



Facultad de Ciencias de la Educación

Departamento de Biología

Trabajo de Diploma

Actualización del contenido relacionado con la genética y sus aplicaciones en la Biología 5

Autora: Yaliexa Marcheco Sanregre

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

Dr.C Yulia Clark Feoktistova. Profesora Titular

Diciembre 2021

“Año 63 de la Revolución”

## Dedicatoria

A:

Todos los que de una forma u otra han hecho posible la realización de este trabajo,

A mis tutores, Licenciado en Educación Especialidad Biología, Máster en Ciencias de la Educación, Profesor Auxiliar, Posgrado en Biología Molecular, Giolvys Basulto González y a la Doctora en Ciencias Biológicas Yulia Clark Feoktistova por brindarme no solo su tiempo, conocimientos y apoyo, sino también por las lecciones enseñadas y por ser baluarte en mi formación como profesional, de lo cual estaré eternamente agradecida.

Mis compañeros de estudio,

Mi familia por el apoyo,

Mis amigos por la tolerancia.

## Agradecimientos

A:

Toda obra humana es desde lo más profundo de su esencia, un producto de la solidaridad y la cooperación entre las personas, ésta por supuesto no es la excepción, por ello quiero agradecer infinita y sinceramente a todos los que de una u otra manera me ayudaron e hicieron posible su conformación.

Quienes me han conducido por el camino de la investigación y me ha puesto todas las herramientas necesarias para que esta obra sea desarrollada con éxito, a mis tutores M. Sc Giolvys Basulto González y a la Dr. C. Yulia Clark Feoktistova.

Todos los profesores del departamento de Biología de la Facultad de Ciencias de la Educación, por su gran comprensión y por ayudarme a lograr mi sueño, en especial a la M.Sc. Felicia del Carmen Gómez Martínez, por sus acertadas recomendaciones a la obra escrita.

A toda mi familia y amigos que me quieren y de una forma u otra contribuyeron a la realización de este trabajo; especialmente a mis padres por la formación que me dieron y el apoyo brindado.

Mis compañeros de trabajo, por brindarme en todo momento energía positiva.

Mis estudiantes a quienes veo crecer y desarrollarse.

Todas aquellas personas que de una forma u otra me ayudaron desinteresadamente a formarme como profesional.

“A todos muchas gracias”

## Resumen

La presente investigación dirige su objetivo a la elaboración de materiales didácticos a manera de folletos a partir de artículos presentes en la prensa plana y digital con temas actualizados sobre la ingeniería genética y la biotecnología que puedan ser utilizados en el seminario: desarrollo actual de la genética y sus aplicaciones en la ingeniería genética y biotecnología, perteneciente a la unidad 1 Herencia. Estabilidad y variación del programa de la asignatura biología 5 en duodécimo grado.

Teniendo en cuenta la experiencia preprofesional de la autora y del estudio documental realizado, se exponen algunas consideraciones teóricas acerca del contenido de enseñanza en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la asignatura Biología 5 en duodécimo grado en la Educación Preuniversitaria, se analiza el desarrollo histórico de dicho proceso, así como el sustento teórico y metodológico para contribuir a su aprendizaje, tomando como base las insuficiencias detectadas con la aplicación de los diferentes instrumentos y técnicas como parte del diagnóstico desarrollado.

En respuesta al problema se tuvieron en cuenta las funciones pedagógicas de los materiales didácticos, los principios didácticos, así como el proceder para la selección, elaboración y uso de los materiales didácticos como vía para contribuir al aprendizaje del contenido biológico objeto de estudio.

Durante la valoración de la efectividad de la propuesta en el IPU "Julio Antonio Mella", se mostró resultados positivos al plantearse que la propuesta es viable para contribuir a la actualización de los contenidos biológicos relacionados con el desarrollo actual de la genética y sus aplicaciones en la ingeniería genética y biotecnologías de la unidad 1 Herencia. Estabilidad y variación del programa en la asignatura biología 5 en duodécimo grado.

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

## Introducción

El mundo se encuentra sumido en una gran revolución sociocultural, basada en el vertiginoso desarrollo y aplicaciones prácticas y tecnológicas de la ciencia y la tecnología; esto hace que la enseñanza - aprendizaje de las ciencias sea también una actividad sociocultural de vital importancia, lo que exige al profesor dominar los nuevos descubrimientos de la ciencia que imparten, así como los métodos, medios y procedimientos adecuados para la enseñanza.

En este proceso de actualización, los materiales didácticos<sup>1</sup>, ya sean impresos o no, de comunicación directa o soportada en medios auxiliares, juegan un papel fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que desarrollan habilidades de indagación y contrastación de información, entre otras habilidades investigativas fundamentales para el desarrollo del estudiante, además permiten elevar la motivación hacia las actividades docentes, fortalecen la orientación vocacional, permitiendo que el conocimiento recupere su carácter esencial, recuperable y transferible a otras situaciones de aprendizaje.

No obstante, esta aspiración, en la praxis educativa, el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Biología 5 en duodécimo grado enfrenta dificultades con la actualización de los conocimientos que forman parte de su contenido.

Es conocido que los programas y textos escolares adolecen del adecuado y necesario nivel de actualización; por ello en la actividad docente deben emplearse como materiales didácticos que se encuentran en medios como la prensa (plana y/o digital), la radio, la televisión, los medios bibliotecarios (sobre todo revistas especializadas) y los sitios web.

Dentro de éstos, la prensa<sup>2</sup> se convierte en un material didáctico actualizado y necesario; su amplio acceso y variada información, permite utilizarlo en las clases de Biología 5 en duodécimo grado para actualizar los contenidos que aquí se imparten.

Al respecto, resultan antecedentes importantes para esta investigación los trabajos de los investigadores Ramírez, López y Addine, 2006; Frómeta, 2018; Casamayor y Rodríguez, 2020, quienes destacan la importancia del uso de materiales didácticos y de uso directo, como la prensa y los folletos, y aportan sugerencias para la selección, elaboración y uso de

---

<sup>1</sup> Teniendo en cuenta el objetivo de esta investigación, se consideran los materiales didácticos aquellos materiales impresos e informativos, como los libros, las revistas, los periódicos y los folletos que pueden elaborarse con artículos de la prensa plana y/o digitales, siendo utilizado este término en el cuerpo de esta investigación.

<sup>2</sup> La prensa es considerada en esta investigación como prensa plana y digital (on line) siendo utilizada así en el cuerpo de esta investigación.

la información proveniente de los artículos de la prensa para ser utilizados en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología en las enseñanzas media y media superior.

La experiencia de la autora en su labor preprofesional y mediante la aplicación de métodos empíricos, como observación, entrevistas y encuestas, permitió constatar que en las clases de la unidad 1 Herencia. Estabilidad y variación del programa de la asignatura Biología 5 en duodécimo grado del IPU “Julio Antonio Mella”, existen limitaciones en el empleo de información presente en la prensa; de ahí la pertinencia de elaborar materiales didácticos a manera de folletos que pueden ser utilizados por los estudiantes en el seminario: desarrollo actual de la genética y sus aplicaciones en la ingeniería genética y biotecnologías.

Dentro de las insuficiencias están:

1. Insuficiente nivel de actualización de los contenidos relacionados con la genética y sus aplicaciones en el libro de texto Biología 5 en duodécimo grado.
2. Insuficiente elaboración de folletos, con información actualizada relacionados con la genética y sus aplicaciones para su uso en las clases de la unidad 1. Herencia. Estabilidad y variación.

Las anteriores reflexiones permiten declarar el siguiente **problema científico**: ¿cómo contribuir a la actualización de los contenidos relacionados con la genética y sus aplicaciones de la unidad 1 Herencia. Estabilidad y variación en la asignatura Biología 5 en duodécimo grado?

Para solucionar el problema se formula como **objetivo**: elaborar folletos para contribuir a la actualización de los contenidos relacionados con la genética y sus aplicaciones de la unidad 1. Herencia. Estabilidad y variación en la asignatura Biología 5 en duodécimo grado.

Para cumplimentar el objetivo de la investigación se formulan las siguientes preguntas científicas:

1. ¿Cuáles son los antecedentes históricos del proceso de enseñanza – aprendizaje de la Biología 5 en duodécimo grado de la educación preuniversitaria?
2. ¿Qué referentes teóricos sustentan el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología 5 en duodécimo grado de la educación preuniversitaria?
3. ¿Cuál es el estado actual del nivel de actualización de los contenidos en la Biología 5 en duodécimo grado?

4. ¿Qué vías utilizar para contribuir a la actualización de los contenidos relacionados con la genética y sus aplicaciones de la unidad 1 Herencia Estabilidad y variación en la Biología 5 en duodécimo grado?

5. ¿Cuál es la efectividad de los folletos para contribuir a la actualización de los contenidos relacionados con la genética y sus aplicaciones de la unidad 1 Herencia. Estabilidad y variación en la Biología 5 en duodécimo grado?

Para dar cumplimiento a las preguntas científicas se proponen las siguientes tareas científicas:

1. Determinación de los antecedentes históricos del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Biología 5 en duodécimo grado de la educación preuniversitaria.

2. Sistematización de los referentes teóricos que sustentan el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología 5 en duodécimo grado de la educación preuniversitaria.

3. Caracterización del estado actual del nivel de actualización de los contenidos en la Biología 5 en duodécimo grado.

4. Elaboración de folletos para contribuir a la actualización de los contenidos relacionados con la genética y sus aplicaciones de la unidad 1 Herencia. Estabilidad y variación en la Biología 5 en duodécimo grado.

5. Valoración de la efectividad de los folletos para contribuir a la actualización de los contenidos relacionados con la genética y sus aplicaciones de la unidad 1 Herencia. Estabilidad y variación en la Biología 5 en duodécimo grado.

