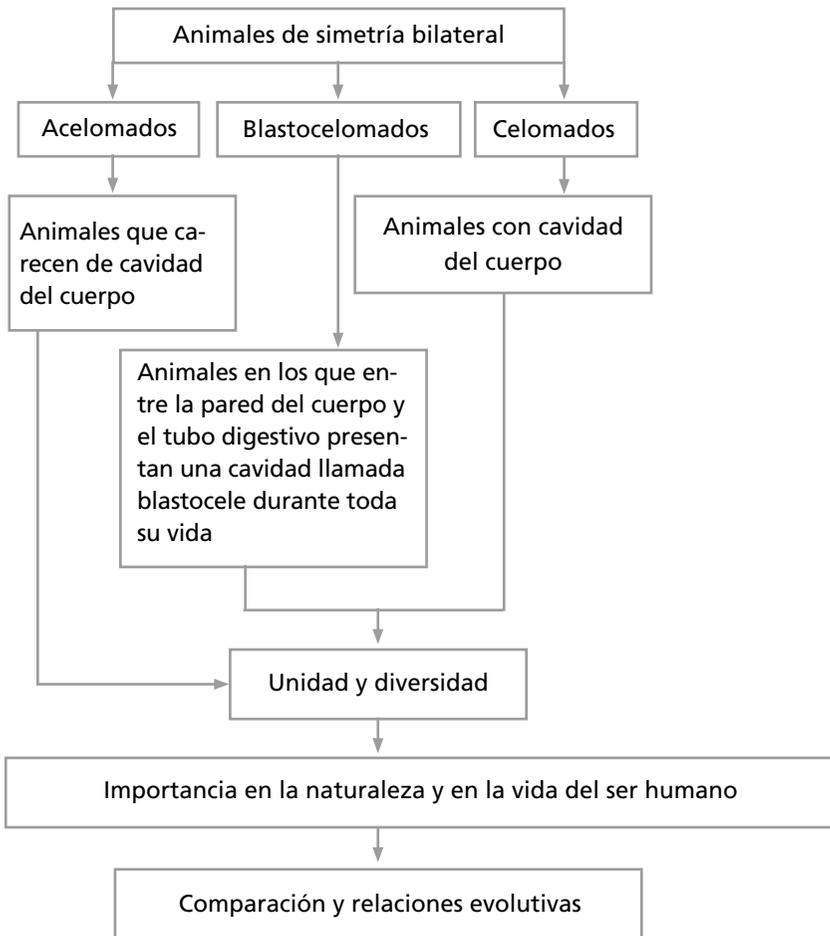


Fig. 7 Mapa conceptual que resume los diferentes grupos de animales que presentan simetría bilateral y su organización en la unidad.

SUGERENCIAS METODOLÓGICAS

De acuerdo con el tiempo del que se dispone, según el programa y las características del contenido del capítulo, se sugiere al docente la posible distribución del contenido por horas clases.

Forma de organización	Posible distribución del contenido por horas clases	Horas clases
Clase	4.1. La simetría bilateral tiene importancia evolutiva en el reino Animalia	1
	4.1.1. ¿Qué ventajas adaptativas tiene la simetría bilateral para los animales?	
Clase	4.1.2. ¿Cómo se manifiesta la diversidad de animales de simetría bilateral?	1
Clase	4.2. A pesar de no tener celoma, los platelmintos son animales de simetría bilateral	2
	4.2.1. ¿Cómo se puede identificar a un animal platelminto en la naturaleza?	
	4.2.2. ¿Cómo se manifiesta la diversidad de los platelmintos?	
	4.2.3. ¿Cómo evitar infestarnos con platelmintos parásitos?	
Clase	4.3. Los nematelmintos no han desarrollado aún un verdadero celoma	2
	4.3.1. ¿Cómo se manifiesta la diversidad de los nematelmintos?	
	4.3.2. ¿Qué medidas higiénicas se deben tomar para evitar la infestación por nematelmintos perjudiciales?	
Seminario	¿Qué medidas higiénicas se deben tomar para evitar la infestación por platelmintos y nematelmintos perjudiciales?	1
Clase	4.4. Las semejanzas y diferencias entre poríferos, cnidarios, platelmintos y nematelmintos permiten establecer relaciones evolutivas	1
	4.4.1. ¿Qué relaciones evolutivas se pueden establecer entre los poríferos, cnidarios, platelmintos y nematelmintos?	

Asimismo, aprovechando al máximo los contenidos anteriores, las vivencias de los educandos y con el apoyo de las figuras del libro de texto, se pueden analizar esas adaptaciones, a partir de una serie de preguntas donde primen la comparación, el análisis, la síntesis, la deducción, entre otros, para construir el conocimiento. Es importante que el docente dirija la toma de nota a lo esencial y su control.

Al tratar lo relacionado con la región dorsal y ventral del cuerpo de los animales bilaterales, en el caso del ser humano, por su posición bípeda alcanzada producto de adaptaciones evolutivas, no se observan; sin embargo, debemos de hacer entender al educando el porqué de estas adaptaciones.

En las conclusiones de la clase el docente podrá construir, con ayuda de los educandos, un mapa conceptual o cuadro sinóptico sobre las adaptaciones que presentan los animales de simetría bilateral y las ventajas que le brindan estas características adaptativas; también pudiera dejarlo de tarea para los educandos de alto rendimiento.

Clase 2

Para la segunda hora clase se propone el desarrollo del subepígrafe 4.1.2, "¿Cómo se manifiesta la diversidad de animales de simetría bilateral?" El objetivo de esta clase pudiera ser caracterizar a los animales acelomados, blastocelomados o pseudocelomados y celomados teniendo en cuenta la cavidad del cuerpo, y que evidencien la concepción científica y moral del mundo.

Se sugiere el empleo de los métodos problémicos combinados con los métodos tradicionales y los procedimientos heurísticos, que activen el pensamiento lógico y el razonamiento de los educandos.

Este constituye un contenido muy importante que deben comprender bien los educandos, pues se introducen generalizaciones esenciales acerca de la ausencia o presencia de cavidad celomática en los taxones a estudiar, por lo que se enfatiza en la clasificación de animales acelomados, animales blastocelomados o pseudocelomados y animales celomados.

El estudio del celoma o cavidad del cuerpo y su importancia son puntuales para poder comprender la estructura que se le ha dado al ordenamiento de los taxones en el programa.

(nematelminos). El estudio de esta unidad abarca cuatro grupos de animales: moluscos, anélidos, artrópodos y equinodermos; su característica esencial común es que son organismos celomados, y su diversidad radica en las diferencias que presentan con el resto de los taxones celomados que serán estudiados en el transcurso de este programa, así como en el origen común que tienen estos cuatro grupos de animales.

Estos elementos se toman en cuenta para la agrupación de los taxones en la estructuración del programa, y se retoman los elementos necesarios de lo abordado por Jorge Luis Hernández Mujica y otros en el perfeccionamiento anterior. Aunque se estudian los cuatro grupos de manera integrada, cada uno de ellos mantiene su propia identidad dentro de lo semejante, en lo referente a ser animales celomados no cordados.

En esta unidad se sistematizan y amplían los conocimientos que tienen los educandos acerca de la unidad y diversidad del mundo vivo, en especial los animales, y de manera general los de simetría bilateral, a la vez que se continúa aplicando lo abordado en las unidades generalizadoras de este programa y el de Biología 1, lo que contribuye a que los educandos puedan enfrentar los nuevos contenidos.

Durante el desarrollo de la unidad, teniendo en cuenta las habilidades y contenidos precedentes, se podrán aplicar diferentes métodos productivos donde predomine la conversación heurística y la exposición problémica, que promueven la actividad productiva en el aprendizaje de los estudiantes. En la definición de cada grupo se ha de tomar como base fundamental la generalización de organismo de simetría bilateral celomado. Cada una de las definiciones de los taxones se puede realizar a través del algoritmo de trabajo ya conocido; recordar que el docente puede hacer las adecuaciones que estime pertinente en la aplicación de su estrategia metodológica, siempre que no afecte el proceso lógico de adquisición razonable del contenido de la definición.

Esta unidad brinda un marco factible para cumplir con los contenidos educativos, pues trata aspectos relacionados con la importancia de los celomados no cordados, como son: acentuar el carácter politécnico de la enseñanza, con énfasis en carreras agropecuarias; la protección ambiental para el desarrollo sostenible;

Aunque en la unidad hay una temática sobre la importancia de los animales celomados no cordados, este aspecto puede introducirse a medida que se estudian los grupos, al referirse a la diversidad y la distribución, y en el seminario se puede sistematizar y profundizar.

Como última temática aparece la comparación entre los moluscos, anélidos, artrópodos y equinodermos, y su ubicación evolutiva. Esta comparación permite consolidar lo abordado en las características de cada taxón. En las relaciones evolutivas los educandos deberán comprender la interacción de las fuerzas evolutivas en el origen de estos animales. En la comparación en cuanto a las semejanzas, los educandos deben comprender las relaciones evolutivas y la evidencia de esta interacción.

