



Facultad de Ciencias de la Educación

Departamento de Biología

Trabajo de Diploma

**Ejercicios para contribuir al aprendizaje significativo en la Biología 4**

Autora: Dianela López Parra

Tutor: M. Sc. Giolvys Basulto González. Profesor Auxiliar

junio 2020

“Año 62 de la Revolución”

## Resumen

Esa investigación parte del problema científico referido a cómo contribuir al aprendizaje significativo en la asignatura Biología 4 décimo grado. Se hace un análisis histórico del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Biología 4 décimo grado, teniendo las revoluciones educacionales. Se resumen los principales referentes teóricos que sustentan el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura Biología 4 décimo grado, partiendo de los referentes psicológicos, pedagógicos y didácticos, los cuales posibilitan caracterizar el acto de investigación. La aplicación del diagnóstico nos permitió determinar las insuficiencias del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Biología 4 décimo grado basado en el aprendizaje significativo en el IPU "Rubén Batista Rubio", además de arrojar las fortalezas con que cuenta la escuela para aplicar los ejercicios propuestos. Se expone una propuesta de ejercicios basados en situaciones de aprendizaje, que permite el vínculo del contenido biológico con la vida, de modo que estos conocimientos le permitan transformar su entorno, la toma de conciencia en acciones para la protección del medio ambiente. Los mismos permiten darles tratamiento a los programas directores, contenidos principales, niveles de desempeño, incluyendo las posibilidades de las relaciones interdisciplinarias. Para la valoración de la propuesta se aplicaron los métodos: encuesta de salida y la prueba pedagógica, valorando la misma de favorable por la utilidad que presenta para la preparación de los docentes y potenciar el aprendizaje significativo.

Índice	Páginas
I. Introducción.....	1-4
II. Desarrollo.....	5-30
III. Conclusiones.....	31
Recomendaciones.....	32
Bibliografía.....	33-36
Anexos	

## Introducción

Los avances científicos y técnicos actuales y sus diversas aplicaciones en el hacer humano, plantean a la sociedad y a la escuela contemporánea la necesidad de atender de manera diferenciada el proceso de aprendizaje, con el objetivo de formar ciudadanos capaces no solo de procesar el gran volumen de información actual, sino que también comprendan y actúen con conocimiento de la esencia de las causas, con implicación personal y responsabilidad, en la solución de los problemas que presentan en la vida cotidiana.

Es por ello que la Enseñanza Preuniversitaria enfrenta hoy a cambios radicales en su modelo educativo, en el contexto histórico social del perfeccionamiento del modelo socialista cubano, el fortalecimiento de la batalla de ideas, para el logro de una cultura general integral como expresión de la tercera revolución educacional en el país.

Al respecto, como parte del III Perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación Cubano, a partir del curso escolar 2018-2019, se puso en práctica un nuevo currículo general, que aspiraba a superar las deficiencias encontradas en el II perfeccionamiento, centrándose en reducir el volumen de información mediante la concentración de lo esencial, adecuar los contenidos a las peculiaridades de asimilación y a las posibilidades cognoscitivas de los estudiantes, con el objetivo de lograr una mejor preparación para la vida.

No obstante, esta aspiración sigue siendo una preocupación los problemas en el aprendizaje de los estudiantes de la Educación Preuniversitaria, reconocidos por muchos investigadores, como uno de los problemas pedagógicos más importantes, por el significado social, científico y práctico; de ahí que se hayan realizado varios aportes en aras del perfeccionamiento del proceso enseñanza – aprendizaje.

El propósito esencial de este proceso es contribuir a la formación integral de la personalidad, constituyendo la vía mediatizadora fundamental para la adquisición de los conocimientos, procedimientos, normas de conducta, valores, es decir, la apropiación de la cultura legada por las generaciones precedentes, la cual hace suya como parte de su interacción en los diferentes contextos sociales donde cada estudiante se desarrolla y con ello promover el cambio educativo, siendo el aprendizaje significativo una de las vías para lograr tales objetivos.

Relacionado con el aprendizaje significativo se destacan a nivel internacional los autores Ausubel, David (1978) y Joseph Novak (1979). A nivel nacional se destacan Zilberstein, J. (2000); Castellanos, D. y Addine, F. (2001); Castellanos, D., García, C., Livina, M. y Reinoso,

C. (2002); Rico, P. (2003), abordando su concreción desde el punto de vista teórico; pero desde lo práctico no hacen referencia a su concreción.

En la provincia de Guantánamo, podemos citar a Lovaina, M. (2001) y Pérez, A. (2008), Ruiz, A. I. (2010) y Alfonso, O. (2011); los primeros, revelan la necesidad de perfeccionar la dirección del proceso de aprendizaje que preparen a los estudiantes a desarrollar las habilidades declaradas por la UNESCO; “Aprender a conocer”, “Aprender a hacer”, “Aprender a convivir” y aportando en la práctica lo referido a las temáticas del aprendizaje significativo; los segundos aportando ejercicios y tareas docentes para contribuir al aprendizaje significativo en la enseñanza Secundaria Básica; no obstante, las concepciones anteriores no han llegado a concretarse en la asignatura Biología 4 décimo grado.

No obstante, los aportes de las investigaciones anteriores, la experiencia de la autora en su labor preprofesional en el IPU “Rubén Batista Rubio” y mediante la aplicación de instrumentos de diagnóstico empíricos, permitió constatar que existen insuficiencias en el aprendizaje significativo de los contenidos biológicos en la asignatura Biología 4 décimo grado.

Dentro de las insuficiencias están:

1. Los ejercicios que se utilizan para la sistematización del contenido biológico son generalmente reproductivos y no favorecen la aplicación de los conocimientos aprendidos.
2. Insuficiente aprovechamiento de las potencialidades de los contenidos en la asignatura Biología 4 décimo grado, de manera que les permita durante la clase el tratamiento de la vinculación del contenido con la vida.

Es por ello que resulta necesario potenciar el aprendizaje significativo de los contenidos biológicos en la asignatura Biología 4 décimo grado, de modo que permita dar solución al siguiente problema científico: ¿cómo contribuir al aprendizaje significativo en la asignatura Biología 4 décimo grado?

En concordancia con lo anterior el objetivo de la presente investigación es: elaborar ejercicios para contribuir al aprendizaje significativo en la asignatura Biología 4 décimo grado.

Con el propósito de dar solución al problema científico y cumplimentar el objetivo propuesto, la autoa se planteó dar respuesta a las siguientes preguntas científicas:

1. ¿Cómo ha evolucionado el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Biología 4 décimo grado de la Educación Preuniversitaria?

2. ¿Qué referentes teóricos sustentan el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Biología 4 décimo grado de la Educación Preuniversitaria?
3. ¿Cuál es el estado actual del aprendizaje significativo de los contenidos biológicos en el IPU “Rubén Batista Rubio”?
4. ¿Qué vías utilizar para contribuir al aprendizaje significativo en la asignatura Biología 4 décimo grado en el IPU “Rubén Batista Rubio”?
5. ¿Qué efectividad se alcanza con los ejercicios para contribuir al aprendizaje significativo en la asignatura Biología 4 décimo grado en el IPU “Rubén Batista Rubio”?

Para cumplir con el objetivo de investigación y darle solución al problema científico detectado, se considera necesario realizar las siguientes tareas de investigación:

1. Caracterización de la evolución histórica del proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura Biología 4 décimo grado de la Educación Preuniversitaria.
2. Sistematización de los referentes teóricos que sustentan el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura Biología 4 décimo grado de la Educación Preuniversitaria.
3. Caracterización del estado actual del aprendizaje significativo de los contenidos biológicos en el IPU “Rubén Batista Rubio”.
4. Elaboración de ejercicios para potenciar el aprendizaje significativo en la asignatura Biología 4 décimo grado del IPU “Rubén Batista Rubio”?
5. Valoración de la efectividad de los ejercicios para potenciar el aprendizaje significativo en la asignatura Biología 4 décimo grado del IPU “Ruben Batista Rubio”.

Para el correcto seguimiento de la investigación y el análisis de datos e información se consideraron los siguientes métodos de investigación:

Métodos teóricos:

Histórico y lógico: para realizar un estudio de la evolución histórica que se manifiesta en el aprendizaje de los contenidos biológicos, utilizando la lógica para ir detallando cómo se ha ido comportado el mismo, las insuficiencias que se plantean.

Análisis y síntesis: para analizar el problema científico que se investiga, sintetizar la información teórica y empírica obtenida, que posibilitaron la elaboración de los presupuestos teóricos del mismo y en la elaboración de las conclusiones y recomendaciones.

Inductivo y deductivo: permite conocer el tratamiento metodológico aplicado en el aprendizaje significativo de los contenidos biológicos en el programa, libro de texto, orientaciones

metodológicas, documentos normativos de la Biología 4 décimo grado y luego realizar una correcta valoración de las mismas.

Estudio documental: se aplicó para el análisis crítico de las fuentes de información bibliográficas utilizadas para elaborar la fundamentación histórico y lógica del problema y determinar los referentes teóricos de la investigación.

Métodos empíricos:

Observación: para obtener informaciones acerca de cómo los profesores dirigen el aprendizaje significativo de los contenidos biológicos en la asignatura Biología 4 décimo grado.

Entrevista: permitió identificar las causas generales que provocaron el problema objeto de investigación, así como, profundizar y enriquecer las opiniones que tienen los profesores acerca del aprendizaje significativo de los contenidos biológicos en la asignatura Biología 4 décimo grado.

Pruebas Pedagógicas: se aplicó a los estudiantes para comprobar el nivel de aprendizaje de los estudiantes en la resolución de ejercicios relacionados con los procesos metabólicos celulares.

Métodos estadísticos-matemáticos:

Técnica de análisis porcentual: para realizar el procesamiento de toda la información obtenida a partir de la aplicación de instrumentos y técnicas durante la investigación.

Se escogió para el desarrollo de la investigación, el IPU “Rubén Batista Rubio”; en esta se seleccionó una población conformada por 8 grupos de décimo grado, con una matrícula total de 160 y 4 profesores de Biología. Para la muestra se tomaron 2 grupos de estudiantes, con una matrícula total de 52 que representa el 35 % del total y 2 profesores de Biología, que representan el 50%.

