

Estrategia didáctica para el desarrollo de habilidades de investigación científica en la Biología del segundo año del bachillerato

Ing MSc Lilia Cervantes Rodríguez
Universidad Técnica de Cotopaxi, Ecuador

Resumen

La presente trabajo se basa en la estrategia didáctica para el desarrollo de habilidades de investigación científica en la asignatura de Biología de segundo de bachillerato, se realizó inicialmente un diagnóstico a estudiantes y docentes del área de Ciencias Naturales, que revelan limitaciones en cuanto a la búsqueda de información, observación, experimentación y comunicación de resultados investigativos orientados. El objetivo del trabajo es diseñar una estrategia didáctica para el desarrollo de habilidades de investigación científica en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura de Biología, se aplicó un enfoque mixto secuencial cualitativo y cuantitativo. Se utilizó las técnicas de entrevista y encuesta para la búsqueda de información. La estrategia didáctica propuesta incluye tres fases, la primera contempla una socialización dirigida a autoridades y docentes del área, la segunda incluye actividades prácticas con los estudiantes y la tercera fase la evaluación mediante la utilización de instrumentos apropiados para proporcionar información sobre los cambios promovidos con la implementación de la estrategia didáctica. La valoración por criterio de especialistas de la estrategia didáctica para el desarrollo de habilidades de investigación científica en la Biología de segundo de bachillerato, tuvo como resultado una estructura correcta, la redacción clara y sencilla, pertinente en cuanto a los contenidos y con coherencia entre los objetivos e indicadores para la medición de resultados.

Palabras clave: Estrategia, didáctica, habilidades, investigación, Biología.

Abstract

The present work is based on the didactic strategy for the development of scientific research skills in the subject of Biology in the second year of high school, initially a diagnosis was made to students and teachers in the area of Natural Sciences, which reveal limitations regarding the search of information, observation, experimentation and communication of oriented research results. The objective of the work is to design a didactic strategy for the development of scientific research skills in the teaching and learning process of the Biology subject, a mixed qualitative and quantitative sequential approach was applied. Interview and survey techniques were used to search for information. The proposed didactic strategy includes three phases, the first contemplates a socialization aimed at authorities and teachers in the area, the second includes practical activities with the students and the third phase the evaluation through the use of appropriate instruments to provide information on the changes promoted with the implementation of the didactic strategy. The evaluation by specialists' criteria of the didactic strategy for the development of scientific research skills in second-year high school Biology, resulted in a correct structure, clear and simple writing, relevant in terms of content and with coherence between the objectives and indicators for measuring results.

Introducción

La investigación que se realiza genera un acoplamiento educativo de las estrategias didácticas y el desarrollo de habilidades de investigación científica que permiten reducir las barreras de tiempo y espacio en el proceso de enseñanza-aprendizaje, generando conocimiento entre sus principales actores: docentes y estudiantes. Las herramientas pedagógicas como las estrategias permitirán acceder a una realidad aumentada, de la investigación, ya que se complementan en el proceso educativo, como parte integral de la formación académica de los estudiantes.

Según Rodríguez-Torres, et. al (2018), considera que “las habilidades investigativas preparan al estudiante de forma integral para transformar la realidad con sus acciones producto de la reflexión. Incluye dentro de esta categoría los valores éticos, que sumados a lo anterior desarrollan un pensamiento científico”.

La metodología y las prácticas propias de la investigación científica en la asignatura de Biología constituyen el espacio educativo en forma de eje transversal necesario para promover la ejecución de proyectos interdisciplinarios. Por otra parte Román (2017), explica la necesidad de intensificar el trabajo investigativo y con un reconocimiento inicial de las habilidades científico-investigativas de los docentes ya que es imperante un cambio para incentivar una cultura investigativa para la solución de problemas contemporáneos de la localidad, la región y el planeta.

Otros autores se refieren a las habilidades investigativas como “El dominio de la acción que se despliega para solucionar tareas investigativas en el ámbito docente, laboral y propiamente investigativo con los recursos de la metodología de la ciencia”, de esta manera relaciona las habilidades científicas al proceso de formación académica. Respecto a estas habilidades científicas Chirino en el año (2020) indica que son acciones dominadas con respecto a la utilización del método científico que “proporcionan al sujeto la posibilidad de problematizar, teorizar y comprobar su realidad y que corresponderían al dominio de acciones para el ordenamiento de la actividad investigativa consideradas como permanentes que se sustenta en los conocimientos, valores, hábitos y actitudes”.