En la unidad se han concebido trabajos de laboratorios, trabajos prácticos extraclase, demostraciones, excursiones a la naturaleza y un seminario integrador, donde el docente aprovechará las posibilidades de la flexibilidad del horario en la institución educativa y en el marco del currículo institucional para coordinar la realización de las excursiones a áreas próximas al centro, cumpliendo siempre con las medidas de seguridad y el no maltrato a la naturaleza. También puede coordinar con otros docentes de la asignatura para contar con su apoyo, además de consultar las orientaciones generales que aparecen al inicio de estas orientaciones metodológicas acerca de la excursión y del seminario.

Es oportuno plantear que las prácticas de laboratorio "Observación de la diversidad de moluscos" y "Observación de la morfología externa de la lombriz de tierra", así como la demostración de la presencia de quetas en la lombriz de tierra, se pueden unificar y realizar al final del estudio de los artrópodos, con el objetivo de consolidar elementos de sus características esenciales y la unidad y diversidad que presentan estos animales celomados no cordados.

El grupo se puede dividir en equipos (alrededor de cinco a seis), de manera que para cada grupo sistémico (moluscos, anélidos y artrópodos) sean dos equipos los que desarrollen las partes correspondientes, y al final se seleccione un equipo de cada taxón para comunicar la actividad realizada y sus conclusiones; de esta forma todos los educandos se apropiarán del contenido

abordado en la práctica. También puede desarrollarse por todos los equipos a la vez. Es decir, son sugerencias para desarrollar la práctica integrada o por separado, en clases independientes para cada grupo de animales.

Recordar que durante la realización de las actividades prácticas los educandos se pueden auxiliar del libro de texto y de las figuras que en él aparecen; se debe preparar a los monitores y al técnico de laboratorio para que auxilien en el desarrollo de estas actividades.

Las actividades en el horario extraclase, como los seminarios y el trabajo práctico, permiten reforzar el desarrollo de habilidades investigativas en diferentes fuentes de información, como son los libros impresos o digitales, la navegación por diferentes sitios y los *softwares*, así como la comunicación entre los educandos y el desarrollo de habilidades comunicativas en sus exposiciones.

Los contenidos se han estructurado como se ilustra en la figura 8.

Conceptos básicos

Al igual que en las unidades anteriores, al impartir el contenido se trabaja con un sistema de conceptos básicos, algunos son precedentes y otros son nuevos; a continuación, se relacionan según su tipo.

Conceptos precedentes	Conceptos nuevos
Animal	Segmentación
Simetría bilateral	Anélidos
Animales acelomados	Moluscos
Animales blastocelomados	Artrópodos
Animales celomados	Equinodermos
Celoma	Intercambio de gases cutáneo
Sistema circulatorio abierto y cerrado	Lombricultura
Reproducción sexual y asexual	Sistema acuífero ambulacral
Hermafrodita	Manto
Ganglios nerviosos	Pie ventral musculoso
Esqueleto	Exoesqueleto quitinoso
Controlador biótico	Endoesqueleto calcáreo
Locomoción	Cerdas o quetas

Conceptos precedentes	Conceptos nuevos
Tráqueas	Pies ambulacrales
Larva	
Branquias	

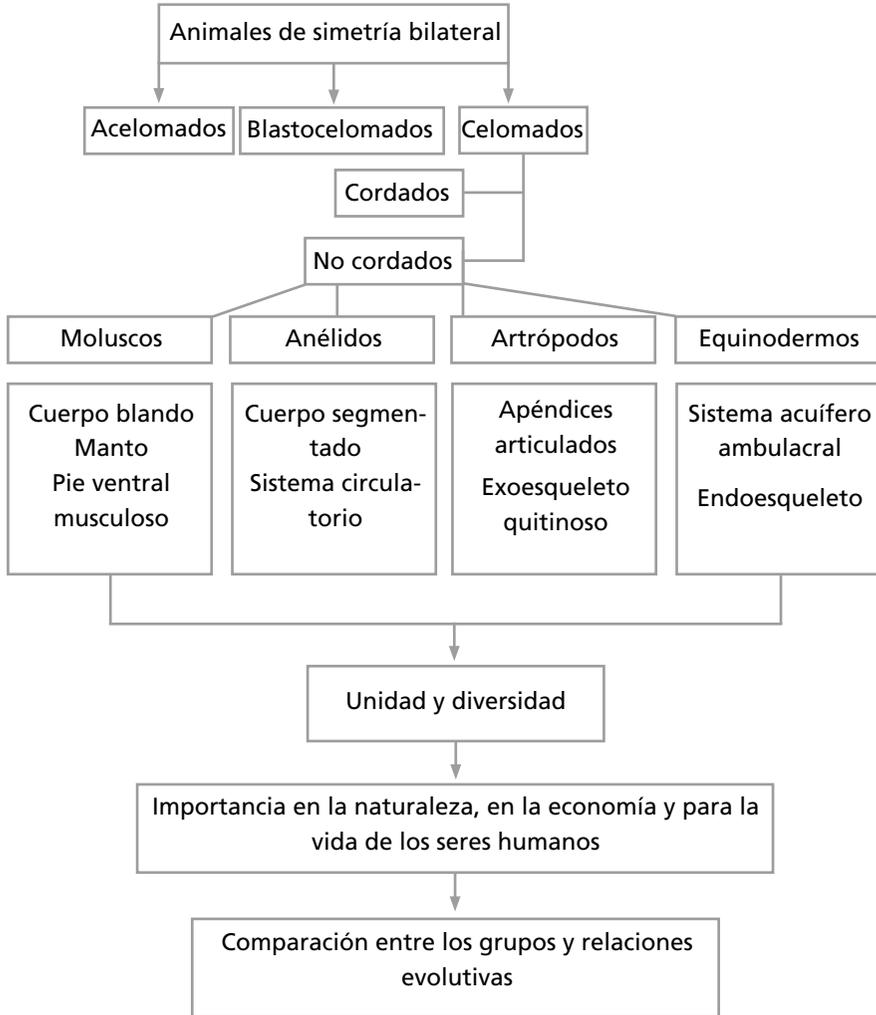


Fig. 8 Mapa conceptual que representa la organización de los contenidos en la unidad.

SUGERENCIAS METODOLÓGICAS

Como esta unidad consta de 16 horas clases, se sugiere la distribución del tiempo, sobre la base del diagnóstico de los educandos, como se muestra a continuación.

Forma de organización	Posible distribución del contenido por horas clases	Horas clases
Clase	5.1. Los animales celomados no cordados: moluscos, anélidos, artrópodos y equinodermos (orientar seminario)	1
Clase	5.2. A pesar de su unidad, los moluscos muestran una amplia diversidad	3
	5.2.1. ¿Cuáles características esenciales nos permiten identificar a los moluscos en la naturaleza?	
	5.2.2. ¿Cómo se aprecia la diversidad y distribución de los moluscos?	
Clase	5.2.3. ¿Cuáles son los principales moluscos endémicos e invasores de la fauna cubana?	3
	5.3. Los anélidos son gusanos anillados	
	5.3.1. ¿Cuáles características esenciales nos permiten identificar a los anélidos en la naturaleza?	
Práctica de laboratorio	5.3.2. ¿Cómo se aprecia la diversidad y distribución de los anélidos?	3
	Observación de la morfología externa de la lombriz de tierra	
Clase	5.4. Los artrópodos se caracterizan por presentar apéndices articulados	3
	5.4.1. ¿Cómo es posible que animales tan diversos como una mariposa, un cangrejo y una araña sean artrópodos?	
	5.4.2. ¿Cómo se manifiesta la gran diversidad y distribución de los artrópodos en la Tierra?	
Práctica de laboratorio	Observación de la diversidad de moluscos	3
	Observación de la diversidad de artrópodos	

Forma de organización	Posible distribución del contenido por horas clases	Horas clases
Clase	5.5. Los equinodermos son animales exclusivamente marinos, con púas en su cuerpo	2
	5.5.1. ¿Cuáles son las características esenciales que definen e identifican a los equinodermos?	
	5.5.2. ¿Cómo se aprecian la diversidad y la distribución de los equinodermos?	
Clase	5.6. Los animales celomados no cordados son muy importantes en la naturaleza y en la vida de los seres humanos	1
Seminario	Importancia de los animales celomados no cordados	1
Clase	5.7. Entre los animales celomados no cordados se observan semejanzas y diferencias	1
	5.7.1. ¿Cuáles son las semejanzas y las diferencias entre los grupos de animales celomados no cordados?	
	5.7.2. ¿Qué relaciones evolutivas se evidencian entre moluscos, anélidos, artrópodos y equinodermos?	
Clase	Consolidación de la unidad	1

Al inicio de esta unidad los educandos ya han aplicado, en las clases de las unidades anteriores, conceptos de animales de simetría bilateral acelomados y blastocelomados; también se ha introducido lo relacionado con el celoma, mediante la utilización de modelos que permiten tener presente las características que los distingue.

Clase 1

El docente puede apoyarse en los contenidos anteriores y en el árbol filogenético que aparece en el libro de texto, del cual debe tener uno similar el laboratorio, para que los educandos puedan analizar que los animales celomados son predominantes. Para dirigir la atención a este tema se utilizan preguntas y láminas o ejemplares de diferentes animales representativos de los diferentes taxones, destacando la gran diversidad de animales celomados

la exclamación del docente, los educandos expresaron: Eso no puede ser y no se pueden incluir esos animales en una misma unidad porque son muy diferentes”.