## Desarrollo

Caracterización de la evolución histórica del proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura Biología 4 décimo grado de la Educación Preuniversitaria.

Con el Primer Perfeccionamiento del Sistema Educativo en el Nivel Medio Superior en la cual los contenidos biológicos se caracterizaban por estudiar en décimo grado la Biología General 1 (nivel celular). Los objetivos del programa tienen un carácter educativo y se repiten en los tres grados. Es evidente que a partir del análisis de estos objetivos, el perfeccionamiento continuaba llevando a la Biología por los caminos tradicionalistas de la exposición del docente, además de una gran cantidad de contenidos.

Al implantarse el nuevo currículo, las asignaturas de ciencias atendieron a su carácter experimental y al desarrollo de los estudiantes en los métodos científicos. En este tiempo los materiales didácticos con que contaban los docentes prevalecían la orientación hacia la manera más eficiente de transmitir información por encima de propuesta de procedimientos generales para estimular el aprendizaje desarrollador.

No obstante, la realidad demostró que los programas con tanta amplitud de contenidos, contribuían a que el profesor expusiera los mismos, haciendo una demostración de sus conocimientos, de modo que el papel del estudiante era pasivo en el desarrollo de la actividad de aprendizaje, el sistema de evaluación vigente no propiciaba la motivación hacia la actividad independiente, al no evaluar cuantitativamente experimentos, clases prácticas o seminarios, entre otras.

En la década de los 80, se continuó la labor de perfeccionamiento del currículo general, tratando de reducir el volumen de información y hacer más reales los programas de estudio, especificando los conocimientos y habilidades generales que deben desarrollar los estudiantes, ofreciendo en este sentido, una mayor precisión. Se insistió en la necesidad de lograr un aprendizaje activo por parte del estudiante y desarrollar la formación integral de su personalidad.

En esta etapa, las estrategias de aprendizaje se basaban en:

- La apropiación individual del estudiante, de los contenidos de aprendizaje.
- Se utilizó el estilo competitivo-comparativo entre el nivel de conocimiento adquirido por los estudiantes, grupos y escuelas, vinculado a juegos tradicionales, como una forma de demostrar el desarrollo intelectual alcanzado.

□ Los procedimientos utilizados conllevaban a la memorización y reproducción de los contenidos de aprendizaje.

En la preparación metodológica del colectivo pedagógico en el año 1982 lo primordial es determinar con precisión y exactitud, primero qué temáticas se incluirán de acuerdo con las necesidades y el nivel real alcanzado por el colectivo pedagógico. Segundo si los temas relacionados tienen utilidad práctica y tercera, cómo combinarlo para que, al mismo tiempo que se fortalece el personal docente con el fin de educar a los estudiantes en su concepción científica del mundo, profundice en el dominio del contenido de las asignaturas que enseña y en los métodos y procedimientos más ajustado a las condiciones objetivas de su aula efectivos.

En cuanto a las vías para el aprendizaje significativo de los contenidos biológicos, se caracterizaban por presentar el contenido sin dosificar progresivamente la profundización en su complejidad, por ejemplo, al impartir la fotosíntesis se iniciaba con un estudio detallado de las reacciones fotoquímicas, continuando el resto de las explicaciones pormenorizando todos los procesos.

Por otra parte, los tipos de ejercicios que se utilizaban en esta etapa para el aprendizaje significativo de los contenidos biológicos, se corresponden con la concepción de la enseñanza de la asignatura Biología, utilizándose ejercicios de tipo reproductivo, sin una dosificación previa que permitiera el tratamiento sistemático y con diferentes niveles de complejidad.

Otro elemento significativo resulta la insuficiente utilización de ejercicios que permitieran la aplicación de los conceptos biológicos, produciéndose un aprendizaje memorístico y mecánico de estos conocimientos; de igual manera, las habilidades que se trabajaban para el aprendizaje significativo de los contenidos biológicos eran fundamentalmente la descripción y la comparación asociadas a la reproducción del contenido de enseñanza.

En el curso 1990 -1991, con el Segundo Perfeccionamiento del Sistema Educativo, se produce una reducción de los contenidos, posteriormente en 1991-1992 surge la llamada descarga del programa, lo cual se caracterizó por los llamados contenidos opcionales, que consistían en impartir algunos de ellos y otros eran a la manera de apreciación del profesor.

Como parte del perfeccionamiento, se elaboraron orientaciones metodológicas para el desarrollo de la asignatura Biología 4 décimo grado. En estas orientaciones se explicaba la concepción metodológica seguida para estructurar la asignatura, donde se consideró la

selección de los contenidos, su organización didáctica en el programa y el perfeccionamiento del proceso de dirección para la asimilación del contenido de enseñanza, en particular lo referido a la formación de conceptos y desarrollo de habilidades.

La idea rectora principal de la asignatura Biología 4, referida a la célula como unidad de estructura y función de los seres vivos, constituye un antecedente esencial para el desarrollo de las restantes ideas rectoras a formar en los grados oncenno y duodécimo , constituyendo un antecedente esencial a considerar en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

A pesar de lo realizado en el plano teórico y metodológico para perfeccionar el proceso de enseñanza - aprendizaje de los contenidos biológicos de décimo grado no se logró, en la práctica, que los estilos de dirección de dicho proceso se modificaran, por lo que se mantuvo el profesor como centro del proceso, transmitiendo el sistema de conocimientos, sin atender suficientemente al desarrollo de habilidades previsto.

La vía fundamental para el aprendizaje significativo de los contenidos biológicos fue la generalización como punto de partida en el aprendizaje para que el estudiante, desde un inicio, conociera las características esenciales y adquiriera una visión integral del proceso, fenómeno u objeto biológico, lo que le serviría de hilo conductor en todo el proceso de profundización para el establecimiento de las características, propiedades y nexos entre los elementos que la componen, aspectos necesarios para la comprensión, dominio y aplicación del conocimiento en este nivel de aprendizaje.

Por ejemplo en el caso del contenido biológico referido a los procesos metabólicos celulares, no se trabajaban en detalle la formación de compuestos intermedios que se suceden en los procesos metabólicos celulares, como por ejemplo, en el estudio del Ciclo de Krebs y solo se revelaba su esencia en primer plano. Esta misma metodología se seguía en otras reacciones de síntesis y degradación durante el desarrollo de la unidad; asimismo los tipos de ejercicios continuaban teniendo las mismas características que en la etapa anterior, sirviendo fundamentalmente de guía los que aparecían en el libro de texto.

En el curso 2004 - 2005, el proceso de enseñanza - aprendizaje de los contenidos biológicos continuó incrementando el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones, se incorporan las video clases y otros software educativos. Ya en el curso 2005 - 2006 se cuenta con la Colección Futuro, un software elaborado especialmente para el nivel y que responde a los programas del mismo.

Como resultado de este proceso de transformación general, en el curso 2004 - 2005 se introduce en décimo grado un nuevo programa y un nuevo texto, aunque los contenidos biológicos seleccionados resultaron ser, en general, los mismos de cursos anteriores.

Esta situación continúa hasta el curso escolar 2017-2018 en el que se introduce, como parte del 3er perfeccionamiento de la educación, un nuevo programa de estudio y un nuevo libro de texto, de manera experimental en algunos centros, con el propósito de contextualizar y actualizar los contenidos biológicos desde los enfoques bioético, ecosistémico e integrador.

Sin embargo, continúa siendo una preocupación la insuficiente profundidad del tratamiento a determinados temas en correspondencia con los adelantos científicos de la Biología, la concepción de los programas de las diferentes asignaturas biológicas se desarrollan con el fin de transmitir conocimientos teóricos con poca pertinencia social, fortaleciendo el aprendizaje memorístico y reproductivo y desconociendo la naturaleza social del contenido biológico.

Como puede apreciarse del análisis anterior, excepto las variaciones de enfoque y ubicación, los contenidos biológicos de la asignatura Biología décimo grado se han mantenido sin cambios significativos en la Educación Preuniversitaria desde la década de los años 60 hasta el presente. Esto demuestra la importancia concedida a los mismos.

Se evidencia también que en el proceso de enseñanza - aprendizaje de estos contenidos se han mantenido las mismas vías para su tratamiento y la utilización de los mismos tipos de ejercicios para su aprendizaje, por lo que a juicio de la autora, existen insatisfacciones que justifican el desarrollo de investigaciones dirigidas a su perfeccionamiento.

El análisis efectuado destaca lo siguiente:

1 Los contenidos biológicos se han mantenido estables y sin cambios significativos como parte del proceso de enseñanza – aprendizaje, aunque con una disminución en cuanto al volumen sobre de todo de los contenidos secundarios o no esenciales.

2 Los ejercicios para el aprendizaje significativo de los contenidos biológicos se realiza a partir del libro de texto, empleando mayoritariamente ejercicios reproductivos, no así aquellos que permitan la aplicación de estos conocimientos y el desarrollo de las habilidades asociadas al estudio de estos procesos.

3 En el curso 2017 – 2018, en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Biología se introduce en décimo grado, de manera experimental, un nuevo programa y texto, se evidencia que se han mantenido las mismas vías para el tratamiento de los contenidos

biológicos.

### **Sistematización de los referentes teóricos que sustentan el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura Biología 4 en décimo grado de la Educación Preuniversitaria.**

El proceso de enseñanza – aprendizaje que se desarrolla en el contexto educativo cubano, tiene sus **fundamentos filosóficos**, en la Filosofía Marxista – Leninista, asumiendo como método el Materialista Dialéctico, se plantea que el proceso de enseñanza- aprendizaje es, en todos los sentidos, un proceso de trabajo.

Dentro de este método filosófico, se hace referencia al dialéctico - materialista, el cual constituye la vía científica más general para el abordaje y estudio de objetos, fenómenos y procesos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento.

El proceso enseñanza - aprendizaje de la asignatura Biología 4 décimo grado, sigue el recorrido metódico del proceso del conocimiento dado por Lenin, V. I .(1971): "de la contemplación viva al pensamiento abstracto y del él a la práctica, tal es el camino dialéctico del conocimiento a la verdad"<sup>1</sup>. Es notable la importancia que tiene para los estudiantes el proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura Biología 4 décimo grado, teniendo en cuenta que esta ciencia surge y se desarrolla a partir de las necesidades prácticas del hombre.