Varios estudios se han realizado para conocer cómo se desarrollan habilidades de investigación en las Ciencias Naturales en Ecuador, uno de los últimos se hizo en la Provincia de Tungurahua en el nivel de bachillerato. El diagnóstico permitió conocer la necesidad de desarrollar habilidades para la investigación científica en la asignatura de Biología, varias causas contribuyeron a dicho problema: la no utilización de estrategias didácticas para la enseñanza, lo que significa que no se generan canales de auto formación mediante la investigación científica inmediatos para difundir información, desarrollar habilidades y destrezas de forma integral.

El objetivo del trabajo que se ha realizado para dar solución al problema identificado en este nivel de enseñanza es diseñar una estrategia didáctica para el desarrollo de habilidades de investigación científica, en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura de Biología.

Desarrollo

Las estrategias educativas son el conjunto de acciones planificadas en el proceso de enseñanza aprendizaje, pueden ser variadas y deben permitir una secuencia de actividades con el objetivo de favorecer la enseñanza y el aprendizaje; por ello, la estrategia didáctica debe incluir variables que interactúan para obtener el objetivo de la tarea o tema que se está tratando en la clase.

Según expresa Espinoza (2015) las estrategias didácticas pueden diferenciarse entre ellas por el enfoque que aborda, por el contenido, por el orden y tipo de actividades que incluye, por la finalidad, por el objetivo, por los recursos que utiliza y por el contexto en el cual se aplica; por ello, no hay duda que las estrategias didácticas se aplican en las diferentes áreas del conocimiento, por ejemplo, para el proceso de enseñanza aprendizaje. Criterios para seleccionar una estrategia didáctica

Además de la planificación de los procedimientos, el docente también deberá realizar un trabajo de reflexión en el que se deberá tener en cuenta todo el abanico de posibilidades que existen dentro de los procesos de enseñanza-aprendizaje para, a continuación, realizar una toma de decisiones en relación a las técnicas y actividades a las que puede recurrir para lograr los objetivos establecidos, para ello existen los siguientes criterios:

A. Ciclo del proceso formativo (Nivel formativo de los estudiantes): Para la selección de las estrategias se deben considerar las características de los estudiantes.

B. Nivel de complejidad del problema: El desarrollo de competencias se va dando a medida que el estudiante es capaz de responder a las exigencias cambiantes del contexto y de las problemáticas a resolver, éstas últimas varían en complejidad

C. Nivel de cercanía con el contexto laboral: Implica el grado de cercanía de la tarea con el contexto de desempeño real del estudiante una vez que haya egresado, esto implica que el estudiante identifique y resuelva situaciones problemáticas relacionadas con la realidad y su futura profesión.

D. Nivel de autonomía del estudiante en el aprendizaje: Implica la autorregulación del proceso de aprendizaje que tienen los estudiantes, el que se logra a través de tomar conciencia de sus propios procesos cognitivos y socioafectivos.

E. Nivel de mediación de parte del docente: Implica el nivel de apoyo que presta el docente durante el proceso de aprendizaje, ya sea como fomentador de análisis, motivador y facilitador de experiencias de aprendizaje (Díaz y Hernández, 2016).

Elementos que conforman la estrategia didáctica para el desarrollo de habilidades de investigación científica. Para el desarrollo de habilidades para la investigación científica, y en relación a los contenidos se presentan tres fases, una introductoria seguida del detalle de las actividades y finalmente la fase de evaluación.

Actividades de la Fase I.

- Iniciación del desarrollo de habilidades de investigación.
- Actividad metodológica para análisis de habilidades en función de los contenidos.
- Actividad experimental con estudiantes para la motivación de la investigación científica.

Actividades de la fase II

En la fase II, se proponen actividades a desarrollar los docentes con los estudiantes basados en el contenido de la asignatura Biología para el segundo año del bachillerato.

Por ejemplo, se describen a continuación algunas de estas.

Actividad 1

La actividad inicia con la búsqueda de información sobre los ácidos nucleicos, estructura tridimensional del ADN y sus funciones, seguido de una mesa redonda para el intercambio de información en la cual un estudiante actúa como moderador.