Orientar y preguntar lo siguiente: Analicen el planteamiento anterior. ¿Pueden incluirse animales tan diversos como los presentados dentro de una misma unidad? ¿Quién tiene la razón, el docente o el grupo de educandos?

El docente, en conversación con los educandos, debe dejar claro que este problema generado no podrá solucionarse en esta hora clase, sino a lo largo del estudio de la unidad 5, “Animales celomados no cordados. De los moluscos a los equinodermos”; escribe el tema en la pizarra y orienta hacia el objetivo.

El docente puede escribir en la pizarra la siguiente expresión: Los animales celomados no cordados presentan unidad y a la vez diversidad. De esta afirmación derivan las siguientes preguntas:

- ¿Qué significado tiene para ustedes esta afirmación?
- Anoten en sus libretas sus opiniones.
- ¿Por qué consideran que entre los animales celomados no cordados existe unidad y a la vez diversidad?

Mostrar una lámina donde estén representados animales de los cuatro taxones: anélidos, moluscos, artrópodos y equinodermos, en sus respectivos hábitats, y plantear lo siguiente: Todos los animales de las fotos tomadas por ustedes, al igual que los que observan en la lámina, son celomados no cordados:

- ¿Cómo es posible incluir a todos estos animales en el mismo grupo, a pesar de ser tan diferentes en su morfología externa?
- ¿Por qué, dentro de estos, hay animales que pertenecen a grupos particulares, a los que no pertenecen los otros?
- ¿Por qué el caracol terrestre pertenece a un grupo al que no pertenece la lombriz de tierra?
- ¿Por qué la lombriz de tierra pertenece a un grupo al que no pertenece el saltamontes?
- ¿Por qué el saltamontes pertenece a un grupo al que no pertenece el erizo de mar, si finalmente todos son animales celomados no cordados?

Se sugiere utilizar en el desarrollo de la clase ejemplos y contraejemplos, presentarles situaciones conflictivas como las que se muestran a continuación:

- Se ha descrito un animal de simetría bilateral, con el cuerpo alargado, en el que se destacan numerosos segmentos. Los educandos pudieran responder positivamente afirmando; pero, al presentarles una tenia, por ejemplo, se convencen de que no es suficiente ese planteamiento para declarar que están en presencia de un anélido, sino de un platelminto.
- Se observa, dentro de la hojarasca húmeda, un animal de cuerpo alargado y cilíndrico, de unos 12 cm de largo, y que, al carecer de apéndices locomotores, se desliza suavemente sobre la superficie del suelo. Si los educandos no logran acertar en su respuesta, se les orienta que comparen las características con las que se corresponden a la figura del modelo. El ejemplo pudiera ser de una pequeña culebra; los estudiantes se percatarán de que no reúne las características esenciales de los anélidos.
- Se les muestra una representación de una larva de mariposa (una oruga). La segmentación de esta, la forma de gusano, sus cortos apéndices, entre otras características, pueden llevar a los educandos a pensar de que se trata de un anélido. Cuando hayan emitido sus criterios, de ser errados, se les guía a que descubran por qué no lo es, realizando para ello un análisis comparativo con el modelo. Se les aclara que los cortos apéndices de la oruga no son quetas y que ese gusano se transforma en una mariposa mediante metamorfosis; se aprovecha para recordar qué tipo de desarrollo presenta.

En todos los casos el educando debe llegar a discriminar, buscando el error y el por qué no son ejemplos de anélidos.⁴

El docente podrá crear o elaborar otros ejemplos y situaciones, en las preparaciones metodológicas de la asignatura, para hacer más activa y desarrolladora su clase.

⁴ Ejemplos tomados de *Orientaciones Metodológicas de Biología 2*, del II Perfeccionamiento Educativo, de Jorge Hernández Mujica y otros.

permitido la asimilación consciente y sólida de los conocimientos, además de lograr la definición de los anélidos.

Como parte de la tarea para la casa, además de las preguntas que aparecen en el libro de texto, pudieran utilizarse otras como, por ejemplo:

1. Se tienen dos animales con aspecto de gusano, simetría bilateral y cuerpo segmentado que, al realizarle la disección, se observa en el primero una cavidad entre la pared del cuerpo y el tubo digestivo, y en el segundo, la ausencia de esta:
 - a) ¿Podrías determinar cuál de ellos es un anélido?
 - b) ¿Bastaría con estas características? ¿Por qué?

Práctica de laboratorio “Observación de la morfología externa de la lombriz de tierra”

En la sexta clase el docente puede realizar la actividad práctica de observación de la morfología externa de la lombriz de tierra, teniendo en cuenta la estrategia de la asignatura, donde se asume, de manera predominante, la vía deductiva. Esta no se desarrolla en la primera clase, sino en clases siguientes, como forma de reafirmación de las características externas.

Al finalizar la clase se sugiere recordar la actividad orientada en la primera clase de la unidad, acerca de la visita al organopónico.

Clase 7

La séptima clase, relacionada con el subepígrafe 5.3.2, “¿Cómo se aprecia la diversidad y distribución de los anélidos?”, debe ser trabajada con la mayor cantidad de medios posibles disponibles en las diferentes fuentes digitales y otros que se elaboren de la forma tradicional, además de las figuras que aparecen en el libro de texto.

Al estudiar diferentes representantes de los anélidos, se deben ir ratificando las características que los distinguen, a la vez que se destaca la diversidad de hábitats y de tamaños; para esto, el docente puede apoyarse en las figuras del libro de texto y las secciones “¿Sabías que...?”. Las diferencias en cuanto a la presencia y el número de las cerdas, las formas de intercambio de gases,

exoesqueleto quitinoso. ¿Qué función desempeña el exoesqueleto quitinoso en los artrópodos?

Para continuar con la clase, el docente puede hacer las siguientes preguntas:

- ¿Por qué estos animales, a pesar de tener un rígido exoesqueleto quitinoso, pueden realizar la locomoción de modo eficiente?
- ¿Qué función desempeñan las articulaciones?

A continuación, el docente puede plantear a los educandos que quizás en acampadas pioneriles o en sus paseos por el campo han encontrado exoesqueletos de alacranes, chicharrones, chicharras u otros artrópodos, sobre los troncos de los árboles. ¿Por qué creen que suceda esto? ¿Qué significación biológica tiene este proceso?

Después de escuchar las respuestas, el docente explicará y aclarará lo que corresponda, para, después de analizar las características, definir al grupo de los artrópodos.

En el transcurso de la clase los educandos deben haber dado solución al problema de la clase y, para cerciorarse, el docente puede preguntar: ¿Qué características, además de las patas articuladas, tienen los artrópodos que les permiten considerarlos un taxón independiente?

El docente puede presentar otras preguntas que permitan ejercitar las características que distinguen a este grupo de animales; como tarea pudiera dejar, además de las preguntas del libro de texto, otras como, por ejemplo: ¿Un animal que presente simetría bilateral, celoma y esté provisto de patas articuladas puede considerarse un artrópodo? Argumenta tu respuesta.

En relación con otras características y procesos que se manifiestan en los artrópodos, el docente puede plantear la situación siguiente: Durante una actividad que desarrollaban los monitores, un educando de octavo grado decía al monitor de Biología del grupo, refiriéndose al mosquito, al cangrejo y a la araña peluda, que por ser artrópodos, sus apéndices articulados, sistema ventilatorio, reproducción y circulación tenían que ser iguales, porque

El docente puede indicar la tarea siguiente:

- ¿Pueden afirmar ustedes que el intercambio de gases de los equinodermos es branquial por vivir estos un medioambiente acuático?
- De no ser branquial, ¿qué componentes intervienen?

Después de escuchar diferentes opiniones, el docente puede preguntar:

- ¿Tendrán alguna relación con esta función los tubitos del sistema acuífero ambulacral?
- ¿Por qué el sistema acuífero ambulacral, exclusivo de los equinodermos, tiene una gran significación biológica?
- ¿Constituye este sistema una adaptación a su hábitat?

A continuación, el docente puede plantear que en los equinodermos el sistema digestivo es completo; sin embargo, algunas especies carecen de ano:

- ¿Qué representantes de equinodermos carecen de ano? Como esta es una información no conocida, el docente lo explicará con la ayuda de imágenes.
- ¿Esta característica le confiere unidad o diversidad al grupo?

Luego, el docente plantea que los equinodermos, al igual que el resto de los animales, reaccionan ante los estímulos del medioambiente; sin embargo, no todos lo hacen de la misma forma:

- ¿Qué sistema permite a los equinodermos reaccionar ante los cambios del medioambiente?
- ¿Cuál es la constitución de dicho sistema?

El docente puede comentarles a los educandos que unos ostricultores, molestos porque las estrellas de mar estaban exterminando a las ostras, cortaron en pedazos las estrellas que ocasionaban tales daños para eliminarlas, pero, pasado un breve tiempo, aumentó considerablemente el número de estrellas.

- ¿Cómo es posible que, en lugar de eliminarlas, las incrementaran?

- ¿Por qué debemos proteger a los que no son perjudiciales?
- ¿Qué medidas se pueden tomar para combatir a los perjudiciales?
- ¿Podrían asegurar que existe diversidad entre ellos?
- ¿Por qué podemos afirmarlo?