Este análisis dialéctico materialista permite la manifestación de una ley de la dialéctica, la ley del tránsito de los cambios cuantitativos en cualitativos, que revela las vías y formas de desarrollo en unidad de la instrucción y la educación, manifestándose de forma coherente en el proceso enseñanza - aprendizaje de la asignatura Biología 4 décimo grado, que desde el propio objeto de estudio de la asignatura contribuye a que se superará el punto de vista metafísico de la naturaleza, demostrándose en el propio estudio empírico los procesos metabólicos, donde constantemente las sustancias se transforman unas en otras.

En el modelo actual de Preuniversitario, se exige que el proceso enseñanza-aprendizaje debe conducir al desarrollo integral de la personalidad de los estudiantes donde el Sistema Nacional de Educación en Cuba se ha basado en el **paradigma histórico cultural de L. S. Vigotsky**, unidos a los avances de la pedagogía cubana, demostrando su efectividad en la práctica escolar, al tener como centro la formación multilateral de la personalidad del estudiante.

---

<sup>1</sup> Lenin, V. I .Cuadernos filosóficos. La Habana, Pueblo y Educación, 1971, p. 173.

Esta concepción sustentada en la psicología pedagógica, en la teoría del desarrollo histórico social de la psiquis humana basadas en el materialismo dialéctico y, particularmente en las ideas de L. S. Vigotsky (1896-1934) y de sus seguidores, siendo necesario resaltar la zona de desarrollo próximo (Z. D. P.). A decir de su autor es "la distancia entre nivel real de desarrollo determinado por la capacidad de resolver un problema y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz"<sup>2</sup>

Desde esta perspectiva, el proceso enseñanza - aprendizaje de la asignatura Biología 4 décimo grado debe propiciar que en las clases de consolidación o ejercitación, el profesor como guía del aprendizaje establezca niveles de ayuda a los estudiantes, para que estos puedan comprender los conocimientos a partir no solo de plano teórico, sino a través de sus experiencias personales y puedan establecer relaciones significativas, para que el conocimiento permanezca en sus mentes por largo tiempo, de manera que puedan aplicar en el conocimiento a las nuevas situaciones a que se enfrentan.

En la psicología cubana varios autores como González. F (1995) y Castellanos. D (1999) han incursionado en el tema de la actividad y la comunicación, teniendo en cuenta que todo proceso de enseñanza- aprendizaje es comunicativo por su esencia, considerando que todas las influencias educativas que genera el mismo, se producen a partir de las relaciones humanas que se establecen en el proceso de actividad conjunta y en situaciones de comunicación, a partir de que con ellas se propicia las interrelaciones de los sujetos en desarrollo con su medio social, lo que evidencia la necesidad de tenerlo en cuenta para las pretensiones que se tienen en esta investigación.

La autora de esta investigación asume lo planteado por Castellanos, D. (1999), destacando que "en la relación dialéctica entre la actividad y la comunicación se establece el vínculo profesor - estudiante, estudiante- estudiante, estudiante -conocimiento, estudiante - vivencia, estudiante - práctica concreta. En esta red de vínculos se va estructurando la personalidad y va teniendo lugar en la institución educativa una parte importante del crecimiento de los seres humanos"<sup>3</sup>.

Es por ello que el proceso enseñanza- aprendizaje de la asignatura Biología 4 décimo grado, se debe tener en cuenta para establecer esta relación entre actividad y la comunicación las

---

<sup>2</sup> L. S. Vigotsky. Interacción entre enseñanza y el Desarrollo. La Habana, p. 7.

<sup>3</sup> Castellanos Simons, D. La comprensión de los procesos del aprendizaje. La Habana, Pueblo y Educación, 1999, p. 11.

características psicopedagógicas de los adolescentes, ya que en esta etapa destacados investigadores como González, F. (1989).

Considerando que en estas edades se debe lograr comprometer al adolescente de manera activa, afectiva y personalizada en las más disímiles actividades, las cuales deben de desarrollarse en un ambiente grupal de creación, entusiasmo, responsabilidad y cooperación mutua, donde todos tengan oportunidad de expresar sus puntos de vistas, creencias y convicciones personales sin ser en segregados, ridiculizados ni atacados”.

En tal sentido, J. Zilberstein (1999) expresa que “la actividad y la comunicación constituyen las vías mediatizadoras esenciales para la apropiación de conocimientos, habilidades, normas de relación emocional, de comportamiento y valores legados por la humanidad, que se expresan en el contenido de enseñanza, en estrecho vínculo con el resto de las actividades docentes y extradocentes que realizan los estudiantes”.

También plantea que el proceso de enseñanza- aprendizaje, no puede realizarse teniendo sólo en cuenta lo heredado por el estudiante; sino que debe considerarse como decisiva la interacción socio-cultural, lo que existe en la sociedad y la comunicación, declarando la influencia del grupo como factor determinante en el desarrollo individual. Por otra parte, destaca que el proceso de enseñanza – aprendizaje debe ser desarrollador. Para lograr esta aspiración en la escuela cubana el concepto de aprendizaje desarrollador es tomado como referente y así se asume en esta investigación, aunque se centra su estudio en la dimensión del aprendizaje significativo.

Al respecto, la autora de esta investigación sustenta la dirección del proceso de enseñanza- aprendizaje en la asignatura Biología 4 décimo grado, sobre la base de esta dimensión y su relación con la significatividad.

Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra), con lo que el estudiante ya conoce, logrando que las ideas se relacionen entre sí y con algún aspecto existente, específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del estudiante, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición.

En el proceso educativo es importante considerar lo que el individuo ya sabe, de manera tal que se establezca una relación con aquello que debe aprender. Este ocurre si el educando tiene en su estructura cognitiva conceptos, como son: ideas y proposiciones estables y definidas, con los cuales la nueva información “se conecta “con un concepto relevante

preexistente en la estructura cognitiva e implica que, las nuevas ideas, conceptos y proposiciones, puedan ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del estudiante, y que funcionen como un punto de apoyo a las primeras. En la medida en que esos nuevos conceptos sean aprendidos significativamente, crecerán y se modificarían los apoyos iniciales; es decir, los conceptos expresados anteriormente se enriquecerían para servir de base a conceptos más complejos, porque se produce una interacción entre los conocimientos más relevantes de la estructura cognitiva y las nuevas informaciones (no es una simple asociación), de modo que estas adquieren un significado y son integrados de manera no arbitraria y sustancial, favorecen la evolución y estabilidad de los conceptos antecedentes, y consecuentemente de toda la estructura cognitiva que se va ampliando y enriqueciendo en las aplicaciones, generalizaciones, interacciones, nuevos nexos y vinculación con la vida. El aprendizaje significativo debe ser preferido, pues facilita la adquisición de significados, y la retención y transferencia de lo aprendido.

Se asume que los conocimientos biológicos presentes en la asignatura Biología 4 décimo grado tienen potencialidades para motivar a los estudiantes, dada su novedad e importancia y teniendo en cuenta que esta ciencia relaciona el contenido con la vida, propiciando el desarrollo tecnológico y científico de la humanidad.

Este aspecto resulta esencial también para lograr el vínculo con la vida, con el doble propósito de que el estudiante aprenda más a partir de su realidad y esté en mejores condiciones de solucionar problemas de la vida cotidiana, en este sentido se considera necesario tomar en cuenta la orientación suficiente para que los estudiantes tengan éxito en la ejecución y control de sus acciones.

**Desde el punto de vista pedagógico**, hay que considerar la unidad de la instrucción, la educación y la enseñanza al reconocer las potencialidades que ofrece el proceso de enseñanza - aprendizaje de la asignatura Biología 4 décimo grado para organizar la adquisición de conocimientos biológicos y el desarrollo de habilidades, capacidades y actitudes en función de la formación integral de la personalidad.

En este sentido, adquiere especial significación el aprendizaje, de manera que se organice el proceso de enseñanza-aprendizaje, dirigido y centrado en el estudiante; para ello se considera necesario que el profesor satisfaga algunas exigencias previas para este tipo de

enseñanza, de manera que se garantice llevar a la práctica su concepción, desarrollo y evaluación.

Para ello, se plantean un grupo de exigencias que constituyen el producto de la actividad investigativa de un equipo de especialistas del ICCP Silvestre, M. (2002, p. 97) ellas son:

1. Preparación del estudiante para las exigencias del proceso de enseñanza-aprendizaje a partir del diagnóstico e introducir el nuevo conocimiento a partir de los conocimientos y experiencias precedentes.
2. Dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje hacia la búsqueda activa del conocimiento por parte del estudiante, teniendo en cuenta las acciones a realizar por estudiante y profesores en los momentos de orientación, ejecución y control de la actividad.
3. Concebir un sistema de actividades para la búsqueda y exploración del conocimiento por parte del estudiante desde posiciones reflexivas, que estimule y propicie el desarrollo del pensamiento y la independencia.
4. Orientar la motivación hacia el objetivo de la actividad de estudio y mantener su constancia. Desarrollar la necesidad de aprender y de entrenarse en cómo hacerlo.
5. Estimular la formación de conceptos y el desarrollo de los procesos lógicos del pensamiento, así como el alcance del nivel teórico en la medida que se produce la apropiación de los conocimientos.
6. Desarrollar formas de actividad y comunicación colectivas que permitan favorecer el desarrollo individual, logrando la adecuada interacción de lo individual con lo grupal en el proceso de aprendizaje.
7. Atender las diferencias individuales en el desarrollo de los estudiantes en el tránsito de un nivel alcanzado hacia otro al que se aspira.
8. Vincular el contenido de aprendizaje con la práctica social y su valoración por el estudiante en el plano educativo.

Resulta necesario según de la naturaleza del objeto que se investiga, señalar la correspondencia que presenta el proceso enseñanza- aprendizaje de la asignatura Biología 4 en décimo grado con los principios generales de la pedagogía<sup>4</sup>, estos principios son:

1-Principio de la vinculación educación con la vida. En el proceso enseñanza- aprendizaje de la asignatura Biología 4 en décimo grado, los profesores deben de vincular las actividades que desarrollan durante las clases, en sentido tal que propicien que los estudiantes puedan

---

<sup>4</sup> Addine Fernández, Fátima. Compendio de pedagogía. La Habana, 2002, p. 80.

establecer relaciones significativas aprovechando las potencialidades que brinda el contenido para esta forma vincularlas a la vida y puedan desarrollar habilidades, capacidades que logren la posibilidad de conocer controlar, transformar y desarrollar la cooperación entre los grupos que interactúan.