Esta actividad se realizará en el primer parcial del año escolar.

- Tema: Obtención de ADN de especies vegetales con materiales de uso cotidiano.
- Objetivo: Identificar al ADN como la molécula que contiene la información genética que caracteriza a los distintos grupos de seres vivos.
- Habilidades de Investigación científica a desarrollar:
- Búsqueda de información: historia del descubrimiento del ADN, estructura tridimensional y función de los ácidos nucleicos.
- Experimentación: obtención de ADN de células vegetales.
- Observación: identificación de características organolépticas de la molécula de ADN al ser separado del material vegetal.
- Comunicación de los resultados: elaboración de informe.
- Procedimiento para el desarrollo de las habilidades de investigación científica. Habilidad de búsqueda de información.

Para la búsqueda de información sobre los ácidos nucleicos se sugiere la identificación de términos representativos en el texto del estudiante para dirigir la búsqueda de información en internet en páginas web, revistas, artículos científicos y Google Académico.

En un segundo momento se realiza la selección de información específica para sustentar el experimento de obtención de ADN de células vegetales y humanas, finalmente la conformación de

grupos para desarrollar el aprendizaje cooperativo, mediante asignación de roles integrado por: un coordinador/a de grupo, asesor científico/a, encargado/a de materiales, secretario/a, vocero/a.

Desarrollo de las habilidades de experimentación y observación en la obtención del ADN de las células vegetales

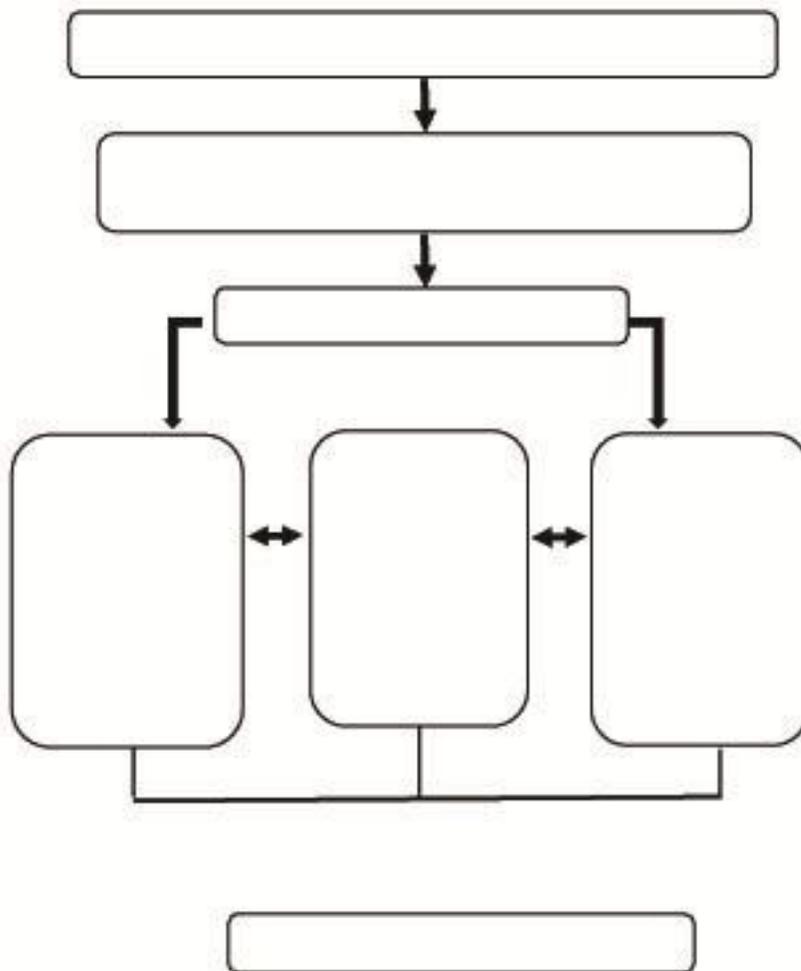
1. Preparación de materiales, reactivos y muestras para el experimento.
2. Desintegración de las muestras en una licuadora en intervalos de diez segundos.
3. Eliminación de material residual.
4. Preparación de una solución para separación del ADN.
5. Observación y análisis de características organolépticas de la muestra obtenida.