Conforme con el enfoque dialéctico-materialista, se utilizan los siguientes métodos de investigación:

Métodos teóricos:

Histórico-lógico: se aplica para conocer los antecedentes del objeto de la investigación de forma organizada, además para interpretar algunas teorías, conceptos, leyes y principios fundamentales que han sido objeto de análisis por varios autores.

Analítico-sintético: se emplea en el estudio epistemológico. Se utiliza en la interpretación de los resultados del diagnóstico del estado actual y en la elaboración de los folletos y de las conclusiones parciales, generales y recomendaciones derivadas del proceso investigativo realizado.

Inductivo-deductivo: para el análisis empírico y teórico del problema, que permita asumir los presupuestos necesarios sobre el tema de investigación y llegar a conclusiones acerca de la



utilización de los folletos para contribuir a la actualización de los contenidos relacionados con la genética y sus aplicaciones de la unidad 1. Herencia. Estabilidad y variación en la Biología 5 en duodécimo grado.

Modelación teórica: se utiliza para elaborar los folletos, con artículos extraídos de sitios web, para contribuir al aprendizaje de los contenidos relacionados con la genética y sus aplicaciones de la unidad 1 Herencia. Estabilidad y variación en la Biología 5 en duodécimo grado.

Métodos empíricos:

Observación: permite obtener criterios acerca de la situación inicial y de la efectividad de la elaboración de los folletos, con artículos extraídos de sitios web, para contribuir al aprendizaje de los contenidos en la Biología 5 en duodécimo grado.

Encuesta: para determinar en cada momento la percepción de los estudiantes sobre la importancia de la utilización de los folletos, con artículos extraídos de sitios web, para contribuir al aprendizaje de los contenidos en la Biología 5 en duodécimo grado.

Entrevista en profundidad: se aplicó a los docentes, para comprobar los conocimientos teóricos que poseen sobre el empleo de folletos, elaborados con artículos extraídos de sitios web, en el seminario relacionado con la genética y sus aplicaciones de la unidad 1 Herencia. Estabilidad y variación en la Biología 5 en duodécimo grado.

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

Métodos estadístico- matemático:

Técnica de análisis porcentual: se utilizó para el procesamiento de la información obtenida mediante los métodos y técnicas empíricas utilizadas.

### **Población y muestra**

Se escogió para el desarrollo de la investigación, el IPU “Julio Antonio Mella”; en esta se seleccionó una población conformada por 8 grupos de duodécimo 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

### **Determinación de los antecedentes históricos del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Biología 5 en duodécimo grado de la educación preuniversitaria.**

Con el Primer Perfeccionamiento del Sistema Educacional la enseñanza-aprendizaje de la Biología duodécimo grado continuaba por los caminos tradicionalistas de la exposición del docente, además de una gran cantidad de conocimientos.

En esta etapa, los contenidos biológicos de duodécimo grado, se impartían en la asignatura Biología General. En la unidad 4. Genética Humana de este programa, se recibían los contenidos biológicos relacionados con la genética y sus aplicaciones, distribuidos en dos epígrafes: significación del conocimiento de la genética del hombre para el desarrollo de la sociedad humana, donde se estudiaban las implicaciones de la genética en la evolución orgánica, en los estudios de virus, plantas y animales, en la identificación de enfermedades de origen genético y, el otro epígrafe: genética y medicina, donde se valoraba importancia de la genética médica en la detección y tratamiento de enfermedades genéticas, como los síndromes de Down, Klinefelter, de Turner, entre otras enfermedades.

Sin embargo, era insuficiente el tratamiento a los avances en la ingeniería genética y la biotecnología a partir del empleo de materiales impresos y/o informativos a manera de folletos elaborados con artículos de la prensa.

La realidad demostró que los programas academicistas, potenciaba el papel protagónico del profesor y el rol del estudiante era pasivo en el desarrollo de la actividad de aprendizaje, los ejercicios que se orientaban eran generalmente reproductivos y no propiciaban la independencia cognoscitiva.

Los medios de enseñanza-aprendizaje utilizados se limitaron fundamentalmente a los textos confeccionados en la antigua URSS, fundamentalmente las láminas y las retrotransparencias. En esta etapa los materiales impresos y/o informativos más utilizados eran el libro de texto, atlas, cuadernos de trabajo, mapas, revistas científicas, así como la pizarra, los equipos y materiales de laboratorios, entre otros; sin embargo, era limitada la elaboración de materiales impresos y/o informativos a manera de folletos elaborados con artículos de la prensa por parte de los profesores sobre temas actualizados de Biología.

Durante el curso 1987-1988 y hasta el curso 1990-1991, momento en que tiene lugar el Segundo Perfeccionamiento, se realiza una descarga de contenidos del programa y del libro de texto, pero manteniendo los objetivos generales del ciclo de profundización.

Durante esta etapa, el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos biológicos de duodécimo grado, estuvo auxiliada por los medios de enseñanza-aprendizaje tradicionales en dependencia de la forma de organización del proceso que se planificara desarrollar y que están en consonancia con los que se describen en la literatura Didáctica de la Biología, de Salcedo y otros, (2002); sin embargo, y como ocurre en la etapa anterior, no se potencia la elaboración y empleo de materiales didácticos, lo que fortaleció el aprendizaje memorístico y mecánico de estos conocimientos biológicos.

En el curso 1990 -1991 con el Segundo Perfeccionamiento del Sistema Educativo se elaboraron las orientaciones metodológicas para el desarrollo de la disciplina Biología en preuniversitario, valiosa por brindar información a los profesores con respecto a los propósitos generales del perfeccionamiento y el papel de la asignatura en el mismo.

En las orientaciones se explicaba la concepción metodológica seguida para estructurar la disciplina (organizada en tres asignaturas: Biología 4 décimo grado, Biología 4 oncenno grado y Biología 5 duodécimo grado), donde se consideró la selección de los conocimientos, 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.

Sin embargo, 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

Los materiales didácticos utilizados continuaban teniendo las mismas características que en la etapa anterior, sirviendo fundamentalmente el libro de texto, debido a que los medios impresos sufrieron una disminución a causa del periodo especial.

En el curso 2004-2005, se incorporan las video clases y los softwares educativos como medios de enseñanza-aprendizaje novedosos, como el software ADN, elaborado especialmente para sistematizar los contenidos biológicos del nivel preuniversitario y que responde a los programas del mismo.

Como resultado de este proceso de transformación general se introduce en duodécimo grado un nuevo programa y un nuevo libro de texto, aunque los contenidos biológicos seleccionados resultaron ser, en general, los mismos de cursos anteriores, al igual que los medios de enseñanza-aprendizaje utilizados para su explicación.

Los contenidos biológicos relacionados con la genética y sus aplicaciones, se impartían en la unidad 3 Herencia y evolución, con 19 horas clase. Dentro de los objetivos generales de la unidad, podemos citar: valorar la importancia de la aplicación de los conocimientos genéticos, así como las implicaciones éticas de la introducción de las nuevas tecnologías. Este objetivo del programa se concretaba en el epígrafe:

Aplicaciones actuales de los conocimientos genéticos:

- Genética humana.
- Las biotecnologías y sus aplicaciones.

Dentro de las orientaciones metodológicas de la unidad, para el tratamiento a este contenido, se sugiere que para profundizar en el desarrollo actual de la genética y sus aplicaciones en la ingeniería genética y biotecnologías, consultar los tabloides de Universidad para Todos siguientes: “Historia y Repercusión de un Descubrimiento”, “La Estructura Espacial de la Molécula de ADN” e “Introducción a la Biotecnología” y propiciar el debate de los aspectos bioéticos orientados desde la videoclase (este epígrafe se impartía en dos videoclases y una clase frontal), que permitirán la reflexión crítica de los estudiantes hacia estos temas de gran actualidad y significación para la vida futura.

Sin embargo, no se hace alusión al necesario empleo de la información procedente de la prensa plana y/o digital en el tratamiento y actualización de los contenidos biológicos.

En el curso 2014-2015, se realiza un reordenamiento del sistema de conocimientos de la asignatura Biología 5 duodécimo grado. Los contenidos biológicos relacionados con la genética y sus aplicaciones, se imparten ahora en la unidad 1 Herencia. Estabilidad y variación, con 14 horas clase, aunque estos contenidos resultaron ser los mismos de cursos anteriores, al igual que las orientaciones metodológicas para su tratamiento.

En el curso 2015-2016, se introduce en la enseñanza el software PAQUETEDUQUE, dirigido a la actualización del conocimiento de las ciencias escolares, aunque en la práctica aún no logra los resultados para lo que fue elaborado, entre otras causas por las carencias tecnológicas presentes en muchos centros educativos y el desconocimiento de los profesores de un procedimiento didáctico para su tratamiento en las clases.

En el curso 2017-2018, en el contexto del Tercer Perfeccionamiento del Sistema Educativo se elaboraron nuevos libros de textos y orientaciones metodológicas para el desarrollo de la disciplina Biología en preuniversitario. En este sentido, los contenidos biológicos relacionados con la genética y sus aplicaciones, se imparten ahora en la asignatura Biología

5 en oncenno grado, unidad 5 La herencia en los sistemas vivientes, con 30 horas/clase, específicamente en el epígrafe 6. La ingeniería genética ha logrado progresos trascendentales en la investigación y comprensión de la vida, revolucionando muchos campos de la sociedad.

Dentro de los objetivos generales de la unidad, podemos citar: valorar desde posiciones bioéticas los impactos y riesgos de las aplicaciones biotecnológicas basados en la genética molecular, para el desarrollo de la humanidad, en las diferentes esferas de la producción y los servicios para un desarrollo sostenible, con apego a las regulaciones y leyes establecidas, mostrando satisfacción por los logros alcanzados en Cuba.

Los contenidos genéticos, cuya inclusión en este grado es una novedad, a diferencia de cómo se organizaban en la asignatura Biología 5 en duodécimo grado; en este sentido, se actualizan, reconceptualizan y mejoran en comparación con el programa anterior, el contenido relacionado con las aplicaciones biotecnológicas de tercera y cuarta generación y sus impactos en la investigación biológica, la medicina, la industria, el medio ambiente, la agropecuaria, entre otras, y aspectos de bioética y bioseguridad a estas asociados.