2-Principio de la unidad del instructivo, lo educativo y lo desarrollador. Este principio se evidencia en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la asignatura Biología 4 en décimo grado donde toda la influencia del profesor hacia sus estudiantes, debe permitir que los conocimientos que se imparten se correspondan con los intereses y necesidades sociales, no de manera forzada, sino desarrollando habilidades, hábitos, normas de conducta, valores a través de las potencialidades que les brinde el contenido de la asignatura, de manera que eduquen en ellos convicciones firmes que les permita vincular su palabra con la acción tanto en el marco de la escuela como fuera de esta.

Este principio demanda que, al desarrollar el contenido, se seleccionen aquellos métodos que por su grado de activación hagan pensar al alumno y desarrollar hábitos, habilidades y capacidades de forma tal que, se formen además sus convicciones, con un pensamiento flexible e independiente que le permita transformarse a sí mismo y a su entorno y construir así una orientación de su personalidad activo-transformadora y no pasivo-descriptiva.

El estudiante se enfrentará a tareas que estarán en correspondencia con su capacidad y el grado de desarrollo de sus habilidades, pero tendrá que acometer algunas que demandarán de cierta complejidad para su solución y así lo motivarán para su aprendizaje, los ejercicios estarán en función de la vinculación con los intereses profesionales, sus motivaciones los cuales les permitirán perdurar a lo largo de toda su vida.

3-Principio de la unidad entre la actividad, la comunicación y la personalidad. Este se refiere a que cada profesor deberá durante proceso enseñanza – aprendizaje poner en práctica las funciones de la comunicación con sus grupos a través de actividades desarrolladoras, las cuales deberán de ser atrayentes e interesantes, para que facilite una mejor comunicación, donde en otras cuestiones se aprenda a decir, a escuchar, a ser directo, a representarse a sí mismo y a los demás, a tener en cuenta no sólo el lenguaje verbal, sino también el extraverbal, garantizando que tanto los profesores como los estudiantes tomen la doble posición de emisores y receptores de la comunicación.

El profesor en este caso es el protagonista y responsable de la enseñanza, es un agente de cambio, que participa desde sus saberes en el enriquecimiento de los conocimientos y valores más apreciados de la cultura y la sociedad. Asume la dirección creadora del proceso enseñanza - aprendizaje, planificando y organizando las situaciones de aprendizaje, orientando y evaluando a los estudiantes en el proceso y los resultados.

Para cumplimentar los principios anteriormente analizados en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Biología 4 en décimo grado, resulta esencial considerar la relación sistémica entre los componentes de dicho proceso, ya que la misma ha de ser diferente a la que se logra cuando se emplean las concepciones propias de la enseñanza tradicional.

Hay que considerar que la comunicación debe fluir entre estudiantes y docentes, y para que ésta se ejecute de forma adecuada, es importante que el proceso sea capaz no solo de transmitir información, sino que logre la reflexión en los estudiantes, que lo escuche, que estos sean capaces de emitir valoraciones, juicios o criterios de una forma coherente, solo así la comunicación cumplirá sus funciones: informativa, afectiva y reguladora.

Es aceptado que las relaciones entre el profesor y los estudiantes se encuentran mediadas por: los objetivos, el contenido, los métodos, los medios, el sistema de evaluación y las formas de organizar el proceso de enseñanza - aprendizaje.

**Desde el punto de vista didáctico**, el proceso de enseñanza – aprendizaje se concreta en una situación creada para que el estudiante aprenda a aprender, se constituyen en un proceso dialéctico donde se crean situaciones para que el sujeto se apropie de las herramientas que le permitan operar con la realidad y enfrentar el mundo con una actitud científica, personalizada y creadora.

Es un proceso pedagógico escolar que posee las características esenciales de este, pero mucho más sistemático, planificado, dirigido y específico, por cuanto la interrelación maestro-alumno deviene en un accionar dialéctico mucho más directo, cuyo único fin es el desarrollo integral de la personalidad de los estudiantes (Fátima Addine, 2004, p. 51).

Coincidiendo con lo anterior, se considera en la investigación la importancia de las clases y de cuya organización depende el cumplimiento exitoso de las acciones estructuradas en situaciones de enseñanza - aprendizaje, previstas para ser ejecutadas dentro y fuera de las mismas. Las acciones de enseñanza - aprendizaje se organizan en actividades, que en esta investigación son identificadas solo como situaciones de aprendizaje.

Basándose en la necesidad de la participación activa de los estudiantes en el proceso de enseñanza - aprendizaje, en la investigación se ha prestado atención a que el estudiante de décimo grado aprenda a aplicar los conocimientos, asumiéndose que es posible lograrlo mediante ejercicios diseñados con ese fin. Esto implica que el que aprende se disponga a hacerlo y cuente para ello con los contenidos antecedentes requeridos y con la independencia y ayuda necesaria.

Se asume en la investigación que el papel del estudiante, en dicho proceso resulta esencial. A diferencia de lo que ha ocurrido tradicionalmente en las clases de Biología, el estudiante debe jugar un papel activo y no ser sólo un receptor de información.

El aprendizaje del estudiante, aunque mediado por las relaciones interpersonales, es un proceso y un resultado de carácter individual. El estudiante, por tanto, tiene que interactuar con el grupo y con el profesor, en un proceso donde se combine el trabajo individual y colectivo, la independencia y la ayuda necesaria.

El rol que desempeña el profesor, al dirigir el proceso de enseñanza - aprendizaje, resulta sumamente importante. Es por ello que el autor sustenta la dirección del proceso de enseñanza - aprendizaje, en el criterio de que el protagonismo del profesor consiste en que éste se preocupe no sólo por lo que debe hacer para enseñar, sino también por lo que deben hacer sus estudiantes para aprender.

Atendiendo a los criterios anteriores resulta esencial diseñar ejercicios, atendiendo a que no pueden ser ni tan simples, como para no constituir un reto a la ejecución, ni tan complejas, como para provocar frustración en los estudiantes al no poder realizarlas.

En resumen, los fundamentos didácticos de esta propuesta están dirigidos al método de enseñanza como componente del proceso enseñanza - aprendizaje, especialmente el trabajo independiente apoyándose en procedimientos didácticos, como: caracterizar, clasificar, describir, ejemplificar relacionar y argumentar, entre otras, teniendo en cuenta los ejercicios que se proponen.

## **Caracterización del estado actual del aprendizaje significativo de los contenidos biológicos en el IPU “Rubén Batista Rubio”.**

Para caracterizar el aprendizaje significativo de los contenidos biológicos, se realizó un diagnóstico, tomando una muestra de 2 profesores y 52 estudiantes de décimo grado.

En este estudio se abordaron los siguientes indicadores:

- Grado de preparación y conocimiento de los profesores sobre el logro de la significatividad de los contenidos biológicos
- Planificación de ejercicios que relacionen los contenidos biológicos con la vida.

Durante el desarrollo del diagnóstico inicial se aplicaron diferentes instrumentos para constatar el estado del problema existente. Como resultado de la aplicación de estos instrumentos obtuvimos los siguientes resultados:

En la encuesta aplicada a los estudiantes (anexo 1) los indicadores que se tienen en cuenta para la aplicación de este método se comportaron de la siguiente manera:

Se detectó que el 87,5% de estudiantes plantean que la planificación de ejercicios vinculados con la vida no es sistemática, evidenciándose que los profesores no tienen en cuenta la relación del contenido con la vida.

En la encuesta aplicada a los profesores (anexo 2), se pudo comprobar que el 75% de ellos no realizan una adecuada atención al aprendizaje significativo en el grado, no se realizan acciones concretas para el logro de dicho aprendizaje.

El 100% de los profesores plantean que no es sistemática la atención por la falta de conocimiento al respecto, manifestando que la superación recibida no es suficiente para poder llevar a la práctica educativa el aprendizaje significativo.

Relacionado a que si los estudiantes logran aplicar los conocimientos adquiridos a la vida el 100% considera que a veces. Infiriendo que todos los docentes no están preparados para desarrollar en los estudiantes el aprendizaje significativo, por lo que las tareas docentes que en sus clases ellos proponen no logran la vinculación de los contenidos con la vida.

El 75% de los docentes plantean que en el grado no se analizan sistemas de tareas docentes de los profesores con un enfoque significativo.

El 100% plantea que hay dificultades en el aprendizaje de sus alumnos, señalando que no logran relacionar lo que aprenden con su práctica vivencial, que sus conocimientos no le permiten transformar el entorno y no tienen gran motivación por el estudio.

Estos datos muestran que existe un conocimiento muy limitado por parte de los docentes sobre la enseñanza de las Ciencias naturales para elevar el nivel de aprendizaje de los estudiantes y la necesidad que tienen los mismos de ayuda, que les permita desarrollar un aprendizaje significativo.

La observación a clases, aportó importantes elementos para fundamentar la necesidad de investigar sobre el tema y proponer soluciones al respecto.

Para ello se tuvo en cuenta una guía de observación (anexo 3), que permitió centrar la atención en aspectos precisos relacionados con la realización de ejercicios que propicien un aprendizaje significativo de los contenidos biológicos.

Se pudo constatar que de una manera u otra los objetivos planteados llevan implícito en su redacción elementos que se dirigen a este propósito, sin embargo, una cantidad considerable de insuficiencias en el empleo y su instrumentación en el aula atenta contra su total cumplimiento esto se constató en el 41,6 % de las clases visitadas.

En el 100% de las clases hay dificultad con la participación productiva hacia un aprendizaje significativo, y en el 88.5% de las clases se observó una participación reproductiva hacia un aprendizaje significativo, el 62.5% de los profesores no realizan situaciones que permitan la reflexión sobre el contenido hacia aprendizaje significativo, solo el 25% utiliza procedimientos que propician la reflexión del estudiante sobre el aprendizaje significativo, el 100% presenta dificultad con la atención al diagnóstico con relación al objetivo propuesto.