Enfermedad	Agente causal	Vector	Modo de infección o infestación	Medidas profilácticas o de control
Disentería amebiana	Ameba	Mosca doméstica y cucarachas	Alimentos contaminados	<p>Tapar los alimentos elaborados para evitar que las moscas puedan contaminarlos</p> <p>Lavar bien las frutas y vegetales para eliminar cualquier contaminación; también agregar 2 gotas de hipoclorito de sodio al 1 % en 1 L del agua donde lavaremos frutas y vegetales</p> <p>Evitar los criaderos de moscas, cucarachas y otros vectores, y mantener una higiene ambiental adecuada</p>
Dengue, fiebre amarilla, zika, otras	Virus	Mosquito <i>Aedes aegypti</i>	Por picaduras	<p>Evitar los criaderos de mosquito, realizar autofocal, perforar latas vacías, romper cascarones de huevos, enterrar neumáticos para evitar las condiciones propicias para su reproducción</p>

Para tratar los temas relacionados con la transmisión de enfermedades por artrópodos, a plantas, animales y al hombre (ácaros

Es importante el enfoque ecosistémico y responsable en la utilización de los diferentes representantes de estos grupos de animales.

Clase 15

En esta clase se tratará lo relacionado con las semejanzas y diferencias entre los grupos de animales celomados no cordados, así como las relaciones evolutivas que entre ellos se establecen.

Para iniciar la clase, el docente puede explicar que se establecerán las semejanzas y las diferencias que existen entre los grupos de celomados no cordados, para llegar a la conclusión sobre cuál ocupa la posición más elevada en el árbol evolutivo y el porqué de esa ubicación.

Seguidamente, el docente puede plantear la siguiente situación y pedirles a los educandos que la analicen: Al realizar estudios embriológicos en cada uno de los grupos (moluscos, anélidos, artrópodos y equinodermos), se comprobó que los celomados no cordados presentan semejanzas y diferencias entre sí; sin embargo, todos no ocupan igual posición evolutiva.

Después de analizar la situación anterior, no todos los educandos estuvieron de acuerdo. ¿Qué posibles repuestas pudiera tener esta interrogante?

Este pudiera ser el punto de arrancada para el desarrollo de la temática, y presentar otro dilema: Si los celomados no cordados presentan grandes semejanzas entre sí, ¿por qué todos no ocupan igual posición evolutiva?, ¿cuáles educandos tendrán razón? Para que los educandos lleguen a solucionar este dilema, el docente debe proceder como se explica a continuación.

El docente mostrará una lámina donde estén representados los cuatro grupos que comprenden los celomados no cordados, les pedirá que los observen y respondan:

- ¿Qué tienen en común estos animales celomados no cordados con respecto a los estudiados anteriormente?
- ¿Tienen todos el mismo hábitat?
- ¿Qué adaptaciones presenta cada uno de estos grupos para realizar la locomoción?

- ¿Presentan esqueletos todos los grupos de animales? ¿Presenta este esqueleto la misma localización en todos?
- ¿Qué características esenciales tienen estos animales?
- Todos los celomados no cordados realizan el intercambio de gases con el medioambiente. ¿Lo realizan de igual forma?, si hay diferencias, ¿por qué será?
- Los sistemas digestivo, circulatorio y nervioso están presentes en estos grupos de animales, pero, mientras en unos son simples, en otros son más complejos.
- ¿Por qué se plantea que el sistema digestivo en algunos equinodermos es diferente al de otros animales celomados no cordados? Refiérete a una diferencia.
- En estos animales se presentan semejanzas en relación con el transporte interno y, a la vez, diferencias. Argumenta la afirmación anterior.

En este momento, el docente puede orientar la confección de un cuadro comparativo basado en las semejanzas y las diferencias planteadas en clase, el cual puede tener el formato siguiente:

Criterios de comparación	Moluscos	Anélidos	Artrópodos	Equinodermos
Hábitat				
Simetría				
Segmentación				
Adaptaciones locomotoras				
Esqueleto				
Sistema digestivo				
Intercambio de gases				
Sistema circulatorio				
Sistema nervioso y órganos sensoriales				
Reproducción				

no deben faltar los contenidos de la caracterización de los cordados, de los vertebrados y los peces, así como las adaptaciones de estos últimos al medioambiente acuático, y su importancia en la naturaleza, en la economía y en la vida de los seres humanos.

Es importante garantizar el desarrollo con calidad de la actividad práctica planificada, acerca de la observación de la morfología externa de un pez óseo.

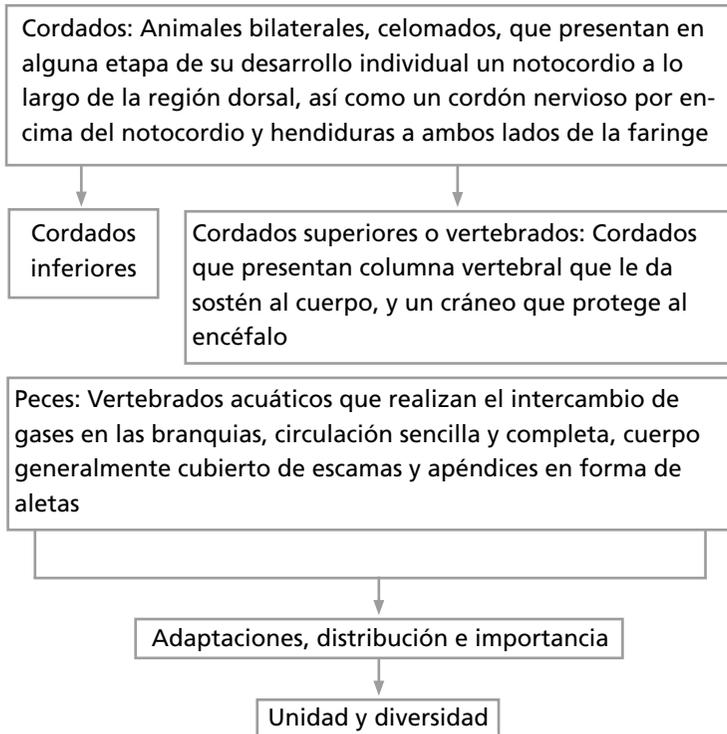


Fig. 9 Mapa conceptual sobre la organización de los contenidos de la unidad.

Conceptos básicos

Conceptos precedentes	Conceptos nuevos
Unidad del mundo vivo	Cordados
Diversidad del mundo vivo	Vertebrados
Organismos vivos	Peces
Evolución	Notocordio

Conceptos precedentes	Conceptos nuevos
Dominio Eukarya	Cordón nervioso dorsal
Reino Animalia	Hendiduras faríngeas
Simetría bilateral	Columna vertebral
Celomados	Cráneo que protege al encéfalo
Sistemas de órganos	Condriictios
Endemismo	Osteictios
Especie exótica invasora	

SUGERENCIAS METODOLÓGICAS

Para el desarrollo de esta unidad se propone la siguiente distribución de clases, que no constituye un patón a seguir; sino que el docente puede modificarla a partir de su diagnóstico.

Forma de organización	Posible distribución del contenido por horas clases	Horas clases
Clase	6.1. Los cordados son animales que alcanzan una mayor complejidad	1
Clase	6.2. Todos los vertebrados son cordados, pero todos los cordados no son vertebrados	1
Clase	6.3. Los peces son los vertebrados que predominan en el medio acuático	1
	6.3.1. ¿Cómo es posible que una manta, un tiburón blanco y un pargo criollo, siendo tan diferentes, pertenezcan al grupo de los peces?	
	6.3.2. ¿Qué adaptaciones presentan los peces al medio acuático?	
Práctica de laboratorio	Observación de la morfología externa de un pez óseo	1
Clase	6.4. Los peces tienen una extraordinaria diversidad y una amplia distribución	1
Clase	6.5. Es necesario brindar protección a los peces por su importancia en la naturaleza y en la vida de los seres humanos	1
Clase	Consolidación de la unidad	1

Clase 1

En la primera hora clase se trata el epígrafe 6.1, “Los cordados son animales que alcanzan una mayor complejidad”, y lo referente a las características esenciales y generales de los cordados.

Para esta clase se sugiere realizar la presentación de la nueva unidad mediante situaciones problemáticas relacionadas con los animales de mayor complejidad estructural y funcional (cordados), y con los de menor complejidad (cordados inferiores). Con estos últimos los educandos no tienen una relación estrecha, por tanto, su desconocimiento debe despertarles el interés. Se pueden utilizar las interrogantes con las que inicia el capítulo en el libro de texto u otras creadas por el docente.

Se sugiere utilizar la vía deductiva, el algoritmo de trabajo que se emplea en la definición de conceptos, en este caso, el de cordados.

A continuación, presentamos un ejemplo de plan de clases de definición de cordados, que en ningún momento constituye un patrón o esquema a seguir, sino una guía que los docentes pueden enriquecer y contextualizar a la realidad de sus educandos. No es obligatorio el seguimiento paso a paso de este procedimiento, pues por un lado se pueden utilizar otras variantes, y por otro, se pueden fusionar algunos de los pasos; lo importante es que se siga la lógica del desarrollo de la actividad mental.