En las orientaciones metodológicas se establece que el contenido referido a los impactos de la ingeniería genética se desarrolla a través del seminario: “Impactos de la ingeniería genética y consideraciones bioéticas.”

Se plantea, además que para la orientación del seminario debe elaborarse una guía donde se incluya el objetivo, el tipo de seminario y la forma como se organizará el trabajo por los alumnos. Se recomienda que pueda realizarse por equipos a los cuales se les asigna una determinada temática, referente a alguna esfera de aplicación, por ejemplo: agricultura, ganadería, diagnóstico y tratamiento de enfermedades, producción de medicamentos, producción de reactivos químicos, saneamiento ambiental, criminología, entre otras.

En cuanto al tipo de seminario, en caso de realizarse mediante preguntas y respuesta debe elaborarse por cada esfera de aplicación un sistema de preguntas que orienten la búsqueda de información. De la misma forma si se realiza mediante ponencias, se debe indicar en la guía para cada esfera de aplicación, qué aspectos no pueden faltar en sus ponencias.

Los aspectos bioéticos deben tener salida en cada una de las esferas de aplicaciones y no como un aspecto aislado, de modo que los estudiantes concienticen su carácter transversal en todas las aplicaciones biotecnológicas. Para la ejecución del seminario se debe exigir a

los equipos que elaboren una presentación informática con la cual realizarán la exposición y discusión colectiva.

A diferencia de etapas anteriores, en estas orientaciones metodológicas, se hace alusión a recopilar información bibliográfica en papel o digital, así como documentales científicos, que se les pueda suministrar a los estudiantes para su autopreparación, e indicarles además que gestionen otras en internet o en las bibliotecas del centro o la comunidad, aunque no declara explícitamente gestionar información digital existente en artículos, ecured, en materiales periodísticos y en los periódicos que traten la temática.

Como puede apreciarse del análisis anterior, excepto las variaciones de enfoque y ubicación, los contenidos biológicos, relacionados con la genética y sus aplicaciones en la Biología 5 en duodécimo grado, se han mantenido sin cambios significativos en la Educación Preuniversitaria desde la década de los años 60 hasta el presente.

Se evidencia además que en el proceso de enseñanza - aprendizaje de estos contenidos biológicos, se han mantenido los mismos medios de enseñanza-aprendizaje para su tratamiento, por lo que a juicio de la autora existen insatisfacciones que justifican el desarrollo de investigaciones dirigidas a su perfeccionamiento.

El análisis efectuado sobre la evolución histórica del del proceso de enseñanza - aprendizaje en la Biología 5 en duodécimo grado de la educación preuniversitaria destaca lo siguiente:

1. Los contenidos relacionados con la genética y sus aplicaciones se han mantenido estables y sin cambios significativos, solo en la ubicación del contenido en las unidades del programa.
2. Históricamente para el tratamiento de los contenidos relacionados con la genética y sus aplicaciones en la asignatura Biología 5 en duodécimo grado se han mantenido los mismos medios de enseñanza tradicionales, lo que determina el bajo nivel de actualización de los mismos.
3. Se hace necesario gestionar información existente en artículos científicos, ecured, en revistas científicas, especializadas, en materiales periodísticos y en los periódicos que pueden ser utilizados en las clases.

## **Sistematización de los referentes teóricos que sustentan el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Biología 5 en duodécimo grado de la educación preuniversitaria**

Desde el punto de vista filosófico se asume la teoría marxista del conocimiento que plantea que el proceso del conocimiento humano sigue una trayectoria que va, de la imagen concreta sensible, al pensamiento abstracto y de ahí a la imagen más profunda, íntegra y multilateral del objeto, como imagen pensada. Los folletos, elaborados con artículos extraídos de la prensa, permiten materializar el objeto del contenido biológico, actuando sobre el sistema sensoracional del sujeto que aprende, mediando el proceso ascendente del conocimiento en el aprendizaje, en este caso dirigido por la labor orientadora del profesor.

El sujeto que aprende no asimila o capta la realidad como un reflejo mecánico, de modo pasivo, sino a través de la actividad histórico-social en que se desenvuelve. Los folletos, elaborados con artículos extraídos de la prensa, pueden favorecer la actividad sujeto-objeto y la interacción sujeto-sujeto, cuando representan un eslabón de enlace con el acervo cultural con el que el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología 5 en duodécimo grado ha de dotar a los estudiantes.

Por otro lado, el propósito esencial de la enseñanza es la transmisión de información mediante la comunicación directa o soportada en medios auxiliares, que presentan un mayor o menor grado de complejidad y costo. Como resultado de su acción, debe quedar una huella en el individuo, un reflejo de la realidad objetiva, del mundo circundante que, en forma de conocimiento, habilidades y capacidades, le permitan enfrentarse a situaciones nuevas con una actitud creadora, adaptativa y de apropiación.

Así mismo en el proceso de enseñanza-aprendizaje se sintetizan conocimientos. Se va desde el no saber hasta el saber; desde el saber imperfecto, inacabado e insuficiente hasta el saber y el saber hacer perfeccionado, suficiente y que, sin llegar a ser del todo perfecto, se acerca a la realidad.

Desde la sociología de base marxista, se reconocen las influencias del medio, de la familia, la comunidad y la sociedad en su conjunto, en la conformación de la personalidad del estudiante, se rescata el valor histórico de la ciencia, y del papel de los científicos.

Desde el punto de vista psicológico, el uso de los folletos, elaborados con artículos extraídos de la prensa plana, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología 5 en duodécimo grado se sustenta en las concepciones teóricas elaboradas por P. Ya. Galperin y N. F. Talizina que enriquecieron el modelo histórico cultural de L. Vigotsky y que fundamentan la

importancia de los mismos en el proceso de enseñanza-aprendizaje: en la motivación, la esfera emocional, en la retención de la información, la concentración de la atención, la relajación. Estas, entre otras razones contribuyen a fomentar un clima favorable al aprendizaje.

Los folletos, elaborados con artículos extraídos de la prensa, motivan el aprendizaje, racionalizan esfuerzos, elevan la efectividad del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología 5 en duodécimo grado, estimulan la participación creadora de los estudiantes; apoyan la ejecución de actividades mentales como comentarios, confección de ponencias, así como la evolución crítica del pensamiento propio y ajeno.

Al respecto Jamoc P.C. (1996) expresó que los medios permiten al estudiante sentirse participantes activos del proceso docente y del trabajo científico aplicando los conocimientos adquiridos. Para ello es fundamental en el curso de la instrucción utilizar todos los factores cognoscitivos (sensación, percepción, atención, abstracción, memoria, análisis, imaginación, expresión y otros).

Relacionado con ello, el uso de los folletos, elaborados con artículos extraídos de la prensa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología 5 en duodécimo grado tiene una altísima importancia y se justifica en sus funciones emocionales para la creación de motivaciones ya que es muy elevada.

De igual manera no solo contribuyen a hacer más duraderos los contenidos biológicos aprendidos si no que también aumentan la motivación por la enseñanza y por la asignatura en particular. Despiertan el interés por el conocimiento de procesos, fenómenos y hechos biológicos estudiados en la clase, así como su aplicación a la vida social, contribuyen a la seguridad individual del estudiante, reafirma la capacidad de aprender y a crear incentivos que activen el aprendizaje.

Los contenidos biológicos actualizados adquiridos mediante el uso de los materiales didácticos, elaborados con artículos extraídos de la prensa, estimulan a que el estudiante establezca comparaciones que conduzcan al conocimiento de lo esencial, permiten que expresen juicios, conclusiones. Permite al estudiante sentirse como parte activa del proceso de enseñanza.

En el ámbito pedagógico, los folletos, elaborados con artículos extraídos de la prensa deben estar orientados y organizados en función del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología 5 en duodécimo grado. El valor pedagógico de los folletos, está íntimamente



relacionado con el contexto en que se usan, más que en sus propias cualidades y posibilidades intrínsecas.

La inclusión de los folletos en el contexto educativo, exige que el profesor tenga claro cuáles son las principales funciones que pueden desempeñar los mismos en el proceso de enseñanza-aprendizaje

Al respecto, se sistematizaron los criterios de Zabalza (1987), Sarramona (1992) y Gimeno (1991), Guerrero (1999), acerca de las funciones pedagógicas de los materiales didácticos, revelando la importancia y las formas de empleo del conocimiento científico en la vida diaria, para estimular así la actividad creadora y fomentar la actividad, la iniciativa, la responsabilidad y otras. Estas funciones son:

- Innovación. Cada nuevo folleto plantea una nueva forma de innovación. En unas ocasiones provoca que cambie el proceso, en otras refuerza la situación existente, o sea, no solo se utiliza para describirle la acción al estudiante, sino para que este también la ejecute.
- Motivación. Se trata de acercar el aprendizaje a los intereses de los estudiantes y de contextualizarlo social y culturalmente, superando así el verbalismo como única vía. Favorecen junto a la apropiación del conocimiento la asimilación de los procedimientos de la propia actividad.
- Estructuración de la realidad. Al ser los folletos mediadores de la realidad, el hecho de utilizar distintos materiales facilita el contacto con distintas realidades, así como distintas visiones y aspectos de las mismas.
- Facilitadora de la acción didáctica. Los folletos facilitan la organización de las experiencias de aprendizaje, actuando como guías, no sólo en cuanto nos ponen en contacto con los contenidos, sino también en cuanto que requieren la realización de un trabajo con el propio medio, de modo que lo que se aprende y los materiales ya recién aprendidos, se actualicen y transfieran sistemáticamente a situaciones nuevas.
- Reguladora: Secuencia y regula los contenidos de enseñanza.
- Socializadora: Actúa como guía metodológica, organizando la acción formativa, estableciendo una comunicación con el alumnado.
- Formativa. Los distintos folletos permiten y provocan la aparición y expresión de emociones, informaciones y valores que transmiten diversas modalidades de relación, cooperación o comunicación. Se convierte en factor emocional grato y duradero, de satisfacción por aprender, descubrir y solucionar, y si alcanza la significación subjetiva

necesaria, la predisposición o clima favorable al potencializar todos los estímulos e incentivos apropiados.