El 12.5% de las clases visitadas orientan tareas docentes que conducen a la consulta de software educativos, materiales en soporte digital y on line, propiciando la indagación y su vínculo con la vida. Solo en el 25 % de las clases se logró un adecuado cumplimiento de esos elementos, factor que indica que se debe profundizar en la significatividad del contenido y a su vez el aprendizaje desarrollador en los estudiantes.

En esas clases predomina esencialmente la exposición del contenido de manera frontal, las valoraciones y generalizaciones que hacen los estudiantes son escasas, En las clases visitadas se diseñan tareas sin tener en cuenta el carácter problémico, que a su vez son generalmente las que aparecen diseñadas con estilos originales y utilizan procedimientos variados.

De esto podemos inferir que los ejercicios que se realizan en el aula no permiten el establecimiento de relaciones entre el conocimiento que ellos poseen de la vida y el nuevo contenido recibido en las clases de Biología, entre la teoría y la práctica, las actividades

independientes que deja el profesor tampoco contribuye a esto, siendo estas estrictamente del contenido de la asignatura impartida y o a partir de las potencialidades que poseen los contenidos para establecer la relación.

Los resultados obtenidos con la aplicación de la prueba pedagógica de entrada (anexo 4) ilustran el insuficiente conocimiento que tienen los estudiantes en la aplicación de los contenidos biológicos, posee mayor dominio en aspectos descriptivos y de identificación que se corresponden con una enseñanza reproductiva, sólo aprobaron 17 estudiantes, lo que representa un 32.6 % de aprobados.

A modo de conclusión podemos afirmar que aunque se han realizado algunos estudios sobre el aprendizaje significativo aún persisten dificultades que van desde la preparación de los docentes para llevarla a la práctica, hasta la apropiación de los conocimientos y su aplicación por parte de los estudiantes en la vida, aspecto este que constituye una necesidad urgente, la transformación de la realidad de forma tal que se tenga conciencia de la importancia que tiene para la formación integral del individuo el establecimiento de aprendizaje significativo.

Es posible afirmar, a partir de los resultados obtenidos con los instrumentos aplicados, lo siguiente:

- ✓ Los ejercicios para potenciar el aprendizaje significativo de los contenidos biológicos son insuficientes.
- ✓ En general, los ejercicios que se utilizan para el aprendizaje significativo de los contenidos biológicos tienen un carácter fundamentalmente reproductivo, se emplean generalmente los que aparecen en el libro de texto.

Estos resultados demuestran que se impone el perfeccionamiento del empleo de ejercicios que propicien el aprendizaje significativo de los contenidos biológicos, como parte de una enseñanza desarrolladora.

## **Elaboración de ejercicios para contribuir al aprendizaje significativo en la asignatura Biología 4 en décimo grado del IPU “Rubén Batista Rubio”.**

### **Fundamentación de los ejercicios para potenciar el aprendizaje significativo en la asignatura Biología 4 en décimo grado.**

Para la realización de la propuesta la autora asume la definición citada por el colectivo de autores del Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona que:

“un aprendizaje significativo es aquel, que partiendo de los conocimientos, actitudes, motivaciones, intereses y experiencias previas del estudiante, hace que el nuevo contenido cobre para él un determinado sentido, potencia el establecimiento de relaciones entre relaciones, relaciones entre aprendizajes.

Relaciones entre los nuevos contenidos, el mundo afectivo y motivacional de los estudiantes, relaciones entre los conceptos ya adquiridos, los nuevos conceptos que se forman, relaciones del conocimiento y la vida, entre la teoría la práctica”(Castellano, Simonns, Doris y Fátima Advine, 2001, 67.p)

Desde el punto de vista psicológico la autora asume la teoría del aprendizaje de David Ausubel que plantea, que para que se produzca una asimilación de nuevos materiales expuesto o presentados, es necesario que estos tengan una relación explícita con las ideas presentes en la mente de los estudiantes que actúan como ideas inclusoras. El alumno debe asimilar la estructura lógica propuesta a su estructura psicológica. De esta forma, el aprendizaje de la ciencia consiste en “transformar el significado lógico en significado psicológico (Ausubel, Novak, Hanesian, 1973).

Los docentes pueden utilizar múltiples procedimientos para propiciar que el aprendizaje de sus estudiantes sea significativo. A continuación se presentan algunos ejemplos:(Colectivo de Autores, aprender y enseñar en la escuela 2002,110. p)

1-Organizadores previos: puede ser conceptos, ideas receptores, Principios generales, un marco general para el análisis, etc., que proporcionan un concepto elaborativo, o un vínculo entre el material nuevo a aprender entre los conocimientos previos de los alumnos.

2-Planteamientos de problemas, conflictos y situaciones desafiantes en los que el sujeto no posee aún los conocimientos elaborados para alcanzar la respuesta, o en los que haya muchas respuestas posibles.

3-Mapas y esquemas conceptuales: representación gráfica de los conceptos estudiados, de sus relaciones, nexos jerárquicos, funcionales, etc.

4-Uso del pensamiento visual: representar aspectos y nexos esenciales de los fenómenos estudiados a partir de esquemas, gráficos, etc.

5-Resumen o ideas o palabras claves para identificar los elementos esenciales de un material y re-pensarlo desde una perspectiva individualizada.

6-Formulación de preguntas por parte de los estudiantes: elaborar la guía de estudio, por ejemplo, o una lista de preguntas relevantes a partir de la lectura del material.

7-Búsqueda de analogías y metáforas: plantear situaciones familiares y concretas que se relacionen y se asemejen de una manera esencial con lo nuevo a aprender.

8-Uso de la fantasía y de juegos de simulación para crear y modelar la esencia de los estudiantes en un nuevo nivel.

Estos procedimientos y muchos otros que profesores suelen utilizar y adecuar a las características específicas de la materia que imparten demanda de una aplicación activa de los alumnos en el aprendizaje de nuevos contenidos. Deben, por ende, servir de acicate para aprender de una manera activa para trascender actitudes pasivas y reproductivas que muchas veces encontramos en nuestros aprendices. Deben, igualmente, desarrollar la motivación para aprender.

Acciones que debe instrumentarse en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Biología 4 en décimo grado para el desarrollo de un aprendizaje significativo:

1-Lograr que los estudiantes estén dispuestos a asimilar este tipo de aprendizaje en su estructura cognitiva.

2-Lograr que los profesores en las tareas de aprendizaje de sus estudiantes, los sean potencialmente significativa. Para ello debe conocer:

- Cómo relacionar los nuevos contenidos con los que ya conoce.
- Qué significado cobra para él, el nuevo contenido.
- Los ejercicios que se les propongan a los estudiantes conllevan a su interrelación con su entorno y por tanto a su transformación.

3-Propiciar que las propiedades integrativas de los conceptos sean concebido según los niveles de asimilación.

4-Implementar adecuadamente los esquemas y mapas conceptuales para la adquisición de aprendizajes significativos.

La elaboración de la propuesta se hace sobre la base de un análisis de las insuficiencias detectadas inicialmente; la autora determinó elaborar ejercicios para potenciar el aprendizaje significativo en la asignatura Biología 4 en décimo grado.

La propuesta de ejercicios debe tener las características distintivas siguientes:

1-Carácter significativo.

2-Carácter integral.

3-Carácter flexible

Carácter significativo: permite fomentar en los estudiantes como parte de su aprendizaje, la relación de los nuevos conocimientos con los que ya poseen en su estructura cognitiva, de modo que se solucionen los problemas en el ámbito escolar, para que puedan extenderlo a la comunidad y a la sociedad en general.

No solo va dirigida a la búsqueda de conocimientos sino a la formación de sentimientos y valores.

Carácter integral: permite la relación entre todos los componentes (objetivo, contenidos métodos, evaluación), con lo académico y lo político-ideológico para lograr una preparación integral de los docentes.

Carácter flexible: permite que se puedan modificar, adecuar en dependencia de las necesidades.

La propuesta de ejercicios se podrá introducir en el programa de Biología 4 en décimo grado, manteniendo lo que está concebido en el plan de estudio. Se escogió para el desarrollo de los ejercicios la unidad No 3 La célula como unidad básica de estructura y función de los seres vivos.

Los ejercicios se aplicarán, fundamentalmente, durante las clases de consolidación propuestos para la unidad en el programa de la asignatura (2 horas). No obstante el profesor podrá indicar en dependencia del contenido ejercicios para el trabajo independiente.

La consolidación es una de las formas más utilizadas en la asignatura, cuando los estudiantes deben desarrollar de forma consciente y activa acciones y operaciones exigidas en los programas, como parte de su poder cognoscitivo.

Contribuye también al incremento de las capacidades. El desarrollo de las capacidades tiene lugar en el proceso de adquisición de conocimientos, pero sobre todo mediante la aplicación de los mismos.

Desde el punto de vista pedagógico, es la realización repetida de una actividad (curso de acción) con el objetivo de lograr su progresivo perfeccionamiento y parcial mecanización como habilidades o hábitos. Otros objetivos de la misma son la formación de capacidades, así como – indirectamente – la profundización y consolidación de conocimientos.

Está estrechamente vinculada al repaso, cuya función más importante es la consolidación de los conocimientos. El repaso y la ejercitación son premisas importantes para la aplicación de los conocimientos. El carácter consciente e intencional de la ejercitación la diferencia de la habituación.

Durante la aplicación de los ejercicios propuestos se trabajará fundamentalmente en parejas de estudiantes, de modo que se potencie el aprendizaje cooperado atendiendo a las diferencias individuales de los estudiantes y los niveles de ayuda que estos requieren.

Uno de los elementos en que no debe faltar, es la elaboración de mapas conceptuales, que independientemente del vínculo de los contenidos con la vida estos es una de las vías fundamentales para el desarrollo de aprendizaje significativo.