Unidad 6: Desde los cordados inferiores hasta los peces

Asunto: Los cordados son animales de mayor complejidad

Objetivo: Definir a los cordados sobre la base del estudio de sus características esenciales, con la utilización de un modelo, como reafirmación de la unidad y diversidad del mundo vivo y de una concepción científica y moral del mundo.

Métodos de enseñanza-aprendizaje: trabajo independiente

Procedimientos: análisis-síntesis, inducción-deducción, generalizaciones, abstracciones, observación de modelos y láminas, descripciones, comparaciones, respuestas a preguntas orales y escritas, trabajo con el libro de texto, esquematización y actividad individual.

Medios de enseñanza: modelo de cordado (fig. 6.3 del libro de texto), láminas, libro de texto, pizarrón, la voz del docente.

el texto relacionadas con estas, así como las secciones. Se deben indicar las tareas que se proponen en la sección “Comprueba lo aprendido” u otras creados por el docente.

Clase 3

Para la tercera hora clase se propone el estudio del epígrafe 6.3, “Los peces son los vertebrados que predominan en el medio acuático”, y de los subepígrafes 6.3.1, “¿Cómo es posible que una manta, un tiburón blanco y un pargo criollo, siendo tan diferentes, pertenezcan al grupo de los peces?”, y 6.3.2, “¿Qué adaptaciones presentan los peces al medio acuático?”.

El docente puede iniciar la clase con la sistematización de los conocimientos que tienen los educandos acerca de las características esenciales y generales de los cordados y los vertebrados.

Se recomienda utilizar, a manera de motivación, la situación que se plantea en el libro de texto al inicio de este epígrafe. El método a utilizar puede ser el trabajo independiente, la elaboración conjunta o la conversación heurística, según considere el docente.

El objetivo fundamental de esta clase es definir a los peces a partir del estudio de sus características esenciales, con la utilización de un modelo, como reafirmación de la unidad y diversidad del mundo vivo y de una concepción científica y moral del mundo.

El docente determina si utiliza otra vez en esta clase el algoritmo de trabajo para la definición de conceptos, que se propuso con anterioridad para la definición de cordados y vertebrados, si selecciona los pasos a ejecutar o si utiliza otro método de enseñanza para cumplir con el objetivo que se planifique.

En la parte inicial de la clase se debe trabajar lo referente al origen de los peces. El docente debe dejar claro que hace más de 300 millones de años, cuando aún en la parte sólida de nuestro planeta no existía manifestación de vida, se originaron los peces, a partir de los primeros vertebrados. Debe explicar que los placodermos, antecesores de los peces actuales, se originaron a partir de los ostracodermos, y aquí puede retomar la figura 6.7, relacionada con la evolución de los vertebrados, y determinar la posición de estos; también la figura 6.17 del libro de texto.

Debe tenerse en cuenta la técnica operatoria que aparece en el libro de texto al finalizar este capítulo. El docente, si lo considera necesario, puede elaborar otras preguntas a modo de conclusiones.

Esta actividad debe ser evaluada mediante observación del desempeño o como actividad práctica, según la estrategia trazada por los docentes para la etapa o curso escolar.

Clase 5

Se propone, para la quinta hora clase, el estudio del epígrafe 6.4, “Los peces tienen una extraordinaria diversidad y una amplia distribución”. El objetivo fundamental debe estar dirigido a caracterizar la diversidad de peces (peces cartilaginosos o condriictios y peces óseos u osteíctios) teniendo en cuenta la complejidad gradual que han alcanzado como resultado del proceso evolutivo, para ampliar su concepción científica y moral del mundo.

Se propone como método a emplear, en esta clase, la elaboración conjunta o la conversación heurística, y entre sus principales procedimientos: análisis-síntesis, inducción-deducción, comparaciones, planteamiento de situaciones problemáticas, respuestas a preguntas orales y escritas, utilización del libro de texto, análisis de cuadros comparativos y actividad individual o por equipos.

Se sugiere iniciar la clase con preguntas relacionadas con la unidad de los peces y situaciones problemáticas relacionadas con su diversidad, a manera de motivación. Pueden plantearse preguntas como las siguientes:

- ¿Cómo se manifiesta la diversidad en los peces? Ejemplifica cada aspecto.
- ¿Qué utilidad tiene para los peces que de acuerdo con la zona donde habitan puedan cambiar su forma y coloración?
- ¿Has tenido alguna pecera en casa? ¿Qué opinas acerca de la diversidad de los peces ornamentales?
- Seguramente te llaman la atención los documentales de tiburones y de otros peces (presentar un video con la orientación de una guía de observación).

Los docentes pueden colaborar para que los educandos realicen esta tarea; les puede plantear que en ella se integran contenidos de las asignaturas Biología y Química, y la habilidad rectora es la explicación. Deben sistematizar los contenidos adquiridos sobre el dióxigeno y el dióxido de carbono como sustancias químicas, y su clasificación en simples y compuestas; también, cómo ocurre el intercambio de gases en las branquias de los peces, y dirigir la atención a las propiedades que presentan estas que permiten dicho intercambio y su importancia biológica. Estos contenidos pueden profundizarlos en otras bibliografías y con el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC).

Es necesario que los docentes de Biología consulten con los de Química para garantizar su preparación para el desarrollo de esta tarea.

UNIDAD 7 TETRÁPODOS, VERTEBRADOS TERRESTRES. DE LOS ANFIBIOS A LOS MAMÍFEROS

Consideraciones esenciales sobre el contenido de la unidad

Esta unidad consta de 15 horas clases y está dedicada al estudio del último grupo de organismos del reino de los animales, los tetrápodos. En cuanto a su ubicación en el programa, es la séptima unidad, es decir, la antepenúltima del programa de esta asignatura. En ella se aplican y se sistematizan las importantes generalizaciones esenciales de las unidades 2, 4 y 6.

Esta unidad tiene dos direcciones principales, la primera de ellas es el estudio de las características esenciales y generales de los tetrápodos, y la segunda, el estudio de los grupos de tetrápodos como anfibios, reptiles, aves y mamíferos, que incluye características esenciales, generales, diversidad, distribución, adaptaciones, e importancia; la comparación de tetrápodos con los peces y sus relaciones evolutivas.

Como en el resto de las unidades que le anteceden, la estrategia metodológica que se sigue es predominantemente deductiva, teniendo en cuenta que se parte, para el estudio de estos

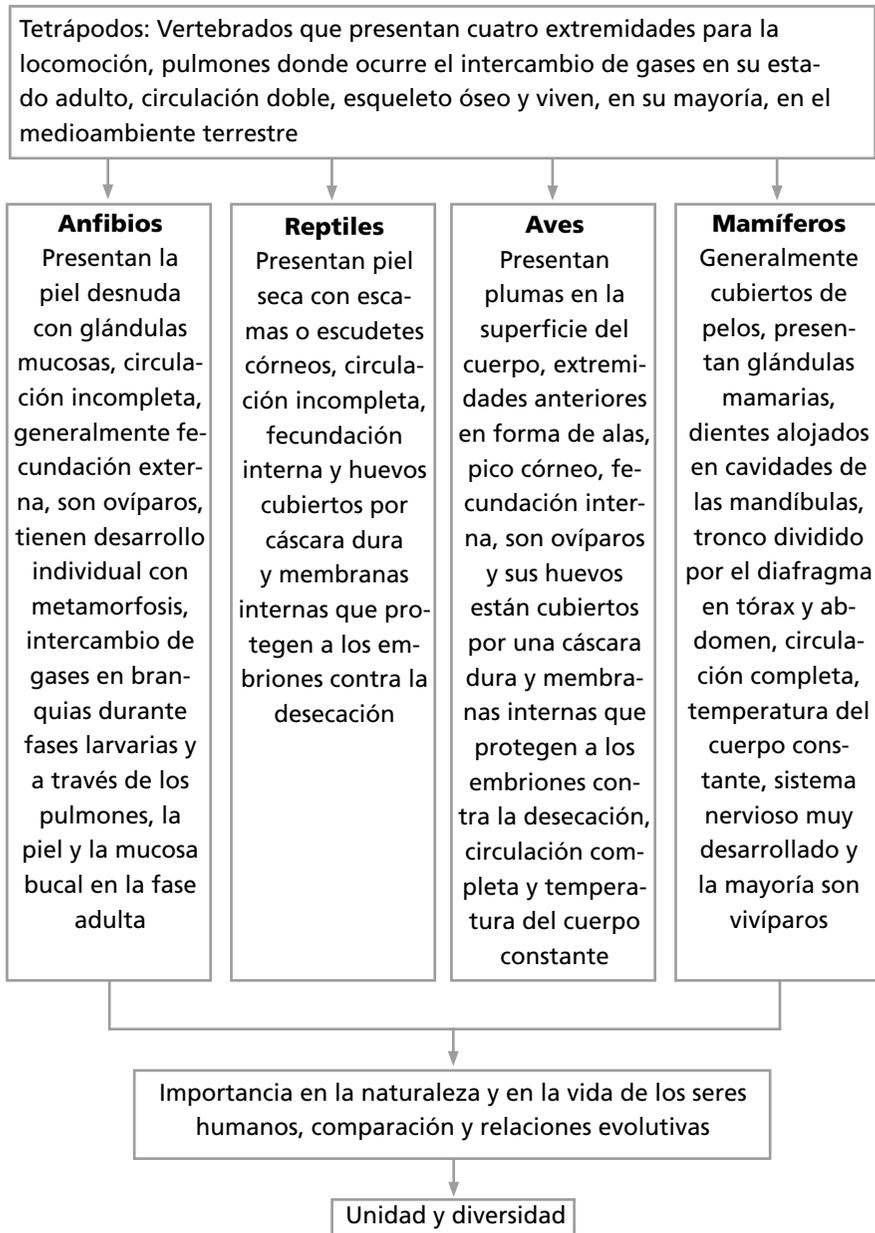


Fig. 10 Mapa conceptual que resume la organización del contenido de la unidad.