- Curricular: Contiene los contenidos curriculares.

En cuanto a los referentes didácticos, el proceso de enseñanza –aprendizaje en la Biología 5 en duodécimo grado es un proceso complejo en sí. Las decisiones acerca de qué enseñar, cuáles son las vías para enseñar se legitiman en las concepciones que se asuman acerca del proceso de enseñanza-aprendizaje en la Biología 5 en duodécimo grado y se explicitan en el fin de la educación preuniversitaria.

Autores como Camilloni (1996), Álvarez (1998), Fuentes (1998), Silvestre y Zilberstein (2000, 2001), González y otros (2002, 2004), Morandi (2002), Chavéz (2003), Addine y otros (2004, 2006); Ginoris y otros (2006), coinciden en que el proceso de enseñanza-aprendizaje se entiende como el surgimiento y modificación de los procesos psíquicos y del comportamiento, en su dimensión afectiva y cognitiva. Incluye, por tanto, enseñar y aprender conocimientos, hábitos y habilidades; así como también formar actitudes, rasgos volitivos, emociones y sentimientos.

Las disquisiciones realizadas revelan, además, que lo tipifican: carácter, leyes, principios y componentes. Se plantea, y es criterio al que se atiene en esta investigación, que tiene carácter procesal Klingberg (1972), Labarrere y Valdivia (1988), González y otros (2002), sistémico y dialéctico Klingberg (1972), González y otros (2002, 2004), multilateral Neuner y otros (1981), Labarrere y Valdivia (1988), Addine y otros (2004), social y legal Klingberg (1972), Labarrere y Valdivia (1988), González y otros (2002).

Asimismo, se enfatiza que este proceso se rige científicamente por las leyes más generales enunciadas por Klingberg (1972), Labarrere y Valdivia (1988): la relación del proceso de enseñanza-aprendizaje con el contexto social, la escuela en la vida y las relaciones internas entre los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje, la educación mediante la instrucción; las que evidencian que es expresión y reflejo de la sociedad, explican su estructura y funcionamiento.

En cuanto a los principios que lo facultan, se asume el término de principios didácticos como “(...) reglas generales sobre cómo se debe realizar el proceso de enseñanza-aprendizaje en las condiciones dadas y para los objetivos dados” (Silvestre y Zilberstein, 2001, p. 23).

Dentro de estos principios se asumen los que hacen Silvestre y Zilberstein (2001), en tanto aseguran la efectividad estructural del contenido. Estos son: el carácter científico, la

sistematicidad, la vinculación de la teoría con la práctica, el carácter audiovisual de la enseñanza, la unidad de lo concreto y lo abstracto y la solidez de los conocimientos y el del carácter consciente de la actividad independiente del estudiante.

Primero se analiza el carácter científico de la enseñanza, el cual desde el punto de vista de la investigación es necesario intencionar desde los folletos, elaborados con artículos extraídos de la prensa, para que los estudiantes valoren la importancia práctica y el impacto social de los contenidos biológicos relacionados con la genética y sus aplicaciones, sus condicionantes y consecuencias sociales.

También, se encuentra el principio de la vinculación de la teoría con la práctica, que no incluye de manera explícita la ciencia, sin embargo, esta debe retomarse en unidad dialéctica con la sociedad lo que permite establecer las relaciones y nexos que promueven la intencionalidad de los análisis sociales sobre asuntos teórico-prácticos de la Biología 5 duodécimo grado y que aparecen recogidos dentro de los temas genéricos de los folletos, elaborados con artículos extraídos de la prensa.

El principio del carácter audiovisual de la enseñanza y el de la unidad de lo concreto y lo abstracto deben, desde el interés de la investigación, no solo atribuirle visualización al contenido, sino a los folletos, elaborados con artículos extraídos de la prensa, al procedimiento que utilizan los estudiantes para acceder, utilizar y evaluar el conocimiento científico.

Asimismo, la asequibilidad debería permitir adecuar los objetivos del modelo de preuniversitario a las posibilidades de interpretación social de la ciencia a la Biología 5 en duodécimo grado y el contexto.

Por último, el principio de la solidez de los conocimientos y el del carácter consciente y de la actividad independiente del estudiante deben, según el criterio que se sigue y a partir de las posibilidades que brindan los folletos, elaborados con artículos extraídos de la prensa, desarrollar y consolidar conocimientos, hábitos y habilidades genéricas, relacionarlos con el contexto sociocultural, lo cual hará más sólido y efectivo los aprendizajes.

## **Caracterización del estado actual del nivel de actualización de los contenidos en la Biología 5 en duodécimo grado.**

Para constatar el estado actual del aprendizaje del contenido biológico en la Biología 5 duodécimo grado se tomó una población conformada por los 56 estudiantes de duodécimo grado y 2 docentes que constituye la muestra.

Se aplicaron diferentes instrumentos como: entrevistas, encuestas a docentes, observaron clases que permitieron un diagnóstico certero del problema de la investigación y posibles causas.

Para un mejor análisis se tuvo en cuenta los siguientes indicadores.

1. Nivel de actualización de los contenidos en el libro de texto Biología 5 en duodécimo grado.
2. Medios de enseñanza utilizados en el aprendizaje de los contenidos en la Biología 5 en duodécimo grado.
3. Vías para selección, elaboración y uso de información proveniente de artículos de la prensa en el aprendizaje del contenido biológico.

En la encuesta realizada a los estudiantes con el objetivo de conocer los criterios acerca del empleo de los materiales de apoyo a la docencia, elaborados con artículos extraídos de la prensa en la actualización y el aprendizaje de los contenidos en la Biología 5 en duodécimo grado, se obtuvieron los siguientes resultados:

El 90% de los estudiantes planteó que en el libro de texto de la asignatura los contenidos no se encuentran totalmente actualizados.

El 95% de los estudiantes planteó que el libro de texto es la fuente bibliográfica que más utilizan en clases, el 5 % respondió que utilizan, aparte del libro de texto, la enciclopedia Océano, ninguno de ellos utiliza materiales de apoyo a la docencia con informaciones procedentes de artículos extraídos de la prensa, para el aprendizaje de los contenidos en la Biología 5 en duodécimo grado.

Este resultado guarda relación con los obtenidos en la entrevista a profesores para comprobar el dominio de los procedimientos para la selección, elaboración y uso de los folletos, elaborados con artículos extraídos de la prensa, en las clases de la Biología 5 en duodécimo grado, los resultados fueron los siguientes:

El 100% consideró importante los folletos, elaborados con artículos de la prensa, para la motivación de las clases, la actualización de los contenidos y potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología 5 en duodécimo grado.

Con respecto a la utilización de las fuentes de información para contribuir a la actualización y el aprendizaje de los contenidos en la Biología 5 en duodécimo grado, los profesores plantean que utilizan generalmente el libro de texto de la asignatura, por lo que no conocen qué procedimientos emplear para la selección y elaboración de folletos, con artículos extraídos de la prensa, considerando importante el uso de las mismas para contribuir al aprendizaje de los contenidos biológicos.

Los resultados obtenidos en ambos instrumentos quedaron demostrados en la observación a clases, en las cuales es limitada la referencia a informaciones actualizadas recogidas en artículos extraídos de la prensa relacionada con el tema de la clase y que motive hacia el estudio de esta.

La orientación hacia el objetivo es tradicional sin hacer referencia a la significatividad del tema objeto de estudio, los métodos empleados son los conducentes a una enseñanza tradicional, es limitada la participación de los estudiantes en la adquisición de su conocimiento a partir de la consulta de artículos extraídos de la prensa; durante el tratamiento de la nueva materia de la clase, es insuficiente el nivel de actualización de los contenidos biológicos y el vínculo de lo que se aprende con la vida ya que no se consultan fuentes actualizadas y solo se utiliza la información que brinda el libro de texto.

Lo anterior permitió comprobar que no se potencia del todo el aprendizaje significativo, el estudiante es solo un receptor de información y no se propicia el intercambio de ideas y criterios. La comprobación del objetivo de la clase se realiza a partir de una pregunta tradicional y la orientación del trabajo independiente no es suficiente y variada.

En resumen, los resultados del estado actual revelan las regularidades siguientes:

1. Insuficiente utilización de las informaciones procedentes de artículos extraídos de la prensa, que no contribuye suficientemente a la actualización de los contenidos en la Biología 5 en duodécimo grado.
2. Existe necesidad por parte de los docentes de contar con un procedimiento que les permita el empleo de bibliografía actualizada que constituyan una vía fundamental para la motivación, actualización y el aprendizaje de los contenidos en la Biología 5 en duodécimo grado.

Los resultados obtenidos con la aplicación de los instrumentos demuestran la importancia de elaborar folletos, con artículos extraídos de la prensa para contribuir a la actualización de los contenidos en la asignatura Biología 5 en duodécimo grado.

### **Elaboración de folletos para contribuir a la actualización de los contenidos relacionados con la genética y sus aplicaciones de la unidad 1 Herencia. Estabilidad y variación en la Biología 5 en duodécimo grado.**

La asignatura Biología 5 en duodécimo grado no ha estado al margen de los cambios y necesidades formativas que se están produciendo en la Educación Preuniversitaria, sin embargo, la incorporación de los elementos que hoy se definen como folletos para contribuir a la actualización de los contenidos de la unidad 1. Herencia. Estabilidad y variación de la Biología 5 en duodécimo grado no han sido suficientes, limitando que se concreten de manera efectiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

De aquí la necesidad de establecer vías para solucionar el problema planteado, es por ello que se proponen los folletos, elaborados con artículos extraídos de sitios web que constituye el aporte fundamental del trabajo.

