

El Laboratorio de Biología como estrategia Didáctica para potencializar el desarrollo de
Competencias Científicas en los estudiantes de Séptimo Grado del Colegio Cooperativo

Reyes Patria Sogamoso – Boyacá



Claudia Patricia Manrique Salazar

Licenciada en Ciencias de la Educación: Biología y Química

Universidad Santo Tomas de Aquino

Maestría en Pedagogía

Línea de Investigación Mediaciones y Prácticas Pedagógicas

Décima Cohorte 2016-1

Tunja

2019

El Laboratorio de Biología como Estrategia Didáctica para Potencializar el Desarrollo de
Competencias Científicas en los Estudiantes de Séptimo Grado del Colegio Cooperativo Reyes

Patria Sogamoso – Boyacá

Claudia Patricia Manrique Salazar

Licenciada en Ciencias de la Educación: Biología y Química

Trabajo de Grado como requisito para obtener el título de Magister en Pedagogía

Tutora: Luz Ángela Cuellar PhD

Universidad Santo Tomas de Aquino

Maestría en Pedagogía

Línea de Investigación Mediaciones y Prácticas Pedagógicas

Décima Cohorte 2016-1

Tunja

2019

Dedicatoria

*A Dios, autor de mi vida,
A mi papá y mamá como mis ángeles protectores
A toda mi Familia, de quienes he recibido su apoyo incondicional
en todos los proyectos que me he propuesto realizar en la vida.
A mi hija Juliana, como inspiración para la realización de esta investigación
A mi esposo, por su fortaleza y apoyo en este proceso.*

*Finalmente, a mi Directora de Tesis Phd. Luz Ángela Cuellar,
Quien con su sabiduría me orientó siempre hacia el proceso de investigación,
su transmisión de conocimiento, experiencia y el amor hacia las Ciencias Naturales.*

Claudia.

Agradecimientos

La autora del proyecto expresa sus agradecimientos a:

A la Universidad Santo Tomás de Aquino, Sede Tunja, a través de sus procesos de formación integral aportaron hacia el mejoramiento personal en el quehacer pedagógico promoviendo el interés y dedicación hacia la investigación.

Al Colegio Cooperativo Reyes Patria, donde se me permitió realizar esta investigación así como a los estudiantes de grado séptimo quienes participaron de manera significativa en la Investigación.

Todas aquellas personas que de alguna u otra manera aportaron su colaboración y dieron su valioso apoyo.

Contenido

Resumen.....	11
Abstract	11
Introducción	12
1. Descripción del Problema.....	14
1.1 Planteamiento del Problema.....	14
2. Justificación	19
3. Objetivos	22
3.1 Objetivo General	22
3.2 Objetivos Específicos.....	22
4. Antecedentes	22
4.1 Estrategias Didácticas de Laboratorio.....	23
4.2 Competencias Científicas	29
4.3 Importancia de la aplicación de guías de laboratorio.....	35
5. Marco Referencial.....	43
5.1 Marco Teórico	46
5.1.1 Constructivismo:.....	47
5.1.2 Estrategias Didácticas en las Prácticas de Laboratorio de Biología.....	52
5.1.3 Competencias Científicas	55
7. Diseño Metodológico.....	58
7.1 Tipo de Investigación	58
7.2 Proceso metodológico	67
7.2.1 Encuesta diagnóstico inicial	67
7.2.2 Estrategia didáctica.....	67
7.2.3 Encuesta final y evaluación	68
7.2.4 Pruebas estadísticas	68
8. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	70
8.1 Encuesta Inicial de Diagnóstico.	70
8.2 Encuesta final de diagnóstico y cuestionario estructurado.....	71

8.3 Guías de Laboratorio	72
9. Resultados	74
9.1 Resultados Encuesta Diagnóstico Inicial Grupo Control y Grupo Experimental	75
9.2 Resultados Encuesta Final Grupo Control y Grupo Experimental	79
9.3 Resultados Cuestionario Estructurado Grupo Control y Grupo Experimental	82
9.4 Pruebas Estadísticas	94
10. Discusión.....	99
11. Conclusiones	104
12. Recomendaciones	106
13. Referencias Bibliográficas	108

Lista de Tablas

Tabla 1. Algunos modelos procedimentales para la metodología de la investigación acción en contextos educativos.	66
Tabla 2. Normalidad para Grupo Control. Prueba de Kilmogorov -Smirnov	94
Tabla 3. Grupo Experimental. Prueba de Kolmogorov -Smirnov para una muestra	95
Tabla 4. Prueba Anova	97
Tabla 5. Datos sobre el desempeño académico final en asignatura de Biología 2017.	157