Conceptos básicos

Al igual que en las unidades anteriores, al impartir el contenido se trabaja con un sistema de conceptos básicos, de los cuales

algunos son precedentes y otros son nuevos en la unidad. A continuación, se relaciona una parte de estos, según su tipo.

Conceptos precedentes	Conceptos nuevos
Animal	Tetrápodos
Simetría Bilateral	Anfibios
Animales celomados	Reptiles
Celoma	Aves
Esqueleto	Mamíferos
Circulación	Circulación doble
Reproducción sexual	Circulación incompleta
Cordón nervioso dorsal	Pelos
Hendiduras faríngeas	Plumas
Columna vertebral	Glándulas mamarias
Cráneo que protege al encéfalo	Diafragma
Intercambio de gases	
Cordados	
Vertebrados	
Peces	
Tetrápodos	
Escamas	
Endemismo	
Notocordio	

SUGERENCIAS METODOLÓGICAS

A partir del tiempo que se dispone, según el programa y las características del contenido de la unidad, se sugiere al docente la siguiente distribución del contenido por horas clases.

Forma de organización	Posible distribución del contenido por horas clases	Horas clases
Clase	7.1. La mayoría de los tetrápodos conquistaron el ambiente terrestre durante el proceso evolutivo	1

Forma de organización	Posible distribución del contenido por horas clases	Horas clases
Clase	7.2. Los anfibios fueron los primeros vertebrados terrestres, pero no se pudieron independizar del agua	1
	7.2.1. ¿Cómo podrías identificar a los anfibios dentro de la diversidad de animales?	
Clase	7.2.2. ¿Cómo se manifiesta la diversidad de anfibios y su distribución en el planeta Tierra?	1
Clase	7.3. Los reptiles son los primeros vertebrados que se independizaron totalmente del medio acuático	1
Clase	7.3.1. ¿Cómo podrías diferenciar a un reptil de otros grupos de animales?	1
	7.3.2. ¿Cómo se manifiesta la diversidad de reptiles y su distribución en el planeta?	
Práctica de laboratorio	Observación de la morfología externa de anfibios y reptiles	1
Clase	7.4. Las aves son tetrápodos que han conquistado el medio aéreo	1
	7.4.1. ¿Por qué pueden volar las aves?	
Clase	7.4.2. ¿Cómo se manifiesta la diversidad de las aves y su distribución en el planeta?	1
Clase	7.5. Los mamíferos han conquistado todos los ambientes de la superficie terrestre	1
	7.5.1. ¿Cómo podemos identificar a los mamíferos dentro de un grupo de animales en la naturaleza?	
	Demostración: ¿Cómo el pelo y las plumas mantienen la temperatura corporal?	
Clase	7.5.2. ¿Cómo se manifiesta la diversidad de los mamíferos y su distribución en el planeta?	1
Práctica de laboratorio	Observación de la morfología externa de aves y mamíferos	1
Seminario	7.6. Los tetrápodos tienen una gran importancia en la naturaleza y en la vida de los seres humanos	1

En la última parte de la clase se debe orientar la tarea extraclase: ¿Cómo ocurre la metamorfosis en la rana? Es importante la correcta orientación de este trabajo, con el objetivo de que los educandos realicen de forma adecuada los procedimientos correspondientes y se sientan comprometidos y entusiastas; que además, colecten algunos renacuajos y monten el recipiente donde observarán su desarrollo hasta su transformación en ranas o sapos (esto puede ser en el laboratorio de Biología o en sus casas). Es importante que se les oriente cómo ir registrando los cambios propios del proceso de metamorfosis, que se auxilien de cuadros, esquemas, dibujos, entre otros. Se debe lograr que los educandos se mantengan motivados, para lo cual es preciso chequear constantemente su trabajo. Los resultados de esta tarea extraclase pueden revisarse al finalizar el estudio de este primer grupo de tetrápodos. Se podría elaborar un cuadro como el que se muestra a continuación.

Fases del desarrollo					
Tiempo de cada fase (número de días)	Fase 1 (larvas sin patas)	Fase 2 (larvas con patas posteriores y cola)	Fase 3 (larvas con patas anteriores y cola)	Fase 4 (larvas perdiendo la cola)	Fase 5 (juvenil)

Se sugiere evaluar esta tarea extraclases por equipos, como una de las vías de la evaluación sistemática. Los equipos pueden exponer sus resultados en diferentes espacios: en una parte de una clase, en el horario de actividades complementarias del currículo institucional, pero siempre garantizando la participación individual y colectiva de todos los miembros de cada equipo de trabajo.

Al finalizar la clase los docentes pueden utilizar las tareas propuestas en el libro de texto, en la sección “Comprueba lo aprendido”, para sistematizar la definición de anfibios.

Es importante que los educandos establezcan semejanzas y diferencias a partir de los criterios antes planteados, si esto se logra, se estarán sentando las bases para después establecer las relaciones evolutivas entre estos dos grupos de vertebrados.

Al terminar la comparación, guiados por el docente y sobre la base de los antecedentes que ya dominan de la evolución (fuerzas evolutivas), los educandos estarán en condiciones de iniciar el recuento evolutivo entre peces y tetrápodos.

Clase 14

En la clase 14 se estudia el subepígrafe 7.7.1, “¿Qué relaciones evolutivas se pueden establecer entre peces y tetrápodos?”. El objetivo de esta clase debe estar dirigido a explicar la ubicación y relaciones evolutivas entre los peces y tetrápodos, y evidenciar la concepción científica y moral del mundo.

Es importante que para que los educandos establezcan la ubicación y las relaciones evolutivas entre peces y tetrápodos retornen al origen de los vertebrados, en la Unidad 6, donde se establecen las bases para la comprensión del origen de los peces y a partir de estos, el origen de los tetrápodos.

Se recomienda iniciar este estudio con la presentación del árbol evolutivo que se ha venido confeccionando desde el inicio del estudio de la asignatura y que se ha utilizado en momentos anteriores, con esto será posible que los educandos, al ubicar representantes de cada taxón en dicho árbol, comprendan la posición evolutiva. Pueden ser de apoyo las figuras 7.36, 7.37, 7.38 y 7.39 y la sección “Saber más”, sobre los dinosaurios, que aparecen en el libro de texto.

Se debe resaltar a los anfibios como los tetrápodos que no se han adaptado totalmente al ambiente terrestre, así como los reptiles que sí están adaptados totalmente y señalar por qué.

Clase 15

Para la clase 15 se propone una consolidación de la unidad, teniendo en cuenta las recomendaciones metodológicas que se ofrecieron para este tipo de clase en la unidad anterior.

protección y la conservación de la biodiversidad, con énfasis en el papel de los seres humanos como parte integrante de la naturaleza en este sentido (fig. 11).

Conceptos básicos

Al igual que en las unidades anteriores, al impartir el contenido se trabaja con un sistema de conceptos básicos, de los cuales algunos son precedentes y otros son nuevos en la unidad. A continuación, se relaciona una parte de estos según su tipo.

Conceptos precedentes	Conceptos nuevos
Animal	Sostenibilidad
Biodiversidad	Ecosistemas frágiles
Endémico	Vulnerabilidad
Autóctono	Categorías de conservación
Especies exóticas invasoras	
Medioambiente	
Ecosistema	
Hábitat	
Cordados	
Vertebrados	
No cordados	



Fig. 11 Mapa conceptual que resume la organización de los contenidos de la unidad.

Al terminar de estudiar el contenido del epígrafe 8.1 del programa, los educandos pueden redactar textos en los que valoren la importancia del cuidado de la biodiversidad, se puede promover la construcción de diferentes tipos de textos como esquemas, dibujos u otros que motiven la creatividad (se pudiera desarrollar a modo de concurso).

El docente puede emplear, durante el desarrollo de este tema, algún material audiovisual que lo aborde; por ejemplo, del proyecto Aqualina: ¿Qué es la biodiversidad?

Al final de esta primera clase los educadores deben orientar la tarea extraclase sobre la presencia en Cuba, en su provincia o municipio, de un área o zona protegida, sus características principales y su manejo. Esta tarea se debatirá al finalizar esta unidad, así como el desafío, si el docente lo considera pertinente.

Clase 2

En la segunda clase se estudia el epígrafe 8.2, “La biodiversidad de Cuba y del mundo está en peligro”. Se deben tener en cuenta las causas del deterioro y de la pérdida de la biodiversidad en Cuba y en el mundo, que después serán contextualizados a las comunidades donde residen lo educandos y donde está enclavada la escuela. Además, se debe remitir a los educandos a la observación de la figura 8.5, referida al pangolín africano; al análisis de las secciones “¿Sabías que...?”, sobre el decrecimiento de la biodiversidad en la Tierra, y “Reflexiona”, que trata acerca de la velocidad con que se desaparecen las especies en nuestro planeta.