Los folletos son todas aquellas publicaciones independientes, que suelen tener menos de cincuenta páginas, pueden ser individuales o en serie. Su formato, tamaño, extensión y temática es variada, llegando a convertirse en un material relevante para el estudio de ciertos temas. Entre sus características destacan que son económicos, actualizados y tratan o presentan información sobre temas muy concretos que difícilmente se puede encontrar en los libros.<sup>3</sup>

La utilización de folletos, elaborados con artículos extraídos de sitios web, desarrolla en los estudiantes habilidades y actitudes personales y profesionales como:

- Establecer la relación entre el contenido del artículo con el conocimiento biológico estudiado que denote su impacto social y práctico.
- Saber argumentar los puntos de vista personales y juzgar la información obtenida a partir de la significación que posee para el estudiante.

### **Procedimiento para la selección, elaboración y uso de los folletos**

---

<sup>3</sup> Área Moreira. Manuel. Los medios y materiales impresos en el curriculum. Visto en [http://www.quadernsdigitals.net/datos\\_web/hemeroteca/r\\_42/nr\\_477/a\\_6367/6367.html](http://www.quadernsdigitals.net/datos_web/hemeroteca/r_42/nr_477/a_6367/6367.html) (Consultado 24 de octubre de 2018)

El trabajo se agrupo en 3 direcciones fundamentales:

1ro. - La selección de artículos extraídos de sitios web.

2do.- Confección de los materiales didácticos.

3ro.- Empleo de los materiales didácticos.

En este sentido, constituyen antecedentes importantes los algoritmos elaborados por Quiroga, A.G (1999), Ramírez E. y otros (2006), Frómata, L (2018), Casamayor, Y y Rodríguez, L. (2020), aunque contextualizados al objetivo de la investigación.

Para ello se proponen los siguientes pasos: 1. Recopilación, 2. Clasificación, 3. Selección, 4. Elaboración del folleto, 5 Utilización y 6. Valoración. A continuación se resumen las principales acciones de cada uno de los pasos.

**Recopilación:** en este paso, el profesor, previa determinación del contenido biológico que se va a desarrollar en clases y el objetivo del mismo, debe reunir, acumular, juntar, recoger o recolectar artículos de la prensa afines al mismo.

**Clasificación:** en este paso, el profesor, una vez reunidos y recolectados los artículos, clasifica los mismos de acuerdo a criterios psicopedagógicos como: público a quien va dirigido, nivel de actualización, adecuación al tema, desarrollo de intereses cognoscitivos, entre otros.

**Selección:** en este paso, el profesor una vez clasificado los artículos, escogerá o elegirá aquellos que formarán parte del cuerpo de los folletos, teniendo en cuenta los siguientes criterios: su relevancia para el tema, la naturaleza de sus contenidos (bibliográficos, científico, popular), la actualización de su contenido o sea, debe contener información actualizada, de acuerdo con los avances científico-tecnológicos de la asignatura, tanto en los aspectos teóricos como en la práctica; los conceptos, datos y hechos que se señalan en el material impreso deben ser exactos y verídicos<sup>4</sup>, así como su cientificidad, veracidad, asequibilidad y tipo de lenguaje empleado.

**Elaboración:** en este paso, se determina la estructura de los folletos:

- Tema: debe ser concreto y estar en correspondencia con el tema de la clase que se va a impartir.

---

<sup>4</sup> La información debe ser verídica y exacta, no parcial ni errónea debido a factores que dependen de la recolección, análisis, interpretación, publicación o revisión de datos que pueden conducir a conclusiones que son diferente a la verdad o incorrecta acerca de los objetivos de la investigación, lo que se conoce como sesgo informacional.

- Índice: se relacionan los títulos de los artículos, por fecha de publicación y la página donde se encuentran.
- Prefacio: se determinó en este trabajo de diploma como el texto preparatorio o introductorio al cuerpo del folleto, donde se recoge el tema del folleto, se reseña el mérito del trabajo de la autora, así como las temáticas de los artículos y la importancia de su estudio.
- Cuerpo: organización interna de la información presente en los folletos. Contiene los artículos seleccionados de la prensa (plana o digital) y sitios web, organizados por fecha de publicación.

Debe tenerse en cuenta que cada año debe actualizarse el contenido de los folletos.

**Utilización:** para utilizar los folletos, el profesor primeramente determina, desde el tratamiento metodológico de la asignatura, el orden, lugar y momento en que serán utilizados los folletos elaborados con artículos de la prensa y que obedece básicamente a que los folletos constituyen bibliografía complementaria por lo tanto debe articular con el libro de texto, además debe tenerse en cuenta el objetivo, contenido y demás componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje, o sea, no debe existir contradicción entre la información contenida en los folletos y la que aparece en el libro de texto, así con los objetivos, los contenidos, métodos y el resto de los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje.

A continuación, el profesor realiza un análisis de las orientaciones metodológicas de la unidad en el programa de asignatura. Seguidamente determina la forma de trabajo que se aplicará (trabajo individual, por equipos) y las situaciones que se dan en el aula o fuera de ella. Para el desarrollo del seminario se sugiere se realice por equipos, de manera que se puedan atender las diferencias individuales de los estudiantes y se propicie el aprendizaje cooperado.

Al respecto y siendo consecuentes con el objetivo de nuestra investigación, resulta necesario en la orientación previa al seminario “Desarrollo actual de la genética y sus aplicaciones en la ingeniería genética y biotecnologías”, dar a conocer a los estudiantes la temática a desarrollar, qué características tendrá, la bibliografía a consultar (libro de texto y los folletos), cómo utilizar los folletos, si se debe realizar un informe y cuál será la presentación del mismo.

Se debe orientar, previo a la utilización de los folletos, las tareas docentes y/o actividades de aprendizaje a realizar por los estudiantes y que incluyen aquellas relacionadas con la búsqueda y procesamiento de la información de los artículos que aparece en los folletos y



que guardan relación con la temática asignada.

Las temáticas a desarrollar por cada equipo, serían las siguientes:

Equipo 1: El Genoma Humano. Características. Importancia en la investigación y en la biotecnología. Avances de Cuba en este campo. Aspectos bioéticos relacionados con el genoma humano.

Equipo 2: Ingeniería genética y Biotecnología. Técnicas utilizadas para el diagnóstico molecular de enfermedades genéticas. Avances de Cuba en este campo.

Equipo 3: Los transgénicos. Impacto social. Importancia en la investigación y en la biotecnología. Avances de Cuba en este campo. Aspectos bioéticos relacionados con los transgénicos.

Equipo 4: La clonación. Características. Importancia en la investigación y en la biotecnología. Avances de Cuba en este campo. Aspectos bioéticos relacionados con la clonación.

1. Efectuar, por parte de los estudiantes y previa orientación del profesor, la lectura y análisis de la información de los artículos que forman parte del cuerpo de los materiales didácticos y que guardan relación con la temática asignada.

2. Extraer la información según temática asignada para la elaboración de la ponencia, de manera que pueda establecer una comparación entre el resultado del estudio con los conocimientos precedentes.

Los estudiantes deberán elaborar el informe escrito donde se encuentra desarrollado la temática asignada para su presentación a manera de simposio en el aula.

Finalmente, el profesor comprobará en qué medida permitió el logro del objetivo de la clase, utilizando para ello, la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación.

**Valoración:** en este paso, se tiene en cuenta la organización interna de la información presente en los folletos y la utilización por parte del estudiante: nivel de interactividad y su efectividad, o sea, valorar la importancia de los folletos en el aprendizaje. Para este fin se sugiere utilizar el registro de autoevaluación que permite al estudiante valorar sistemáticamente el nivel de desarrollo alcanzado con respecto al aprendizaje.

Registro de autoevaluación: Se trata de una actividad en la que el estudiante evidencia los esfuerzos realizados, la valoración del trabajo conseguido (¿qué sabía?, ¿cómo lo he aprendido?, ¿qué he aprendido?, ¿qué me ha aportado a tu formación integral?), en relación a los contenidos tanto del ámbito conceptual, procedimental y actitudinal, cuáles han sido las mejores ideas, los logros conseguidos en los distintos ámbitos de conocimiento.

¿Qué sabía?    ¿Cómo lo he aprendido?    ¿Qué he aprendido?    ¿Qué me ha aportado?


Valoraciones-----

Propuestas de mejora-----

Sobre estas consideraciones el profesor adecua nuevamente el sistema de medios de enseñanza al finalizar la clase o curso escolar y procede a su nueva utilización. Así un curso tras otro, se perfecciona el sistema.

Los folletos fueron introducidos en la unidad 1 Herencia. Estabilidad y variación del programa de Biología 5 en duodécimo grado, vigente desde el curso 2014-2015, siendo utilizadas en el seminario: Aplicaciones, importancia e implicaciones éticas del desarrollo de la genética, con 2 horas clase y recoge las temáticas:

1.7. Aplicaciones actuales de los conocimientos genéticos.

1.8- Genética humana.

1.9- Las biotecnologías y sus aplicaciones.

El objetivo del seminario es: valorar la importancia de la aplicación de los contenidos genéticos, así como las implicaciones éticas de la introducción de las nuevas tecnologías.

Dentro de las orientaciones metodológicas de la unidad para el desarrollo del seminario se sugiere para profundizar en el desarrollo actual de la genética y sus aplicaciones en la ingeniería genética y biotecnologías, consultar los tabloides de Universidad para Todos siguientes: “Historia y Repercusión de un Descubrimiento”, “La Estructura Espacial de la Molécula de ADN” e “Introducción a la Biotecnología” y propiciar el debate de los aspectos bioéticos, que permitirán la reflexión crítica de los estudiantes hacia estos temas de gran actualidad y significación para la vida futura.