Para la elaboración de mapas conceptuales se tomará en consideración lo abordado por [González Soca, ANA Maria, 2000,85p], el profesor aprovechará las potencialidades que brinda cada unidad en el tratamiento de los conceptos claves con las ideas previas que poseen los estudiantes, teniendo en cuenta los siguientes pasos para su elaboración:

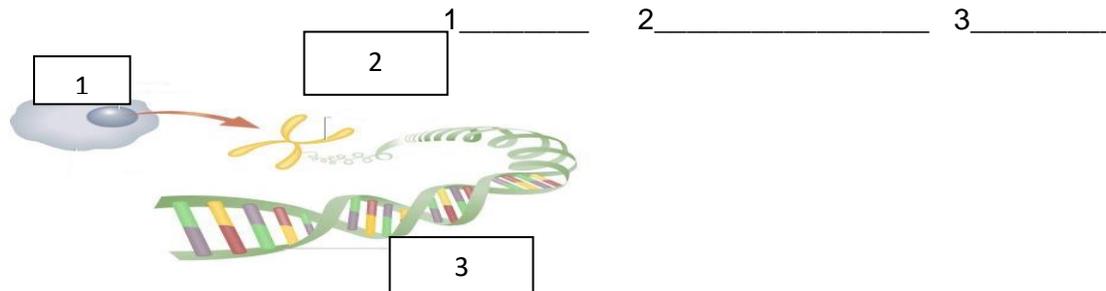
- 1-Seleccionar el concepto a formar
- 2-Ordenar los grupos de palabras extraídos del concepto a formar de manera jerárquica {ayudarlo con ejemplo sencillo}
- 3-Disponer las palabras claves en un esquema conceptual, utilizando los conectores apropiados {ayudarlo con ejemplo sencillo}
- 4-Copiar en la pizarra algunos de los mapas hecho por los estudiantes, luego compárelos y propicie que expresen las observaciones sobre los mismos.

Los ejercicios propuestos pueden ser aplicados en las condiciones actuales de la Educación Preuniversitaria. Aún y cuando se proponen para las clases de consolidación, son válidos para el trabajo frontal con los estudiantes y para la realización de tareas individuales y por equipos. La utilización que el profesor haga de las mismas depende de la forma en que las combine para estructurar las situaciones de enseñanza - aprendizaje.

Propuesta de ejercicios para potenciar el aprendizaje significativo de los contenidos biológicos en la asignatura Biología 4 décimo grado.

### Ejercicio No. 1

Analiza el esquema siguiente e identifica las estructuras señaladas con los números 1,2 y 3.



1.1 Del esquema exprese:

- Una de las características de la estructura señalada con el número 2.
- Argumente con una razón la importancia biológica de la estructura señalada con el número 1.
- Argumente las aplicaciones del conocimiento de la estructura del ADN en las ramas de la medicina, agricultura, ganadería y criminalística.

### Ejercicio No 2

En una práctica de laboratorio de se observaron a células procariotas y eucariotas

a) Completa el siguiente cuadro en relación con los dos tipos celulares, utilizando la información que se brinda a continuación. Coloca en cada espacio el No de la característica que le corresponde en cada caso.

<b>Característica</b>	<b>Célula procariota</b>	<b>Célula eucariota</b>
-----------------------	--------------------------	-------------------------

Material nuclear

Organización del citoplasma

Procesos metabólicos

Ejemplo de organismo

- Los procesos metabólicos se realizan en diferentes compartimientos celulares.
- No presenta envoltura nuclear y está constituido por una molécula de ADN circular.
- Lactobacteria.
- Citoplasma complejo, dividido por un sistema de membranas que forma compartimientos celulares.
- Los procesos metabólicos se realizan en presencia de complejos enzimáticos asociados a la membrana citoplasmática.
- Ameba histolítica.

7- Presenta envoltura nuclear y está constituida por el nucleoplasma, en el cual se encuentra inmerso el nucléolo y la cromatina.

8- Citoplasma sencillo, sin sistema de membranas.

b) Mencione dos características que le permita ubicar a ambos tipos de células en el mismo nivel de organización de la materia.

c) Pedro asiste al médico porque presenta náuseas, diarrea, pérdida de peso, dolor abdominal y fiebre ocasional, y este le indica una serie de complementarios, los cuales arrojan el siguiente diagnóstico: amebiasis intestinal que ha sido por la presencia de un parásito humano.

- ¿Qué parásito infectó a Pedro?

- ¿A qué grupo de organismos microscópicos pertenece?

- ¿Qué característica presenta que nos permite incluirlo en este grupo?

- ¿Qué medidas profilácticas se deben de tomar para no ser infectado por este parásito?

### Ejercicio No. 3

Analice cada una de las siguientes situaciones:

(A) La Tuberculosis (TBC o TB) es uno de los principales problemas de salud pública a nivel mundial, es una enfermedad infecciosa de origen bacteriano causado por la bacteria *Mycobacterium Tuberculosis* (o bacilo de Koch) y afecta principalmente a los pulmones, sin embargo, puede afectar a cualquier otra parte del cuerpo. Se calcula que un tercio de la población mundial está infectada por el bacilo.

(B) La célula madre es una célula que tiene capacidad de autorrenovarse mediante divisiones mitóticas o bien de continuar la vía de diferenciación para la que está programada y, por lo tanto, producir células de uno o más tejidos maduros, funcionales y plenamente diferenciados.

a) Identifique el patrón celular presente en los ejemplos subrayados.

b) Entre ambos patrones celulares se establecen semejanzas y diferencias. Argumente este planteamiento.

c) Investigue acerca del tratamiento y medidas higiénicas a tener presentes por los pacientes aquejados de tuberculosis y sus familiares.

d) Argumente las aplicaciones que, en nuestro país, tiene el tratamiento de enfermedades con células madre.

#### Ejercicio No. 4

Analice la siguiente situación:

Algunos organismos con estructura celular procariota, como las bacterias *Neisseria gonorrhoeae* y *Treponema pallidum* infectan el cuerpo humano a través de las mucosas, en el contacto sexual con personas infectadas, provocando las enfermedades de transmisión sexual gonorrea y sífilis, respectivamente. Otros, con estructura celular eucariota, como las tricomonas y cándidas, pertenecientes a los protistas y hongos, son los agentes causales de las enfermedades sexo transmisibles trichomoniasis y candidiasis, respectivamente. Estas enfermedades pueden provocar graves consecuencias para la salud humana y deben evitarse a partir de tomar decisiones reflexivas y responsables en cuanto a las relaciones sexuales.

a) En los patrones celulares procariotas y eucariotas presentes en los microorganismos citados anteriormente existen características estructurales que al ser observadas al microscopio electrónico, nos demuestran semejanzas y diferencias.

Argumente la afirmación anterior con dos razones que demuestren las semejanzas y tres razones que demuestren las diferencias existentes entre ambos patrones celulares.

b) Argumente las medidas higiénicas a tener presente para evitar infectarnos por los agentes causales de las enfermedades sexo transmisibles.

#### Ejercicio No. 5

Analice la siguiente situación:

Las adiciones a los psicofármacos, al alcohol, el tabaco y las drogas guardan relación con los receptores de la membrana citoplasmática al reconocer los mismos las sustancias químicas una vez que entran a la célula.

a) Describa la estructura de la membrana a partir de su composición química. Identifique la función de la membrana relacionada con la situación anterior.

b) Se ha comprobado que las sustancias tóxicas que contiene el cigarro, son cancerígenas, siendo una de las causas más frecuentes del cáncer de pulmón. Investigue con el médico de familia de su comunidad, cuántas personas sufren de esta enfermedad en su comunidad y qué porcentaje representa del total de habitantes de su comunidad. Elabore una gráfica de pastel donde represente este porcentaje.

c) En el caso del alcoholismo, investiga la fórmula química del etanol, las principales propiedades de este compuesto químico y su relación con la cirrosis hepática.

d) ¿Qué consecuencias trae para la familia tener en su seno una persona adicta a estas sustancias? Redacte un párrafo, en el cual ejemplifique algunas medidas que usted propondría para disminuir la incidencia de las mismas en su comunidad.

### Ejercicio No. 6

Analice la siguiente situación:

En el organismo humano se realizan diferentes procesos, uno de ellos es el de la respiración celular en el que ocurre una de las reacciones anteriormente mencionadas a nivel celular.

a) Represente la ecuación química que representa el proceso de respiración aerobia. Refiérase a las sustancias químicas que son necesarias en este proceso. Nómbralas.

b) Identifique el nivel de organización de la materia presente en esta ecuación química. Clasifíquelo en biótico ó abiótico. Argumente su respuesta.

c) Las sustancias, resultantes del proceso descrito anteriormente, son utilizadas por las plantas. Identifique el proceso en el cual son utilizadas. Represente la ecuación. Argumente su importancia para la vida.

d) Identifique las biomoléculas presentes en estas reacciones. Clasifíquelas en orgánicas y/o inorgánicas. Argumente la importancia biológica de cada una de ellas.

e) Elabore un mapa conceptual donde evidencie los conceptos de fotosíntesis y respiración.

f) Identifique otras reacciones químicas el hombre en el hogar, en las industrias, en la medicina y en la agricultura las aprovecha para obtener energía calorífica y nuevas sustancias, para combatir enfermedades,

### Ejercicio 7 Analice la siguiente situación:

Al observar al microscopio en un laboratorio células en división, se anotaron los resultados siguientes:

Muestra 1: Se obtuvieron cuatro células hijas con el número de cromosomas reducido a la mitad (haploides)

Muestra 2: Se obtuvieron dos células hijas idénticas a la original.

7.1 Identifica el tipo de división celular que se evidencia en cada una de las muestras observadas.

Tipo de división celular: Muestra 1.....

Muestra 2.....

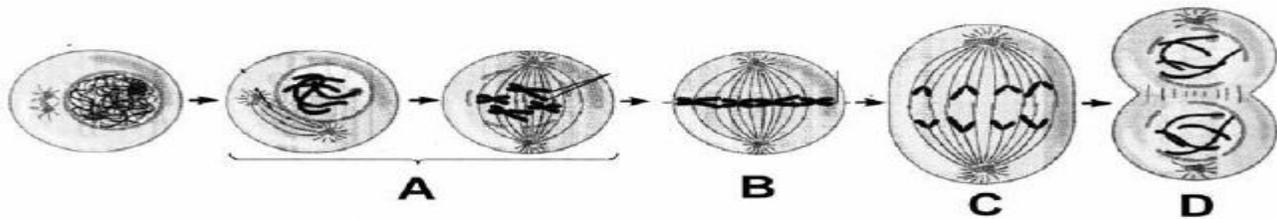
7.2 Completa el siguiente cuadro atendiendo a las características del ciclo celular.