También se debe remitir a los educandos a la tabla 8.1 del libro de texto, relacionada con los valores estimados de la biodiversidad mundial, para que comprendan cómo esta se pierde; y observar la figura 8.6, donde se presentan algunas especies cubanas en peligro de extinción. El análisis de datos relacionados con el número de especies que habitan en el planeta y en Cuba permitirá ejemplificar cuán diversa es la vida. Se sugiere seleccionar fragmentos del libro de texto, donde aparezca esta información, para que los educandos la comenten de forma oral.

Otra alternativa es comenzar la clase con un mensaje relacionado con el tema y que constituya una alerta, a la vez que sirva

contenidos, sino que se realizan generalizaciones relacionadas con la unidad y la diversidad del mundo vivo, por lo que se sistematizan contenidos tanto de Biología 1 como de Biología 2.

SUGERENCIAS METODOLÓGICAS

En la clase se desarrolla el epígrafe 9.1, “La unidad y diversidad que se manifiesta entre los seres vivos es resultado de la evolución natural de la vida en la Tierra”. En esta clase, se analizan importantes conclusiones que contribuyen a la formación de la concepción científica y moral del mundo en los educandos y a su preparación para la vida; pues se trata de conclusiones finales, sobre la base de las conclusiones parciales vistas en el estudio de los diferentes grupos zoológicos estudiados por separado; algunas de estas son:

- Que el mundo vivo es único.
- Que en la diversidad del mundo vivo se manifiesta su unidad, y viceversa.
- Que en la naturaleza biótica y abiótica todo se encuentra en movimiento continuo.
- Que todo hecho o fenómeno de la naturaleza biótica y abiótica tiene sus causas naturales, y que los seres humanos pueden llegar a conocerlas.
- Que la diversidad del mundo vivo es causal, resultado de la interacción de las fuerzas evolutivas.

Se recomienda desarrollar el contenido en 1 hora clase, para explicar la unidad y diversidad del mundo vivo, como resultado del proceso evolutivo. En esta clase se sistematizarán los conocimientos y habilidades que los educandos han asimilado con el estudio del reino Animalia y del dominio Eukarya, en general.

La clase se puede desarrollar mediante un diálogo, con el apoyo de láminas, representaciones y figuras del libro de texto, utilizadas en las diferentes clases de las unidades.

Como parte de la orientación del estudio individual, los docentes deben orientar a los educandos, con antelación, las actividades a desarrollar en las conclusiones.

Bibliografía para el docente

- ADDINE FERNÁNDEZ, FÁTIMA: *Didáctica: teoría y práctica*, Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2004.
- ALAYO DALMAU, PASTOR: *Atlas de las mariposas diurnas de Cuba*, Editorial Científico-Técnica, Ciudad de la Habana, 1987.
- ÁLVAREZ DE ZAYAS, C.: *La escuela en la vida*, Editorial Félix Varela, La Habana, 1992.
- ARREDONDO, C., R. ARMIÑANA, N. CHIRINO Y R. AGÜERO: *Zoología de los cordados*, Partes 1 y 2, Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1996.
- BARNES, D. R.: *Zoología de los invertebrados*, Tomo II, Edición Revolucionaria, Ciudad de La Habana, 1996.
- BEROVIDES ÁLVAREZ, VICENTE: *Protejamos nuestra fauna*, Editorial Gente Nueva, La Habana, 1983.
- BEROVIDES, VICENTE y GEEHARTZ, JOSÉ LUIS: *Biodiversidad y conservación*, Editorial Científico-Técnica, 2009.
- BUIDE, MARIO: *Reptiles de Cuba*, Editorial Gente Nueva, La Habana, 1985.
- CITMA: *Ley del Medio Ambiente. Capítulo II Conceptos Básicos. Artículo 8*, Dirección de Política Ambiental, La Habana, 1997, p. 47.
- CLEVELAND, P. H.: *Principios de Zoología*, Ediciones Ariel, Santiago de Chile, 2003.
- COLECTIVO DE AUTORES: *Libro de texto Biología 1*, Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2007.
- _____: *Libro de texto Biología 4* (primera parte), Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2007.
- _____: *Orientaciones Metodológicas. Biología 1*, Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2007.
- Concepción de la Disciplina Biología en el Subsistema de la Educación General, Politécnica y Laboral, La Habana, septiembre 2015.
- DE ARMAS, LUIS F.: *El alacrán*, Editorial Gente Nueva, Ciudad de la Habana, 1986.

- _____: *Obras Completas de José Martí*, Tomo 2, Centro de Estudios Martianos, 2001.
- MÉNDEZ SANTOS, ISIDRO E.: *Epítome botánico para Profesores en Formación*, Tomo I, Versión digital, 2016.
- MINED: *Plan de Estudios Educación Secundaria Básica*, 2016.
- MIRAVET, MARÍA ELENA: *Curiosidades de los microorganismos marinos*, Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2016.
- PARTIDO COMUNISTA DE CUBA: *Lineamientos del VI Congreso del PCC*, La Habana, 2012.
- RABELO VÁZQUEZ, ODALYS: *La softarea* (documento digital), 2002.
- RECIO H. G. y MALDONADO G. S.: *Hongos y Algas*, Editorial Félix Varela, La Habana, 2013.
- RIVERA FERREIRO, I.: *Algo que los docentes deben saber sobre las adicciones*, Partes 1, 2 y 3, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 2016.
- RODRÍGUEZ SCETTINO, LOURDES y otros: *Anfibios y reptiles de Cuba*, UPC Print, Vasa, Finlandia, 2003.
- ROIG Y MESA, JUAN T.: *Diccionario Botánico de nombres vulgares cubanos*. Tomos I y II, Editorial Científico-Técnica, La Habana, 1988.
- RUIZ GARCÍA, FERNANDO N.: *Anfibios de Cuba*, Editorial Gente Nueva, Ciudad de la Habana, 1987.
- SALCEDO ESTRADA, INÉS y otros: *Didáctica de la Biología*, Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2002.
- _____: *Seminario de Trabajo Preventivo. Tema Adicciones* (versión digital), La Habana, 2016.
- SÁNCHEZ-VARONA CALVO, LUIS: *Mamíferos de Cuba*, Editorial Gente Nueva, La Habana, 2005.
- SILVA TABOADA, G. y otros: *Los murciélagos de Cuba*, Editorial Agencia de Medio Ambiente, La Habana, 2012.
- STORER, T. I. Y R. L. USINGER: *Zoología General*, Edición Revolucionaria, Ciudad de la Habana, 1980.
- _____: *Zoología General*, Edición Revolucionaria, Ciudad de La Habana, 1995.
- SUÁREZ, ANA MARÍA y otros: *Macroalgas marinas de Cuba*, Editorial UH, La Habana, 2015.
- TORRES CUETO, M. ANTONIA y LÓPEZ GÓMEZ, ANA BERTHA: *¿Quieres saber de ITS/VIH/SIDA? 100 preguntas y respuestas*, MINED, La Habana, 2003.

Anexos

ANEXO 1. LOS OBJETIVOS DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE BIOLOGÍA. SU DERIVACIÓN, DETERMINACIÓN Y FORMULACIÓN

Fragmentos tomados de informe de investigación: Jardinot, M. L. R.: *Metodología para la planificación de objetivos formativos en unidades y clases*, Universidad de Ciencias Pedagógicas "Frank País García", 2004.

El proceso creador de planificación del sistema de objetivos formativos de una unidad, subunidad o sistema de clases, consta de diferentes momentos, los cuales han sido sistematizados como resultado de la investigación científica del diseño curricular. A continuación, se presentan estos momentos o etapas que, aunque aparecen enumeradas no constituyen un algoritmo rígido, sino que al ser un proceso creador es heurístico.

I. Determinar las potencialidades educativas de los conocimientos esenciales de la subunidad o las clases

Para ello, el docente deberá analizar el sistema de objetivos formativos del nivel inmediato superior, así como de los contenidos de los diferentes componentes de la formación integral del educando, del cual selecciona los contenidos educativos (sentimientos, valores o actitudes, convicciones, entre otros) que estén vinculados, de forma más directa y coherente, con el núcleo del conocimiento de las subunidades, clases o actividades de que se trate.

Al analizar cada uno de estos elementos antes citados, el docente deberá reflexionar en torno a las necesidades que arrojó el diagnóstico integral de los educandos, y como resultado de esto, jerarquizarlos por orden de prioridad, según sus necesidades, para

de apropiación, se debe haber transitado en el currículo por los demás niveles de menor orden (I, II, III), en los diferentes grados, asignaturas, unidades curriculares o formas organizativas.