Sin embargo, no se hace ninguna orientación referida a gestionar información digital existente en artículos, libros, enciclopedias, ecured, revistas científicas, que traten las temáticas que les correspondan a los equipos. Estas razones justifican la pertinencia de la propuesta.

Se confeccionaron 4 folletos genéricos, elaborados con artículos extraídos de sitios web (online), seleccionando aquellos cuyos temas podrían ser utilizados en el seminario: aplicaciones, importancia e implicaciones éticas del desarrollo de la genética. Los folletos asumen los nombres de las temáticas a desarrollar en el seminario:

1. El genoma humano
2. Biotecnología
3. Los transgénicos
4. La clonación.

El folleto “Genoma Humano” contiene un total de 4 artículos, elaborados a partir de información presente en sitios web y *on line* y donde los estudiantes profundizaran en el estudio del proyecto genoma humano, así como en los fundamentos teóricos, actualidad, aplicaciones y perspectivas bioéticas del genoma humano, destacándose los siguientes:

- ❖ Proyecto Genoma Humano
- ❖ Genoma Humano. Actualidades y perspectivas bioéticas
- ❖ Genoma Humano: aplicaciones en la práctica pediátrica

El folleto “Biotecnología” contiene un total de 7 artículos, elaborados a partir de información presente en sitios web y *on line* de los periódicos Granma y Juventud Rebelde y donde los estudiantes profundizaran en los fundamentos teóricos y aplicaciones de la biotecnología en el mundo y en Cuba, destacándose los siguientes:

- ❖ Principales resultados de la biotecnología agropecuaria cubana
- ❖ Biotecnología cubana exhibe logros al enfrentar 26 enfermedades en la Isla
- ❖ Una utopía convertida en ciencia.
- ❖ Gavac ¿el fin de las garrapatas
- ❖ La búsqueda de la vacuna cubana contra el virus del sida.

El folleto “Transgénicos” 5 artículos, elaborados a partir de información presente en sitios web y *on line* y donde los estudiantes profundizaran en los fundamentos teóricos y aplicaciones de los transgénicos en plantas y animales, destacándose los siguientes:

- ❖ Transgénicos
- ❖ Cultivos transgénicos y biodiversidad
- ❖ Animales modificados genéticamente: aplicaciones
- ❖ Animales transgénicos: pasado, presente y futuro

El folleto “Clonación” contiene un total de 4 artículos, elaborados a partir de información presente en sitios web y *on line* y donde los estudiantes profundizaran en los fundamentos teóricos y aplicaciones de la clonación humana y en animales, destacándose los siguientes:

- ❖ Clonación: fundamentos teóricos y aplicaciones.
- ❖ Clonación humana

#### ❖ Clonación animal: avances y perspectivas

Los folletos, se utilizaron como parte de la preparación para el seminario: Aplicaciones, importancia e implicaciones éticas del desarrollo de la genética. En las orientaciones metodológicas para esta temática se sugiere para profundizar en las aplicaciones, importancia e implicaciones éticas del desarrollo de la genética, consultar los tabloides de Universidad para Todos siguientes: “Historia y Repercusión de un Descubrimiento”, “La Estructura Espacial de la Molécula de ADN” e “Introducción a la Biotecnología” y propiciar el debate de los aspectos bioéticos, que permitirán la reflexión crítica de los estudiantes hacia estos temas de gran actualidad y significación para la vida futura.

El folleto “Genoma Humano” se utilizó como parte de la preparación para el seminario “aplicaciones, importancia e implicaciones éticas del desarrollo de la genética”. En las orientaciones metodológicas del programa de asignatura para esta temática no se sugiere el estudio de este tema, solo propiciar el debate de los aspectos bioéticos, que permitirán la reflexión crítica de los estudiantes hacia estos temas de gran actualidad y significación para la vida futura.

Sin embargo, no se hace ninguna orientación referida a gestionar información digital existente en artículos, Ecured, revistas científicas, que traten este tema. También no se sugiere la consulta de materiales periodísticos en revistas generales o científicas cubanas y en los periódicos que se guardan en la hemeroteca o en la biblioteca escolar.

Con el empleo de los artículos de este tema genérico presente en el folleto y aplicando el procedimiento descrito anteriormente, los estudiantes profundizaron en el estudio del proyecto Genoma Humano, del cual apenas tenían referencias, además de los fundamentos teóricos, actualidad, aplicaciones y perspectivas bioéticas del genoma humano, denotando su impacto social y práctico, elementos éstos cuya información es insuficiente o inexistente en el libro de texto de la asignatura, fortaleciendo así la motivación por el contenido, permitió comprender hechos y fenómenos que ocurren en la vida práctica relacionado con el genoma humano, convirtiéndose este contenido en significativo.

El folleto “Biotecnología” se utilizó como parte de la preparación para el seminario “aplicaciones, importancia e implicaciones éticas del desarrollo de la genética”. En las orientaciones metodológicas del programa de asignatura para esta temática no se sugiere profundizar en esta temática, solo propiciar el debate de los aspectos bioéticos, que

permitirán la reflexión crítica de los estudiantes hacia estos temas de gran actualidad y significación para la vida futura.

Sin embargo, no se hace ninguna orientación referida a gestionar información digital existente en artículos, tampoco a la consulta de materiales periodísticos en revistas generales o científicas cubanas y en los periódicos que se guardan en la hemeroteca o en la biblioteca escolar.

Con el empleo de los artículos de este tema genérico presente en el folleto y aplicando el procedimiento descrito anteriormente, los estudiantes profundizaron en los principales resultados de la biotecnología en Cuba, en la elaboración de vacunas para el tratamiento a enfermedades que afectan al hombre y otros animales, y en otros renglones económicos, los últimos productos obtenidos como resultado de la misma y sus resultados, denotando su impacto social y práctico.

Se valoró, además, las aplicaciones en el campo de la ingeniería genética, específicamente en las técnicas utilizadas para el diagnóstico molecular de enfermedades genéticas en Cuba, tales como la enfermedad de Wilson, la siklemia, la fibrosis quística, entre otras y el papel de vanguardia de nuestro país en este sentido, contenidos éstos cuya información es insuficiente o inexistente en el libro de texto de la asignatura. Durante el intercambio que generó el desarrollo de esta temática, se fortalece la motivación por el aprendizaje del contenido, la utilización del contenido para la vida, así como la comprensión de fenómenos y hechos de la vida práctica, siendo significativo su aprendizaje.

El folleto “Transgénicos” se utilizó como parte de la preparación para el seminario “aplicaciones, importancia e implicaciones éticas del desarrollo de la genética”. En las orientaciones metodológicas del programa de asignatura para esta temática no se sugiere profundizar en esta temática, solo propiciar el debate de aspectos bioéticos, que permitirán la reflexión crítica de los estudiantes hacia estos temas de gran actualidad y significación para la vida futura.

Sin embargo, no se hace ninguna orientación referida a gestionar información digital existente en artículos, consultar materiales periodísticos que se guardan en la hemeroteca o en la biblioteca escolar.

Con el empleo de los artículos de este tema genérico presente en el folleto y aplicando el procedimiento descrito anteriormente, los estudiantes profundizaron en el estudio de los transgénicos, sus aplicaciones en los cultivos agrícolas y en los animales, sus beneficios,

prejuicios, denotando su impacto social y práctico, así como en las implicaciones bioéticas de su utilización, contenidos éstos cuya información es insuficiente o inexistente en el libro de texto de la asignatura, lo que permitió la significatividad del contenido.

Durante el intercambio que generó el desarrollo de esta temática, se fortalece la motivación por el aprendizaje del contenido, la utilización del contenido para la vida, así como la comprensión de fenómenos y hechos de la vida práctica, siendo significativo su aprendizaje.

El folleto “Clonación” se utilizó como parte de la preparación para el seminario “aplicaciones, importancia e implicaciones éticas del desarrollo de la genética”. En las orientaciones metodológicas del programa de asignatura para esta temática no se sugiere profundizar en esta temática, solo propiciar el debate de los aspectos bioéticos, que permitirán la reflexión crítica de los estudiantes hacia estos temas de gran actualidad y significación para la vida futura.

Sin embargo, no se hace ninguna orientación referida a gestionar información digital, tampoco la consulta de materiales periodísticos presentes en la hemeroteca o en la biblioteca escolar.

Con el empleo de los artículos de este tema genérico presente en el folleto y aplicando el procedimiento descrito anteriormente, los estudiantes profundizaron en el estudio de los elementos teóricos de la clonación, las aplicaciones de la clonación en el hombre y en animales, denotando su impacto social y práctico, así como las implicaciones bioéticas de su utilización, contenidos éstos cuya información es insuficiente o inexistente en el libro de texto de la asignatura.

Durante el intercambio que generó el desarrollo de esta temática, se fortalece la motivación por el aprendizaje del contenido, la utilización del contenido para la vida, así como la comprensión de fenómenos y hechos de la vida práctica, siendo significativo su aprendizaje.

### **Valoración de la efectividad de la elaboración de los folletos para contribuir a la actualización de los contenidos relacionados con la genética y sus aplicaciones de la unidad 1 Herencia. Estabilidad y variación en la Biología 5 en duodécimo grado**

Para realizar la valoración de la efectividad de la elaboración de los folletos, se tuvieron en cuenta los siguientes indicadores:

1. Nivel de aceptación y uso de los folletos elaborados en el aprendizaje de los contenidos biológicos en la Biología 5 en duodécimo grado.

2. Los niveles de aprendizaje alcanzado por los estudiantes en los contenidos biológicos de los temas de la Biología 5 en duodécimo grado.

A partir del uso extensivo de los diferentes folletos ha mejorado el nivel de búsqueda e investigación participativa de los estudiantes, lo que fue de gran ayuda para el desarrollo exitoso de las clases y sobre todo de seminarios. Además, la información de algunos artículos fue utilizada en reuniones del departamento.