Habilidad de comunicación

El vocero/a de grupo expondrá resultados obtenidos y registrados en un informe.

Habilidades a desarrollar en la obtención de ADN de especies vegetales

Gráfico 1. Habilidades a desarrollar en la obtención de ADN de especies vegetales



Fuente: Elaboración propia

Actividad 2

- Tema: Ciclo de vida de *Drosophila melanogaster* (mosca de la fruta), y su importancia en la genética.
- Objetivo: Establecer la importancia de *Drosophila melanogaster* en la genética mediante la observación de sus caracteres.
- Habilidades de Investigación científica a desarrollar: Búsqueda de información: Interpretación de información científica en la importancia de *Drosophila melanogaster* en la genética, cromosomas politénicos, la herencia en el color de los ojos de la mosca de la fruta.
- Observación: Características morfológicas de *Drosophila melanogaster* en los distintos estadios larvarios. Experimentación: Cultivo de *Drosophila melanogaster*.
- Comunicación: Mini poster sobre el ciclo de vida de *Drosophila melanogaster* y su importancia en la genética.

Procedimiento para el desarrollo de las habilidades

Búsqueda de información

Para la adquisición de conocimientos sobre *Drosophila melanogaster*, se aplicará la estrategia de búsqueda de información dirigida, que requiere de la definición de objetivos de búsqueda.

Seguido de la presentación de un video y análisis del contenido de cromosomas politénicos, finalmente una conferencia por parte del docente y la conformación de grupos para el proceso de experimentación.

Habilidad de experimentación y observación a desarrollar

Materiales

Un frasco de vidrio limpio y seco, un trozo de guineo muy madurado, una liga, media de nailon, especímenes de *Drosophila melanogaster* (mosca de la fruta).

Procedimiento para el desarrollo de las habilidades de observación y experimentación

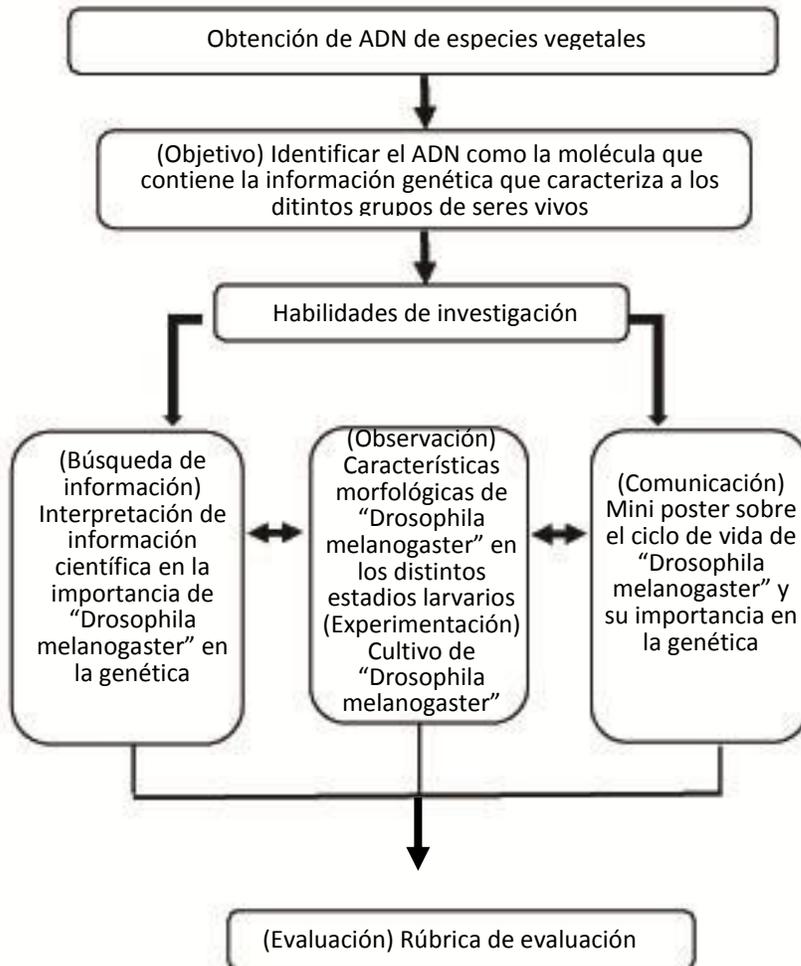
- 1 Preparación de medio de cultivo para *Drosophila melanogaster*.
- 2 Captura de especímenes e introducción al medio de cultivo.
- 3 Observación y registro de los cambios en el cultivo de la mosca de la fruta.