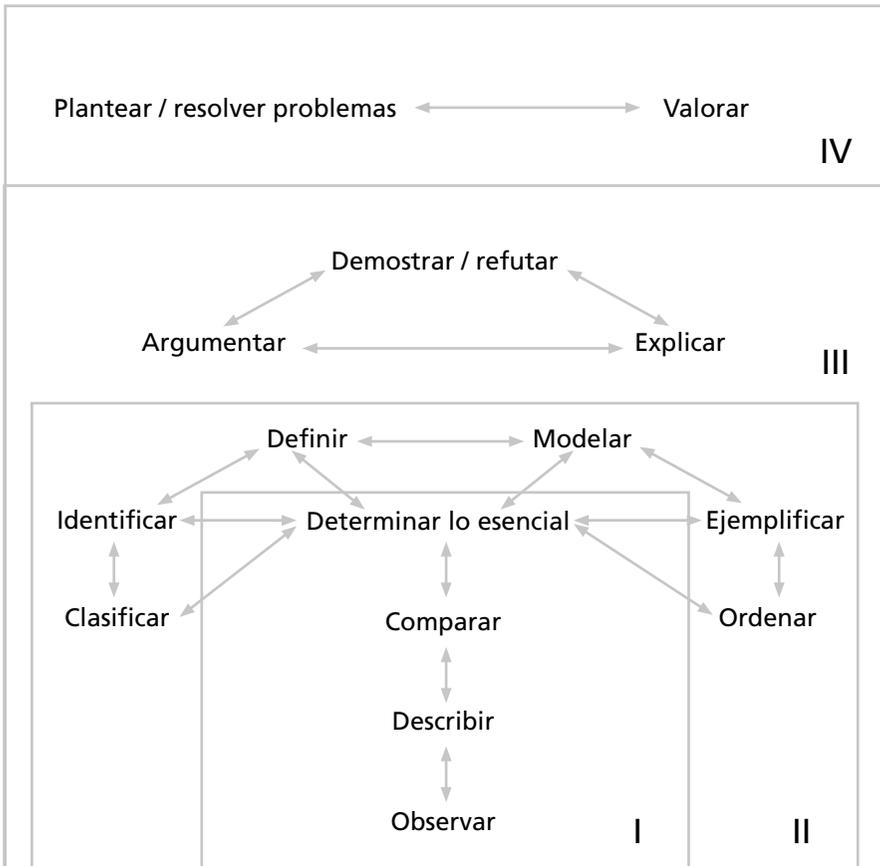


Fig. 12 Sistema de habilidades intelectuales que se pueden desarrollar en la disciplina Biología.

Las acciones de los niveles I y II generalmente son las que posibilitan la apropiación, en un primer momento, de los conocimientos principales, secundarios o terciarios, en dependencia del nivel educativo. Por tanto, son las acciones que pueden quizás predominar en las formas organizativas concretas de desarrollo de nuevos conocimientos y habilidades. En el nivel I se desarrolla un conjunto de habilidades que posibilitan la apropiación de lo esencial del contenido en su esencia definitoria que distingue al objeto del resto

- Los efectos negativos que ocasionan los animales perjudiciales.
- Las medidas higiénicas para controlar los animales perjudiciales y preservar la salud individual y colectiva de la población.

Valorar consiste en emitir juicios acerca de un hecho o fenómeno sobre la base de la comparación con otro que le sirve de patrón. Quiere decir, que para poder valorar hay que tener formada una concepción acerca del objeto o proceso objeto de valoración, y el educando asume un criterio personal en el cual pone en juego su criterio.

Estructura probable de la habilidad:

- Determinar los aspectos esenciales del objeto a valorar.
- Analizar el objeto en su desarrollo.
- Comparar las etapas de desarrollo del objeto con otros objetos, con criterios teóricos.
- Expresar una conclusión crítica.

Se valoran hechos, acontecimientos, concepciones teóricas, figuras, teorías y personalidades históricas, etc., emitiendo juicios críticos sobre estos, como resultado de confrontarlos con un criterio teórico o sistema de valores propios.

¿Cuál es la importancia de valorar en la enseñanza de la biología?

Esta es una habilidad propia del pensamiento creador, si no se concibe como una repetición mecánica de una valoración ya construida por el docente u otro educando. No se debe confundir con la explicación o la argumentación, aunque las incluya, pues va más allá, a la toma de partido ante un hecho, una opinión, una concepción, un suceso en el cual estén involucrados conocimientos que debe poseer sobre el objeto o fenómeno. Debe plantear lo positivo y lo negativo del hecho, argumentando y exponiendo sus puntos de vista personales.

En Biología 2 se valoran, por ejemplo:

- La importancia de la conservación de la biodiversidad.
- La acción transformadora del hombre sobre el medioambiente.
- Las hazañas laborales de científicos dedicados al estudio de los animales.

- Formar la conciencia de responsabilidad, la actitud partidista y clasista.
- Desarrollar la actividad creadora, la iniciativa.
- Cooperar con la formación de puntos de vista y opiniones colectivas e individuales.
- Ejercitar las operaciones mentales, como el análisis, la síntesis, la comparación, la generalización, la sistematización, la abstracción y la concreción.
- Capacitar para que se tenga visión de los problemas, para hallar hipótesis, para solucionar, buscar y argumentar con un fundamento teórico, y discutir constructivamente.
- Educar para la argumentación crítica y lógica.
- Estimular para plantear preguntas calificadas.
- Desarrollar capacidades de autocontrol y evaluación de los rendimientos colectivos y propios.
- Cooperar para el desarrollo de capacidades y habilidades de extractar y resumir, de trabajar con bibliografías, tablas estadísticas y otros medios.

Preparación del seminario

El educando se prepara para el seminario con ayuda de sus anotaciones de la clase pasada, la bibliografía obligatoria y la complementaria, y otros medios auxiliares a su disposición.

El docente dirige esta preparación mediante la guía de estudio. En esta se señalan los capítulos e incisos que se deben estudiar en la bibliografía obligatoria, indica la bibliografía complementaria y plantea tareas eventuales de preparación.

Con la ayuda de la guía de estudio se estimula a los educandos a adentrarse en la problemática sometida a discusión, orientados en el objetivo y la tarea.

Formas de organizarse el seminario

- Un mismo tema para todos los equipos.
- Un tema distinto para cada equipo.
- Con el contenido tratado ya en clases.
- De algo nuevo preparado por el(los) equipo(s).

partir de los aspectos propuestos en la guía, u otros aportados por los propios educandos.

Sobre cómo organizar un video o cine-debate

El material audiovisual se puede ver en el local de la escuela adecuado para proyectar videos, según la programación ofertada en diferentes frecuencias; o dirigida para el grupo en un horario determinado, en su aula. También, se puede entregar la copia digitalizada a los educandos para que lo vean en sus casas o en las computadoras. El debate se realiza una vez que hayan visto el audiovisual, inmediatamente o en otro horario. Esta última variante permite que los educandos dispongan de mayor tiempo para la reflexión individual y el intercambio entre pequeños grupos, antes de la valoración colectiva con el docente.

Para estas actividades se pueden utilizar documentales científicos, históricos, artísticos, filmes de ficción, adaptaciones literarias, biografías, programas de televisión grabados o de la programación cotidiana, etc. La exigencia fundamental de la selección es el portar un mensaje formativo e instructivo coherente con los objetivos de los programas.

Este tipo de actividad puede formar parte del currículo escolar, como una continuidad del currículo básico. Es decir, se puede planificar en el proyecto educativo de un grupo como necesidad de la asignatura, ante una temática de interés en la cual existe un filme o documental que es posible estudiar, y que en el tiempo limitado de clase no es posible visualizar y debatir de manera extensiva.

Requiere que el docente haya visto, analizado profundamente y debatido, en el colectivo pedagógico, el material audiovisual seleccionado, concluyendo con la elaboración de la guía, la cual puede contener básicamente los aspectos que se relacionan a continuación.

Guía para la visualización y debate de un material audiovisual

Elementos integrantes de una ficha técnica:

- Título
- Director
- País

ANEXO 4. UTILIZACIÓN DEL *SOFTWARE* EDUCATIVO EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Tomado de: Rabelo Vázquez, Odalys: *La softarea* (documento digital), 2002.

Sobre cómo organizar las softareas

El trabajo con softareas se debe organizar en diferentes fases que a continuación se analizan.

Fase de orientación. El docente puede presentar la softarea mediante diversas vías, según sus posibilidades (de forma oral, impresa como una hoja de trabajo, a través de un documento Word o página web colocada en la carpeta perteneciente a su grupo de educandos en las computadoras del laboratorio de la escuela):

- **Introducción:** Motivación y planteamiento de los objetivos de la tarea.
- **Formulación de la tarea:** Planteamiento de los ejercicios o preguntas a solucionar.
- **Orientaciones generales:** Expresa cómo proceder para darle solución a la tarea en sentido general, los recursos informáticos que puede utilizar, la forma de organización (individual o grupal) y el tiempo de ejecución, según la complejidad de la tarea (corto, mediano o largo plazo). Además, se debe precisar si los educandos harán una exposición oral de la tarea o si colocarán sus trabajos en la carpeta que le pertenece a su grupo en las computadoras.
- **Explicación de la forma de evaluación:** Se comunica, de forma breve, los indicadores que se tendrán en cuenta en la calificación.
- **Orientación sobre los recursos de información necesarios:** Se debe precisar el *software* que se va a utilizar y si pueden hacer uso de alguna fuente bibliográfica de la biblioteca de la escuela o que esté al alcance de los educandos, como el libro de texto.