En la encuesta de salida aplicada a los estudiantes (anexo 4), al constatar, en la pregunta 1, que el 100% de los estudiantes encontró favorable la introducción de los folletos para actualización y el aprendizaje de los contenidos biológicos relacionados con la genética y sus aplicaciones.

En la pregunta 2, el 79 % de los estudiantes considera poseer un nivel de conocimientos alto y solo siete de ellos, el 21 % considera poseerlo medio, no ubicándose ningún estudiante en el nivel bajo.

En la pregunta 3, el 100% de los estudiantes está muy de acuerdo al considerar que los resultados alcanzados contribuyen a potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Biología 5 en duodécimo grado.

Los resultados de las técnicas y métodos aplicados, determinó que con la implementación de la propuesta se obtuvieron los siguientes resultados:

1. Se incrementó el nivel de actualización de los contenidos sobre la genética y sus aplicaciones en la Biología 5 en duodécimo grado.
2. Se logró mayor preparación de los docentes para contribuir al aprendizaje sobre la genética y sus aplicaciones en la Biología 5 en duodécimo grado.

En la encuesta de salida a profesores (anexo 5), estos califican la experiencia de sumamente provechosa y sugieren en general introducirlo en otras temáticas afines.

## Conclusiones

1. Este trabajo ha posibilitado la conformación de sustentos teóricos apropiados para concretar la teoría general para contribuir al aprendizaje de los contenidos sobre la genética y sus aplicaciones en la asignatura Biología 5 en duodécimo grado.
2. Los resultados del diagnóstico del estado actual evidenciaron que existe desconocimiento por los estudiantes en aspectos relacionados con la utilización de las informaciones procedentes de la prensa y de sitios web (on line), así como una necesidad de los docentes de contar con un procedimiento que les permita el empleo de bibliografía actualizada que constituyan una vía fundamental para la motivación, actualización y el aprendizaje de los contenidos biológicos, relacionados con la genética y sus aplicaciones en la Biología 5 duodécimo grado.
3. Sobre la base de la teoría existente ha sido posible elaborar un procedimiento para la selección, elaboración y uso de los folletos, con artículos extraídos de la prensa y de sitios web (on line) para contribuir al aprendizaje de los contenidos sobre la genética y sus aplicaciones en la Biología 5 en duodécimo grado.
4. Los folletos elaborados fueron sometidos a la valoración mediante encuestas a estudiantes y profesores, lo que permitió demostrar la factibilidad de los mismos, partiendo de su concepción y la aplicación práctica, convirtiendo el estado inicial a un nivel superior de desarrollo, lo que se refleja en el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología 5 en duodécimo grado.



### 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 duodécimo grado, de manera que pueda perfeccionarse el aprendizaje significativo de los contenidos biológicos.

Que los folletos 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 duodécimo grado.

## Bibliografía

1. Addine, F. y otros (1999). *Didáctica y optimización del proceso de enseñanza aprendizaje*. Material en soporte digital. IPLAC. La Habana. Cuba.
2. Addine, R. (2005). *La calidad de la educación científica. Reto para la enseñanza de las Ciencias en el bachillerato cubano*. Ponencia al Congreso Internacional Pedagogía 2005. FORPROF- 068. En: CD Ediciones DESOFT. SA. La Habana. Cuba.
3. Addine, R y Ramírez, E. (2004). *Contribución de la enseñanza de la Química y la Biología a la formación cultural del bachiller*. En: Interdisciplinariedad: Una aproximación desde la enseñanza – aprendizaje de las ciencias. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
4. Área, M. (2007). *Los materiales educativos origen y futuro*. IV Congreso Nacional de Imagen y Pedagogía Veracruz. México, octubre.
5. Aparici, R. y García, A. (1988). *El material didáctico de la UNED*. Madrid: ICE-UNED
6. Álvarez de Zayas C (1996). *Hacia una escuela de excelencia*. Academia, La Habana.
7. Álvarez, J. P. (2004). *Didáctica de la Biología y noticias en los medios de comunicación*. En URL: <http://www.ciencianet.com>. Sevilla. España.
8. Bartolomé, D (1994). *La prensa escrita como formadora*. Princex. España.
9. Cabero, J. (1991). *Líneas y tendencias de investigación en medios de enseñanza*. En: López Yanez, Bermejo, B. y otros. El centro educativo. Nuevas perspectivas organizativas, Sevilla, Grupo de Investigación Didáctica, 523-539.
10. \_\_\_\_\_ (2001). *Tecnología Educativa, Diseño y Utilización de Medios para la Enseñanza*, España, Paidós.
11. Careaga, I. (1999). *Los materiales didácticos*. México: Editorial Trillas.
12. Casamayor, Y. (2020). *El uso de la prensa en el aprendizaje de la asignatura Biología 4 en décimo grado* (Trabajo de Diploma). Universidad de Guantánamo.
13. Cordero, M y Álvarez, M. (1985). *Sistema de medios*. En: Cubero Allende J. Los medios de enseñanza en la Educación Superior. Universidad de La Habana.
14. \_\_\_\_\_ (1990). *Análisis de los medios de enseñanza*. Alfar, Sevilla.
15. \_\_\_\_\_ (1991). *Psicopedagogía de los medios de enseñanza*. Material impreso, Universidad de Oviedo.
16. \_\_\_\_\_ (1997). *Fundamentación psicopedagógica de la selección y uso de los medios de enseñanza*. Tesis de Maestría, Universidad de la Habana.
17. Escudero, J.M. (1983). *Nuevas reflexiones en torno a los medios para la enseñanza*. En:

Investigación Educativa, 1, 19-44.

18. Fernández, B. (2003). *Ejemplos de potencialidades didácticas de diferentes medios de enseñanza*. ISP "Enrique José Varona". La Habana.

19. Frómeta, L. (2018). *La actualización sociocultural del conocimiento biológico*. (Trabajo de Diploma). Universidad de Guantánamo.

20. García, J. (2000). *Selección de lecturas sobre medios de enseñanza*. Pueblo y Educación, La Habana.

21. Golkan, D. (1983). *Importancia de los medios técnicos de la enseñanza*. Mongolia.

22. Gómez, F del C. (2011). *Sistema de medios de enseñanza para potenciar el aprendizaje de la disciplina Botánica, en la carrera Biología- Geografía de la Educación Superior*. Tesis en Opción al Título Académico de Máster en Ciencias de la Educación. UCP Raúl Gómez García.

23. González, V. (1986). *Teoría y práctica de los medios de enseñanza*. Pueblo y Educación. La Habana.

24. Gil, D. y otros (1999). *Atención a la situación mundial en la educación científica para el futuro*. Editora Academia. La Habana.

25. Ginoris, O. y otros (2006). *"Didáctica General"*. Material básico. Maestría en Educación. IPLAC. La Habana.

26. Guerrero, A (1999). *Los materiales didácticos en el aula*. Revista. Temas para la Educación No. 5. Noviembre 2009.

27. Labarrere, G y Valdivia, G. (1985). *Pedagogía*. Pueblo y Educación. La Habana.

28. Khorin, I. S. (1979). *Los medios de enseñanza en las Ciencias sociales*. Departamento educación interna del CC del Partido. Octubre-diciembre.

29. Klingberg L (1978). *Introducción a la didáctica general*. La Habana: Pueblo y Educación.

30. Quiroga, A. G. (1999). *Propuesta didáctica: el uso de la prensa en la enseñanza de la Matemática* para obtener el grado de Maestría en la enseñanza de las Ciencias con especialidad en Matemáticas. Universidad Autónoma de Nuevo León.

31. Guillermo, C. (1995). *El uso de los medios*. Jornadas Académicas para profesores. Facultad de Educación, Mérida.

32. Ramírez, E. (2000). *Contribución de la enseñanza de la Biología a la formación integral del bachiller*. Ponencia al evento provincial Pedagogía 2001. Las Tunas.

33. \_\_\_\_\_(2002). *La formación cultural del bachiller desde la enseñanza de la Biología*. Ponencia al evento provincial de Pedagogía 2003. Las Tunas.
34. Ramírez, E., Addine, R. y Addine, B. (2005). *La prensa escrita como alternativa para incentivar la cultura científica desde la enseñanza de la Biología*. Ponencia al IV Taller internacional “Innovación educativa siglo XXI”. Centro universitario V. I. Lenin. Las Tunas. Cuba.
35. Ramírez, E., López, A y Addine, R. (2006). *Una alternativa metodológica para potenciar la cultura científica desde el uso de la prensa en estudiantes de preuniversitario*. Ponencia Pedagogía 2007. Las Tunas.
36. Riverón, G. (2002). *Medios de enseñanza para incentivar la cultura científica desde la enseñanza de la Biología*. Ponencia al XIV Forum provincial. Las Tunas.
37. Rodríguez, L. (2020). *Folletos para contribuir al aprendizaje en la asignatura Biología 3 noveno grado* (Trabajo de Diploma). Universidad de Guantánamo.
38. Rowntree, D. (1998) “Assessing the quality of materials-based teaching and learning”, *Open Learning*, vol.13, n°2, pp. 12-22, Junio.
39. Sanz, L. C. (2004). *La prensa como medio de enseñanza*. Morata. España.
40. Matos Z. (2006). *Los medios de enseñanza y su utilización en la clase contemporánea*. Material docente en soporte digital. Dpto. Medios de Enseñanza. UCP “Raúl Gómez García”.
41. Mena, M. (2001) *Los materiales en Educación a Distancia*. En: Programa de Formación Integral en Educación a Distancia. UNNE.
42. MINED. *Programa Biología duodécimo grado* (en soporte digital).
43. Oliveras, B.; Márquez, C. y Sanmartí, N. (2013). *The use of newspaper articles as a tool to develop critical thinking in science classes*. *International Journal of Science Education*, 35 (6).
44. Talízina, F.N. (1988). *Psicología de la Enseñanza*. Progreso. Moscú, URSS
45. \_\_\_\_\_(1985). *Fundamentos de la enseñanza en la Educación Superior*. Universidad de La Habana.
46. Zilberstein, J. (1999). *Didáctica integradora de las ciencias, experiencia cubana*. Editora Academia. La Habana.
47. \_\_\_\_\_(2004). *Didáctica integradora de las ciencias vs Didáctica tradicional. Experiencia cubana*. En *Didáctica de las Ciencias. Nuevas perspectivas*. Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.