Criterios	Mitosis	Meiosis
Características de la interfase		
Células donde ocurre		
Número de divisiones		

7. 3 Argumenta por qué la meiosis contribuye al mantenimiento del número de cromosomas de la especie y a su variabilidad.

Ejercicio No. 8

Analiza el esquema siguiente:



- Identifique el proceso de división celular que se evidencia en el esquema\_\_\_\_\_
- En el libro de texto Biología 4 parte 1, utilizado en el décimo grado de la enseñanza preuniversitaria, no aparece la definición del concepto del proceso de mitosis. A partir de lo estudiado en clases, ¿cuáles son las características que tendrías presentes para que los estudiantes, independientemente de no aparecer la definición del concepto, identifiquen este proceso?
- Identifique las etapas representadas por las letras A, B, C y D
- Establezca una semejanza y dos diferencias entre el proceso de división celular identificado por ti y el de meiosis.
- Argumente la importancia biológica del proceso de división celular identificado por ti.

## **Valoración de la efectividad de los ejercicios para contribuir al aprendizaje significativo en la asignatura Biología 4 décimo grado en el IPU “Rubén Batista Rubio”.**

En el proceso de valoración de la propuesta se realizó teniendo en cuenta la experiencia pedagógica y los métodos: observación, entrevista de salida y la prueba pedagógica.

Para realizar la valoración de los resultados se toman de manera lógica todos los referentes históricos y teóricos-metodológicos analizados en el trabajo, además del diagnóstico inicial donde se comprobó que existían regularidades que dificultaban el desarrollo de un aprendizaje significativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Biología 4 décimo grado. Por lo antes expuesto se hizo necesaria la elaboración de ejercicios para contribuir al aprendizaje significativo de los contenidos biológicos relacionados con la célula como unidad básica de estructura y función de los seres vivos de la asignatura Biología 4 décimo grado, el que se sometió a una valoración de diferentes contextos y momentos teniendo en cuenta los siguientes indicadores:

- 1-Relación de los ejercicios con las vivencias personales y antecedentes cognitivos.
- 2- Motivación del aprendizaje.
- 3-Contribución al aprendizaje significativo en los estudiantes de décimo grado.
- 4-Nivel de utilidad para los docentes y estudiantes.

Opiniones de los docentes y estudiantes sobre la implementación de la propuesta de ejercicios:

- Los ejercicios propuestos fueron motivadores y productivos.
- Permite elevar la preparación de los docentes y el nivel de aprendizaje de los estudiantes.
- La evaluación con esta tipología de ejercicios deja de ser formal y esquemática valorando la forma de actuar y pensar de los estudiantes.

Se aplicó una encuesta de salida a los profesores (anexo 5). El 100% coincide que:

- Los ejercicios propuestos contribuyen al aprendizaje significativo.
- Los ejercicios propuestos contribuyen a la adquisición de conocimientos duraderos y aplicables a las nuevas situaciones que se presentan.
- Los ejercicios propuestos responden a los intereses y necesidades de los estudiantes y su transformación en la sociedad, y propician la motivación por el estudio.

- Consideran que es necesario que se realicen ejercicios como estos ya que motiva a los estudiantes a investigar y reflexionar sobre aspectos y situaciones de la vida cotidiana y aumenta su cultura general integral.

-Los profesores plantearon que aceptan la propuesta de ejercicios porque es un material docente que le permite de manera más efectiva desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Biología 4 décimo grado.

Se realizaron las siguientes sugerencias: que para el logro completo del objetivo de la investigación en la asignatura Biología 4 décimo grado, se implemente la propuesta de ejercicios en el resto de los grupos de décimo grado. Aumentar la cantidad de ejercicios por unidades, sobre todo los que tratan la protección del medio ambiente ya que es necesario para el logro de una mayor conciencia en los estudiantes y es un contenido presente en todos los procesos de la naturaleza.

En la prueba pedagógica después de aplicado los ejercicios propuestos (anexo 6), se apreció que de los 52 estudiantes evaluados que representan el 100% de la muestra seleccionada resultaron aprobados 47 para un 90.3 % y solo 5 estudiantes desaprobados para 9.6 %; estos resultados permitieron concluir que se produjo un incremento de 30 estudiantes aprobados que en la primera prueba. Estos resultados evidencian el desarrollo alcanzado por los estudiantes una vez aplicada la propuesta de ejercicios demostrando que la misma es factible.

Se considera en sentido general a partir de estos resultados, que la propuesta de ejercicios reúne las condiciones para potenciar el aprendizaje significativo de la asignatura Biología 4 décimo grado.

## Conclusiones

Históricamente los contenidos biológicos en décimo grado de la Educación Preuniversitaria se han mantenido estables y sin cambios significativos, predominando el papel protagónico del profesor, en la que ha predominado el carácter reproductivo, la poca atención a las diferencias individuales de los estudiantes y el aprendizaje memorístico, mecanizado y atomizado.

La sistematización de los referentes teóricos y la investigación permiten plantear que el tratamiento de los contenidos biológicos en la asignatura Biología 4 en décimo grado debe estar orientado a la utilización de ejercicios que permitan la aplicación de los mismos como vía para asegurar un aprendizaje significativo.

El diagnóstico y caracterización del estado actual del aprendizaje significativo evidenció insuficiente atención a los niveles de desempeño cognitivos de los estudiantes y el tratamiento reproductivo y memorístico.

Se elaboraron los ejercicios necesarios y suficientes para dar respuesta al aprendizaje significativo en la asignatura Biología 4 en décimo grado de la Educación Preuniversitaria.

### Recomendaciones

Que se valore por parte de la dirección del centro la posibilidad de que la propuesta sea empleada por todos los profesores de Biología que trabajan en décimo grado, de manera que pueda perfeccionarse el aprendizaje significativo de los contenidos biológicos.

Que los ejercicios elaborados se utilicen como material docente en el perfeccionamiento de la labor de los profesores de Biología y se ponga a disposición de profesores en formación y profesores noveles, de manera que constituya una guía didáctica para la dirección del proceso de enseñanza - aprendizaje de esta asignatura en el décimo grado.

## Bibliografía

1. Álvarez de Zayas Carlos. La Escuela en la Vida La Habana, Félix Varela, 1992. 219 p.
2. \_\_\_\_\_. La Pedagogía como ciencia: Epistemología de la Educación .Soporte magnético. La Habana, 1999. 55 p.
3. \_\_\_\_\_. Hacia un currículum integral y contextualizado. – Tegucigalpa, Honduras: Ed. Universitarias, 1997. -- p.44
4. Álvarez Pérez, Marta. Sí a la interdisciplinariedad. Educación. La Habana, No. 97: 79-81. mayo-ag., 1999.
5. Áddine Fernández, Fátima. Didáctica: teoría y práctica. La Habana, Pueblo y Educación, 2004. 213 p.
6. Alfonso Luis, Osnelio (2011). Un sistema de tareas docentes para contribuir al desarrollo de un aprendizaje significativo en la Física. Tesis de Maestría. Universidad de Ciencias Pedagógicas “Raúl Gómez García”. Guantánamo
7. Álvarez Pérez, M., S. Núñez Junco y F. Perera Cumerma. Acercamiento a la interdisciplinariedad en la enseñanza – aprendizaje de las ciencias. La Habana Edición Especial IPLAC, 2002.
8. Apuntes para una Didáctica de las Ciencias Naturales. /Por/ Celina Esther Pérez Álvarez /y otros/. La Habana, Pueblo y Educación, 2004. 144 p.
9. Bermúdez Sarguera, Rogelio y Marisela Rodríguez Rebastillo. Teoría y metodología del aprendizaje. La Habana, Pueblo y Educación, 1996. 150 p.
10. Biología. p. 1204-1256 p. En: Enciclopedia Autodidáctica Interactiva Océano. España. M. Océano, 1999. t.5.
11. Bravo Jáuequi, Luís y Carmen E. Chacón. Diccionario Latinoamericano de Educación.
12. Caballero Camejo Alberto C. La Interdisciplinariedad de la Biología y la Geografía con la Química: Una estructura Didáctica. Tesis de Doctorado en Ciencias Pedagógicas. La Habana, 2000. 140 h.
13. Castellanos Simona, Doris. Hacia una comprensión del aprendizaje desarrollador. Centro de Estudios Educativos. La Habana, ISPJV. 88 p.
14. Coll, C. (1986) Marc Curricular per a l'Ensenyament Obligatori. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Departament d'Ensenyament.
15. Colectivo de autores. Biología 4 Primera parte. La Habana, Pueblo y Educación, 2008.110 p.

16. Colectivo de autores. Lecciones de Filosofía Marxista -- Leninista Tomo I. La Habana, Pueblo y Educación, 2000. 316 p.
17. Fernández Torres, Paúl. Cómo redactar una tesis. Potosí, 1997. Soporte Digital.
18. García Batista Gilberto. Comp. Compendio de Pedagogía. La Habana, Pueblo y Educación, 2003. 351p.
19. \_\_\_\_\_. El Trabajo independiente. La Habana, Pueblo y educación, 2005. 144 p.
20. \_\_\_\_\_. El Trabajo independiente: sus formas de realización. La Habana, Pueblo y Educación, 2005. 270 p.
21. García Leyva, Librada. El Currículo de Ciencias Naturales: una mirada a las relaciones interdisciplinarias. /S.l.: s.n., s.a. / 2004.
22. Gil, Unday .La Enseñanza problémica en el desarrollo de la independencia cognoscitiva .En [http// www monografías.com](http://www.monografias.com), 2005.
23. González Soca, Ana M. La Dinámica del proceso de enseñanza - aprendizaje mediante sus componentes. En Didáctica Teoría y Práctica. Fátima Addine Fernández. La Habana, Pueblo y Educación, 2004 .318 p.
24. Guerra Jiménez Nancy. Estrategia pedagógica para la planificación del trabajo independiente integrado con la video clase en la asignatura de Biología. En CD de la VIII conferencia Internacional de Ciencias de la Educación Camaguey, 2005.
25. \_\_\_\_\_. Modelo Pedagógico para la concepción del Trabajo Independiente integrado en la asignatura de Biología. Tesis de Doctorado. Camaguey, 2006. 130 h
26. Interdisciplinariedad: una aproximación desde la enseñanza – aprendizaje. /Por/ M. Álvarez Pérez /y otros/. La Habana, Pueblo y Educación, 2004. 379 p.
27. Labarrere, Guillermina y Pairol, Gladis. Pedagogía. La Habana, Pueblo y Educación, 2001. 354 p.
28. Martínez Llantada, Martha y Guillermo Bernaza Rodríguez. Metodología de la investigación educacional: desafíos y polémicas actuales. La Habana, Pueblo y Educación, 2005. 233 p.
29. Moreno, Carlos. Estrategia de Enseñanza y Aprendizaje. Soporte Digital
30. Moreno Valdés M, Teresa. Estrategia de Aprendizaje: Compendio. Centro de Estudio de la Educación Universidad de Camagüey. Soporte Digital