Habilidad de comunicación

- 1 Proyección de videos sobre exposición de mini posters en congresos científicos.
- 2 Explicación del tipo de comunicación mediante mini posters y plantilla para la elaboración de póster científicos escolares.
- 3 Organización de una sesión para defensa de mini posters, con la guía del docente.
- 4 Presentación de los mini posters en la Feria Científica: Expo ciencia Oscarina.

Habilidades a desarrollar en el análisis del ciclo de vida de la mosca de la fruta

Gráfico 2. Habilidades a desarrollar en el análisis del ciclo de vida de la mosca de la fruta



Fuente: Elaboración propia

Actividad 3

- Tema: Reproducción asexual vegetativa (propagación de plantas sin semillas).
- Objetivo: Establecer semejanzas y diferencias entre las formas de reproducción de los seres vivos.

Habilidades para la investigación científica

Búsqueda de información: Elaboración de mapas de búsqueda de información sobre reproducción asexual, sexual y alternante.

- Observación: Identificación de los tipos de reproducción en especies animales y vegetales del entorno, elaboración de mapas mentales sobre la función de reproducción.
- Experimentación: Propagación de especies vegetales por fragmentación.
- Comunicación: Elaboración y exposición de mini poster.
- Procedimiento para el desarrollo de las habilidades.

En la búsqueda de información se inicia con la identificación de los conocimientos previos para establecer las frases que describen lo que se necesita buscar sobre la función de reproducción y la eliminación de conceptos y contenidos vagos e imprecisos que resulten de la búsqueda.

Experimentación y observación

Materiales

Material vegetal para reproducción- esquejes o tubérculos, una maseta, sustrato, tijeras podadoras, agua.

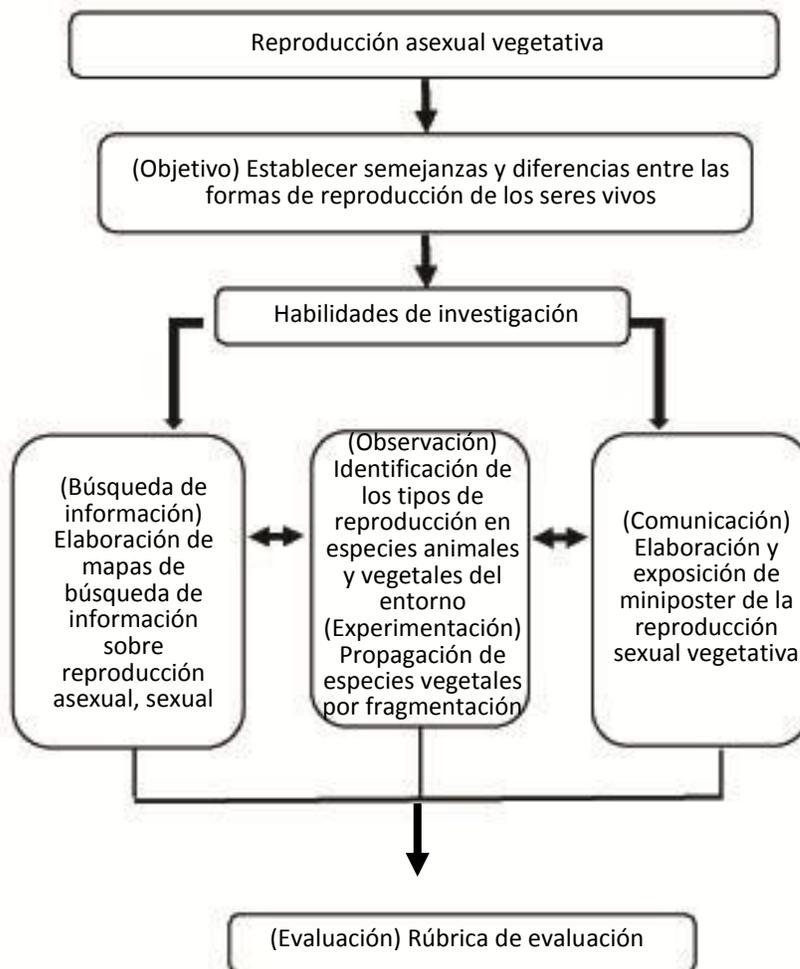
- 1 Elegir la planta que se reproduce por esquejes como rosas, geranios, babacos, yucas, hierba buena, etc.
- 2 Extraer el esqueje.
- 3 Preparar el sustrato y plantar el esqueje.
- 4 Observar y registrar los cambios.