48. Zilberstein, J y Silvestre, M. (2000). *Hacia una didáctica desarrolladora*. Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
49. <https://pochicasta.files.wordpress.com/2008/04/clonacion.pdf>
50. <http://www.bvs.hn/RMH/pdf/2004/pdf/Vol72-1-2004-9.pdf>
51. <http://132.248.9.34/hevila/BoletinmedicoCuliacanMexico/2004-05/vol1/no3/2.pdf>
52. <https://tspace.library.utoronto.ca/bitstream/1807/2545/1/rc04017.pdf>
53. <http://www.um.es/aulasenor/saavedrafajardo/apuntes/doc/transgenicos.pdf>
54. <http://www.saber.es/web/biblioteca/libros/los-alimentos-transgenicos/los-alimentos-transgenicos.pdf>.
55. [http://digital.csic.es/bitstream/10261/48842/7/PREGUNTAS\\_TRANSGENICOS.pdf](http://digital.csic.es/bitstream/10261/48842/7/PREGUNTAS_TRANSGENICOS.pdf)
56. <http://www.juventudrebelde.cu/suplementos/sexo-sentido/2017-12-01/no-a-la-violencia-de-genero>.
57. <http://www2.uned.es/experto-biotecnologia-alimentos/TrabajosSelecc/GloriaRomero.pdf>
58. <http://www.monografias.com/trabajos14/biotecnologia/biotecnologia.shtml>
59. [www.uaz.edu.mx/histo/Biologia/Wiki/ProyectoGenomaHumano.pdf](http://www.uaz.edu.mx/histo/Biologia/Wiki/ProyectoGenomaHumano.pdf)
60. [www.bvs.hn/RMH/pdf/2002/pdf/Vol70-3-2002-9.pdf](http://www.bvs.hn/RMH/pdf/2002/pdf/Vol70-3-2002-9.pdf)
61. <http://agrosalmir.blogspot.com/2012/08/112-biotecnologia-de-primera-segunda-y.html>
62. <https://spaoyex.es/sites/default/files/pdf/Voxpaed10.1pags7-12.pdf>

## Anexo 1

### Encuesta a estudiantes

Objetivo: Conocer los criterios de los estudiantes acerca del empleo de materiales de apoyo a la docencia, elaborados con artículos extraídos de la prensa y de sitios web (on line), en el aprendizaje de los contenidos biológicos en la asignatura Biología 5 en duodécimo grado.

Estimado estudiante: Se realiza un trabajo investigativo y necesitamos de tu colaboración, respondiendo a este cuestionario, para lo cual te pedimos tu mayor sinceridad.

1. ¿De las fuentes bibliográficas siguientes, señala las que utilizas en clases para lograr aprender los contenidos biológicos en la asignatura Biología 5 en duodécimo grado?

Libro de texto

Colección El Navegante y la Enciclopedia Océano Tomo 5.

Materiales de apoyo a la docencia con artículos de publicaciones digitales y on line.

2. En caso de marcar la última opción, ¿qué procedimiento utilizas para la selección y elaboración de la información?

## Anexo 2

### Entrevista a profesores

Objetivo: Comprobar el dominio que, acerca de los procedimientos para la selección, elaboración y uso de materiales de apoyo a la docencia, confeccionados con artículos extraídos de la prensa y de sitios web (on line), en las clases de la asignatura Biología 5 en duodécimo grado.

Estimado profesor: Necesitamos de su colaboración en este trabajo. Le pedimos sea sincero al responder el cuestionario siguiente.

1. ¿Considera importante potenciar el aprendizaje de los contenidos biológicos? Argumente.
2. ¿Qué fuentes de información usted utiliza en sus clases para la actualización y el aprendizaje de los contenidos biológicos?
3. ¿Ha elaborado materiales de apoyo a la docencia con artículos extraídos de la prensa y de sitios web (on line)?
4. ¿Qué procedimientos usted emplea para la selección, elaboración y empleo de materiales de apoyo a la docencia, elaborados con artículos extraídos de la prensa y de sitios web (on line)?
5. ¿Qué usted sugiere para la actualización y con ello potenciar el aprendizaje de los contenidos biológicos en la asignatura Biología 5 en duodécimo grado?

## Anexo 3

### Guía para la observación a clases

Objetivo: Comprobar si en las clases de Biología se potencia el empleo de materiales de apoyo a la docencia, elaborados con artículos extraídos de la prensa plana y/o digital y de sitios web (on line).

1. En el aseguramiento del nivel de partida, ¿se hace referencia a informaciones actualizadas recogidas en fuentes de información de la prensa y de sitios web (on line) relacionadas con el tema de la clase y que motive hacia el estudio de esta?
2. ¿Cómo se produce la orientación hacia el objetivo?
3. ¿Se observan métodos activos donde los estudiantes participan constantemente en la adquisición de su conocimiento a partir de la consulta de fuentes bibliográficas de la prensa y de sitios web (on line)?
4. Durante el tratamiento de la nueva materia, se observa rigor científico y nivel de actualización del contenido biológico, a partir de la consulta de fuentes bibliográficas de la prensa y de sitios web (on line) que permita el vínculo de lo que se aprende con la vida.
5. Se propicia, a través de la consulta de materiales de apoyo a la docencia con informaciones de la prensa y de sitios web (on line), que los estudiantes razonen y apliquen los conocimientos a nuevas situaciones de aprendizaje.
6. ¿Se observa, a través de la consulta de materiales de apoyo a la docencia con informaciones de la prensa y de sitios web (on line), protagonismo de los estudiantes durante la clase?

Si realizan preguntas, ¿de qué tipo?

Si intercambian criterios y puntos de vista.

7. ¿La clase se dirige a potenciar el aprendizaje significativo? Para esta valoración tenga en cuenta los siguientes indicadores:

Desarrollo de habilidades de pensamiento: operaciones mentales, estructuras y destrezas cognitivas e inteligencias múltiples.

Formulación de hipótesis de trabajo sobre las causas que generan las situaciones problémicas.

Utilización de los contenidos precedentes en la solución de nuevas situaciones problémicas

Utilización de materiales didácticos, elaborados con artículos extraídos de la prensa y de sitios web (on line), en la solución de situaciones problémicas.

8. ¿Qué vías se utilizan para comprobar el objetivo de la clase?

9. ¿Cuál es el procedimiento utilizado para P, O, C y E del trabajo independiente desde el empleo de materiales de apoyo a la docencia, ¿elaborados con artículos extraídos de la prensa y de sitios web (on line)?



## Anexo 4

### Encuesta de salida a estudiantes.

Objetivo: Comprobar la efectividad de la propuesta para contribuir a la actualización y el aprendizaje de los contenidos biológicos relacionados con la genética y sus aplicaciones de la unidad 5 Herencia. Estabilidad y variación de la asignatura Biología 5 en duodécimo grado. Estimado estudiante, en virtud de potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura Biología 5 en duodécimo grado, necesitamos tu más sincera colaboración, respondiendo las preguntas siguientes:

1. La introducción de la propuesta de materiales de apoyo a la docencia, elaborados con artículos extraídos de la prensa y de sitios web (on line), para contribuir al aprendizaje de los contenidos biológicos relacionados con la genética y sus aplicaciones de la unidad 5 Herencia. Estabilidad y variación es:

Favorable..... Poco favorable..... Desfavorable....

2. En estos momentos, en la unidad 5 Herencia. Estabilidad y variación de la asignatura Biología 5 duodécimo grado, consideras poseer un nivel de conocimientos:

Alto..... Medio..... Bajo.....

3. Consideras que los materiales de apoyo a la docencia, elaborados con artículos extraídos de la prensa y de sitios web (on line), contribuyen a la actualización y al aprendizaje de los contenidos biológicos relacionados con la genética y sus aplicaciones de la unidad 5 Herencia. Estabilidad y variación:

Muy de acuerdo..... De acuerdo..... En desacuerdo.....

Resultados de la encuesta de salida aplicada a estudiantes.

Preg.	Favorable	Poco favorable	Desfavorable	Alto	Medio	Bajo	Muy de acuerdo	De acuerdo	En desac.
1	18 100%	0	0						
2				15 88%	3 12%	0			
3							18 100%	0	0

## Encuesta 5

### Encuesta de salida a profesores

Objetivo: Comprobar la efectividad de la propuesta para contribuir al aprendizaje de los contenidos biológicos de la unidad 1 Herencia. Estabilidad y variación.

Estimado profesor, en virtud de perfeccionar y mejorar la calidad del aprendizaje en la asignatura Biología 5 en duodécimo grado, necesitamos tu más sincera colaboración, respondiendo las preguntas siguientes:

1. Considera usted que la utilización de materiales de apoyo a la docencia, elaborados con artículos extraídos de la prensa y de sitios web (on line), para contribuir al aprendizaje de los contenidos biológicos, relacionados con la genética y sus aplicaciones, favorece el proceso de enseñanza-aprendizaje:

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_ En parte\_\_\_\_\_

2. Considera usted que la propuesta de materiales de apoyo a la docencia, elaborados con artículos de sitios web, contribuye a potenciar el nivel de búsqueda e investigación participativa de los estudiantes.

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_ En parte\_\_\_\_\_

3. Considera usted que los materiales de apoyo a la docencia, elaborados con artículos extraídos de la prensa y de sitios web (on line), contribuyen al aprendizaje de los contenidos biológicos relacionados con la genética y sus aplicaciones en los estudiantes.

Muy de acuerdo..... De acuerdo..... En desacuerdo.....

4. Sugiere usted que esta propuesta puede ser introducido en otras unidades del programa de la asignatura.