31. Pedagogía 2001. Hacia una problematización en la enseñanza de las ciencias. / Jorge Lázaro Hernández Mujica. La Habana, 2001.
32. Pidkasisti.P.I. Fundamentos teóricos de la impartición de conocimientos y de la enseñanza de los métodos empleados en la actividad cognoscitiva. La educación Superior contemporánea. La Habana, 1980.
33. Rodríguez Rebastillo, Marisela y Rogelio Bermúdez Sarguera. La Personalidad del adolescente. Teoría y Metodología para su estudio. La Habana, Pueblo y Educación, 1996 .108 p.
34. V seminario Nacional para Educadores, tabloide, MINED, La Habana, noviembre de 2004.
35. Balmaseda Meneses, M de J. y otros: Manual de Didáctica de las Ciencias Naturales, Instituto Superior Pedagógico Félix Varela, Villa Clara, 2005 (en soporte digital).
36. \_\_\_\_\_: Consideraciones sobre los niveles de desempeño cognitivo en el área de ciencias naturales, Instituto Superior Pedagógico Félix Varela, Villa Clara, 2005 (en soporte digital).
37. Castellnos, D. y otros: Hacia una concepción de aprendizaje desarrollador, col. Proyectos, Universidad Pedagógica Enrique José Varona, La Habana, 2001.
38. Colectivo de autores: El aprendizaje desarrollador, Centro de Estudios Educativos, Universidad Pedagógica Enrique José Varona, La Habana, 2000.
39. González M. L. y otros: Procedimiento metodológico para elaborar ejercicios integradores e interdisciplinarios, Instituto Superior Pedagógico Félix Varela, Villa Clara, 2004.
40. Luz y Caballero, J. de la : Escritos filosóficos, ed. Cultura S.A., La Habana, 1958. Una aproximación a los niveles de desempeño cognitivo, Instituto Superior Pedagógico Félix Varela, Villa Clara, 2005 (en soporte digital).
41. Silvestre, M.: Aprendizaje, educación y desarrollo, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1999.
42. Silvestre, M. y C. Rizo: Aprendizaje y Diagnóstico, Seminario nacional para personal docente, MINED, La Habana 2000.
43. Zilberstein, J. R. y M. McPherson: Didáctica integradora de las ciencias. Experiencia cubana, Ed. Academia, La Habana, 1999

44. Ruiz La Flor. Ana Iris (2010). Ejercicios para contribuir al aprendizaje significativo de las Ciencias Naturales en los estudiantes de 8vo grado. Tesis de Maestría. Universidad de Ciencias Pedagógicas "Raúl Gómez García". Guantánamo.

## Anexo 1

### Encuesta a estudiantes

Objetivo: Identificar las principales insuficiencias relacionadas con el aprendizaje significativo de los contenidos biológicos.

Estimados estudiantes: Realizamos una investigación con el objetivo de potenciar el proceso de enseñanza aprendizaje de los contenidos biológicos y por tanto contribuir a elevar la calidad de la misma. Tu colaboración resulta muy valiosa para nosotros, por lo que solicitamos que responda con sinceridad las preguntas que a continuación formulamos:

1. ¿Los profesores al tratar un nuevo contenido biológico lo relacionan con contenidos anteriores?:

--Siempre      --A veces      --Casi nunca      --Nunca

2. ¿Se relacionan los contenidos biológicos de las clases con la vida?

--Siempre      --A veces      --Casi nunca      --Nunca

3. ¿Las tareas docentes que se le orientan son vinculada con situaciones de la vida?

--Siempre      --A veces      --Casi nunca      --Nunca

4. ¿Crees necesario la vinculación de los contenidos biológicos con la vida práctica?

¿Por qué?

--Siempre      --A veces      --Casi nunca      --Nunca

## Anexo 2

### Encuesta a profesores

Objetivo: Identificar las principales insuficiencias relacionadas con el aprendizaje significativo de los contenidos biológicos.

1. ¿Qué entiende usted por aprendizaje significativo?

2. ¿Consideras usted que se presta una adecuada atención al aprendizaje significativo en la asignatura de Biología?

Si \_\_\_ No \_\_\_ A veces \_\_\_

3. ¿En las reuniones de la cátedra se realizan acciones concretas para lograr un aprendizaje significativo del contenido biológico?

Siempre \_\_\_ A veces \_\_\_ Casi nunca \_\_\_ Nunca \_\_\_

4. ¿Usted considera que los estudiantes logran aplicar sus conocimientos adquiridos a la vida?

Si \_\_\_ No \_\_\_ A veces \_\_\_

5. ¿Las tareas docentes que en sus clases usted propone, logran la vinculación de los contenidos con la vida?

Siempre \_\_\_ A veces \_\_\_ Casi nunca \_\_\_ Nunca \_\_\_

6. En la cátedra se analizan el sistema de tareas docentes de los profesores con un enfoque significativo.

Siempre \_\_\_ A veces \_\_\_ Casi nunca \_\_\_ Nunca \_\_\_

7. ¿Consideran que hay dificultades en el aprendizaje de sus alumnos?

Si \_\_\_ No \_\_\_ ¿Cuáles? \_\_\_

### Anexo 3

#### Observación a clases

Objetivo: Identificar las principales insuficiencias relacionadas con el aprendizaje significativo de los contenidos biológicos.

No.	Indicadores	Se observa	No se observa	No se ajusta a la clase
1	Participación productiva de los estudiantes en clase hacia el aprendizaje significativo de los contenidos biológicos			
2	Participación reproductiva de los estudiantes en clase hacia el aprendizaje significativo de los contenidos biológicos			
3	Utilización por el profesor de preguntas y situaciones que propicien la reflexión del estudiante sobre el aprendizaje significativo de los contenidos biológicos			
4	Utilización por el profesor de vías que propicien la reflexión del estudiante sobre el aprendizaje significativo de los contenidos biológicos.			
5	Atención al diagnóstico de los estudiantes que propicien el desarrollo de un aprendizaje significativo de los contenidos biológicos			
6	Orientación de tareas docentes que propicien la utilización de software educativo, artículos de la prensa, materiales en soporte digital u on line, propiciando la indagación y su vínculo con la vida.			

## Anexo 4

### Prueba pedagógica de entrada

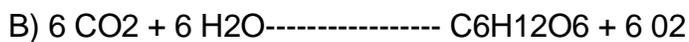
Objetivo: Identificar las dificultades en cuanto a la resolución de ejercicios significativos y poder perfeccionar el trabajo y a su vez contribuir a elevar la calidad del aprendizaje de la asignatura Biología 4 décimo grado.

Su colaboración resulta muy valiosa para nosotros, por lo que solicitamos que respondan con sinceridad los ejercicios que a continuación le presentamos.

Analiza las fórmulas químicas generales siguientes:



Energía



Clorofila

a) Identifica los procesos metabólicos representados en las reacciones metabólicas A y B.

b) Compara ambos procesos teniendo en cuenta:

- Tipo de reacción metabólica.
- Productos iniciales.
- Productos finales.
- Cantidad de energía obtenida.
- Ejemplos.

c) Argumenta la importancia biológica del proceso identificado en B.

d). Redacte un párrafo donde argumente la siguiente afirmación:

“La respiración y la fotosíntesis, a pesar de ser procesos contrarios, contribuyen al equilibrio en la naturaleza”.

e) Elabore un plan de medidas que permita la conservación de los bosques

## Anexo 5

### Encuesta de salida a profesores

Objetivo: Valorar la efectividad de la propuesta de ejercicios en la preparación de los docentes, para el trabajo con los estudiantes.

Compañero profesor estamos realizando una investigación, para constatar la efectividad de los ejercicios propuestos en función del logro de un aprendizaje significativo en la asignatura Biología 4 en décimo grado, por lo que necesitamos de su cooperación en la respuesta sincera de las preguntas que le aremos a continuación.

1) Los ejercicios propuestos contribuyen al logro de un aprendizaje significativo.

Si \_\_\_ No \_\_\_ A veces \_\_\_

2) Los ejercicios propuestos contribuyen a la adquisición de conocimientos duraderos y aplicables a las nuevas situaciones que se presentan en la vida.

Si \_\_\_ No \_\_\_ A veces \_\_\_

3) Se ha percatado en sus clases si los alumnos además de apropiarse del contenido hacen valoraciones significativas.

Si \_\_\_ No \_\_\_ A veces \_\_\_

4) Exponga tres razones donde se ponga de manifiesto que los ejercicios propuestos contribuyen al aprendizaje significativo

## Anexo 6

### Prueba pedagógica de salida

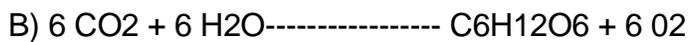
Objetivo: comprobar la efectividad de la propuesta de ejercicios para contribuir al aprendizaje significativo en la asignatura Biología 4 décimo grado.

Su colaboración resulta muy valiosa para nosotros, por lo que solicitamos que respondan con sinceridad los ejercicios que a continuación le presentamos.

Analiza las fórmulas químicas generales siguientes:



Energía



Clorofila

d) Identifica los procesos metabólicos representados en las reacciones metabólicas A y B.

e) Compara ambos procesos teniendo en cuenta:

- Tipo de reacción metabólica.
- Productos iniciales.
- Productos finales.
- Cantidad de energía obtenida.
- Ejemplos.

f) Argumenta la importancia biológica del proceso identificado en B.

d). Redacte un párrafo donde argumente la siguiente afirmación:

“La respiración y la fotosíntesis, a pesar de ser procesos contrarios, contribuyen al equilibrio en la naturaleza”.

e) Elabore un plan de medidas que permita la conservación de los bosques