Habilidad de comunicación

- 1 Proyección de videos sobre exposición de mini posters en congresos científicos.
- 2 Explicación del tipo de comunicación mediante mini posters y plantilla para la elaboración de mini posters científicos escolares.
- 3 Organización de una sesión para defensa de mini posters, con la guía del docente.
- 4 Presentación de los mini posters en la Feria Científica: Expo ciencia Oscarina.

Habilidades desarrolladas en la reproducción asexual vegetativa

Gráfico 3. Habilidades desarrolladas en la reproducción asexual vegetativa



Fuente: Elaboración propia

FASE III. Evaluación de las actividades realizadas

Actividad 1: Exposición en la feria científica institucional

Presentación de trabajos de investigación en la asignatura de biología, en la feria científica Expo ciencia Oscarina. En la feria científica, los grupos de trabajo ubicarán el stand para la presentación de los resultados de las actividades desarrolladas en los distintos temas, con la guía del docente de la asignatura, los docentes del área y autoridades institucionales luego de visitar las estaciones de exposición aplicarán la rúbrica de evaluación.

Actividad 2

Aplicación de una encuesta a los estudiantes de segundo año BGU, con la finalidad de evaluar los resultados de la aplicación de la propuesta Estrategia didáctica para el desarrollo de habilidades de Investigación Científica en la asignatura de Biología de Segundo de Bachillerato.

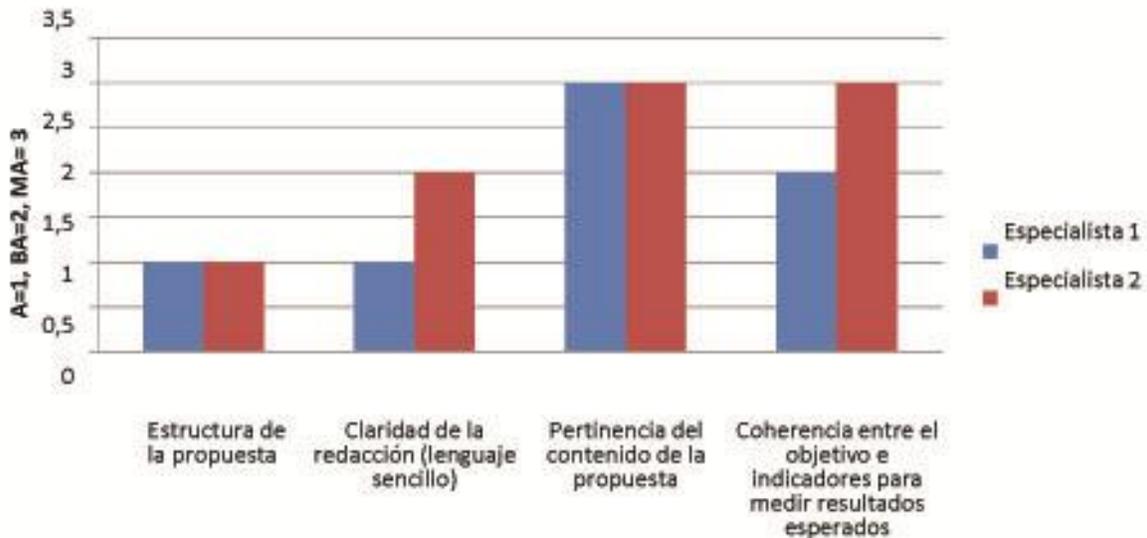
Actividad 3

Valoración de los resultados alcanzados, en el desarrollo de habilidades para la investigación científica en los estudiantes de este nivel de enseñanza.

Valoración teórica por el método de especialistas de la propuesta realizada para el desarrollo de habilidades de investigación científica

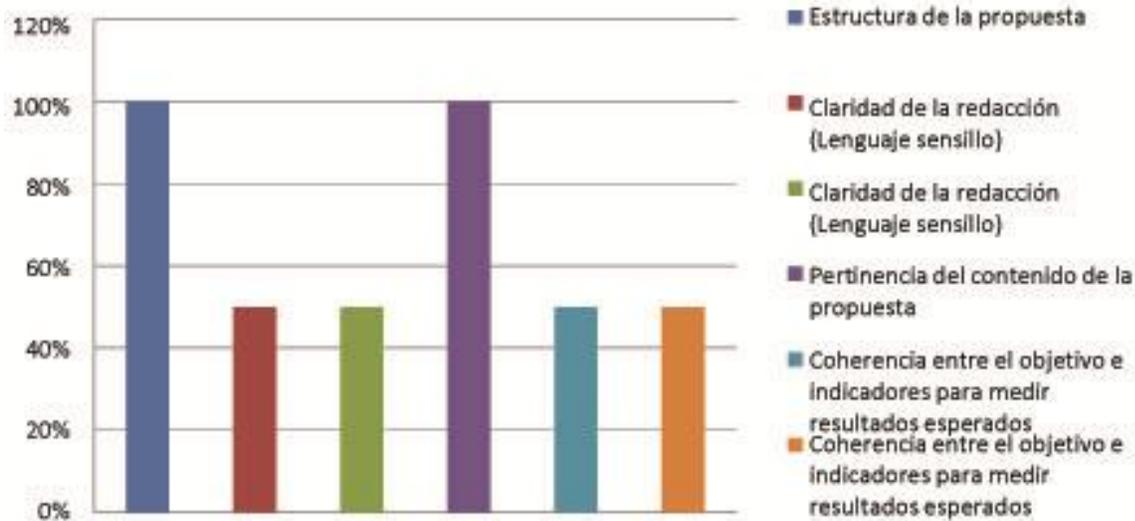
Para evaluar la propuesta se establecieron las siguientes dimensiones: la estructura de la propuesta, claridad de la redacción (lenguaje sencillo), pertinencia del contenido de la propuesta, coherencia entre el objetivo planteado e indicadores para medir resultados esperados, evaluados en una escala desde: muy aceptable (MA); bastante aceptable (BA); aceptable (A); poco aceptable (PA); inaceptable (I).

Gráfico 4. Análisis de la valoración de la propuesta por criterio de especialista



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 5. Análisis porcentual del criterio de especialista



Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

El trabajo de investigación realizado se fundamentó en el desarrollo de habilidades de investigación científica desde la Biología, entre las que se encuentran la búsqueda de información, observación, experimentación y comunicación.

El diseño de la estrategia didáctica para el desarrollo de habilidades de investigación científica en la Biología de segundo de bachillerato, vincula los contenidos teóricos de la asignatura de biología al contexto del estudiante y consta de tres fases la primera socialización de la propuesta, la segunda actividades prácticas y la tercera evaluación, la integración de las mismas contribuyen al cumplimiento de los objetivos planteados.

La valoración por criterio de especialistas en el tema de propuesta estrategia didáctica para el desarrollo de habilidades de investigación científica en la biología de segundo de bachillerato, caracteriza la propuesta como estructuralmente correcta, con una redacción clara y sencilla, pertinente en cuanto a los contenidos y con coherencia entre los objetivos e indicadores para la medición de resultados.

Bibliografía

- Chirino, M., 2020. Perfeccionamiento de la formación inicial investigativa de los profesionales de la educación. (Tesis inédita de doctorado). La Habana, Cuba: Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona.
- Collazo, R., 2017. Habilidades científico investigativas de docentes de la Universidad Católica de Cuenca. Ecuador: Panorama Cuba y Salud, 12(1), 33-39.
- Espinoza, M., 2015. Estrategias pedagógicas para encauzar el proceso enseñanza aprendizaje de la metodología de las ciencias sociales: hacia un enfoque constructivista. Heredia, Costa Rica: Memorias IV Encuentro Latinoamericano de Metodología de las Ciencias Sociales.
- Rodríguez, E., 2018. Aprendizaje basado en la investigación en el trabajo autónomo y en equipo. Negotium, 13(38).