Lista de Gráficas

Gráfica 1. Aspectos básicos de la investigación cualitativa.....	60
Gráfica 2. Aspectos básicos de la investigación cualitativa realizada en el Colegio Reyes Patria.	61
Gráfica 3. Utilización Microscopio en las Prácticas de Laboratorio. Grupo Control	75
Gráfica 4. Utilización Microscopio en las Prácticas de Laboratorio. Grupo Experimental.....	75
Gráfica 5. Aprendizaje Laboratorios de Biología. Control.....	77
Gráfica 6. Aprendizaje Laboratorios de Biología. Experimental.....	77
Gráfica 7. ¿Desarrolla guía en los laboratorios de Biología? Experimental	78
Gráfica 8 ¿Desarrolla guía en los laboratorios de Biología? Control.	78
Gráfica 9. Es útil o le sirve para su vida diaria. Experimental.....	78
Gráfica 10. Es útil o le sirve para su vida diaria. Control	78
Gráfica 11. Desarrolla guía en los laboratorios de Biología. Grupo Control.....	79
Gráfica 12. Desarrolla guía en los laboratorios de Biología. Grupo Experimental.	79
Gráfica 13. Utilización microscopio de manera individual. Grupo Experimental.....	80
Gráfica 14. Utilización microscopio de manera individual. Grupo control.	80
Gráfica 15. Valoración personal prácticas de Laboratorios. Grupo Experimental.	81
Gráfica 16. Valoración personal prácticas de Laboratorios. Grupo Control.....	81
Gráfica 17. Es útil o le sirve para la vida diaria? Grupo Experimental.....	81
Gráfica 18. Es útil o le sirve para la vida diaria?	81
Gráfica 19. . Experimento 1. Técnica utilizada con azul de metileno. Grupo Experimental.	82
Gráfica 20. Experimento 1. Técnica utilizada con azul de metileno. Grupo Control	82
Gráfica 21. Experimento 2. Semejanzas entre célula vegetal. Grupo Experimental.....	83
Gráfica 22. Experimento 2. Semejanzas entre célula vegetal. Grupo Control.....	83
Gráfica 23. Diferencias entre célula vegetal y animal.	84
Gráfica 24.Diferencias entre célula vegetal y animal. Grupo Experimental.....	84
Gráfica 25. Identificación de parénquima en corte transversal en tubérculo de papa.....	85

Gráfica 26. Identificación de parénquima en corte transversal en tubérculo de papa.....	85
Gráfica 27. Tejido de conducción de plantas.....	86
Gráfica 28. Identificación capa externa del corazón.....	87
Gráfica 29. Observación corazón de pollo.....	88
Gráfica 30. Observación corazón de pollo.....	88
Gráfica 31. Identificación Tejido.....	89
Gráfica 32. Identificación Tejido.....	89
Gráfica 33. Identificación tejido epitelial.....	90
Gráfica 34. Identificación tejido epitelial.....	90
Gráfica 35. Mecanismo de Defensa.....	91
Gráfica 36. Mecanismo de Defensa.....	91
Gráfica 37. Aprendizaje Laboratorio.....	92
Gráfica 38. Aprendizaje Laboratorio.....	92
Gráfica 39. Dificultades Aprendizaje Laboratorio. Grupo Control.....	93
Gráfica 40. Dificultades Aprendizaje Laboratorio. Grupo Experimental.....	93
Gráfica 41. Histograma 1, grupo control.....	95
Gráfica 42. Histograma 1, grupo control.....	96
Gráfica 43. Desempeño académico para la asignatura de Biología, grupo de control y grupo experimental.	157

Lista de Anexos

- Anexo A. Fotografía Laboratorio Biología.
- Anexo B. Consentimiento Informado Grupo Control y Grupo Experimental
- Anexo C. Encuesta de diagnóstico inicial
- Anexo D. Guías de Laboratorio (Semejanzas y Diferencias entre célula vegetal y animal, Tejidos vegetales, Tejidos animales, Estructura del corazón, mimetismo)
- Anexo E. Encuesta Final y Evaluación mediante Cuestionario Estructurado
- Anexo F. Prueba Estadística ANOVA y SPSS de Resultados del Cuestionario Estructurado
- Anexo G. Poster III Encuentro Ciencia, Mujer y Tecnología.
- Anexo H. Artículo en Revista Mexicana “redie”
- Anexo I. Datos desempeño académico final asignatura Biología 2017
- Anexo J. Algunos Informes de Laboratorio realizados por los estudiantes.
- Anexo K. Fotos Prácticas en el Laboratorio

Resumen

Este trabajo corresponde a una investigación cualitativa con un enfoque descriptivo-interpretativo, tiene como objetivo potencializar las competencias científicas en la asignatura de Biología de los estudiantes de séptimo grado del Colegio Cooperativo Reyes Patria de la ciudad de Sogamoso (Boyacá), mediante las prácticas en el laboratorio. Para esto, la investigación comparó dos poblaciones de estudio, una a la que se le aplicó la estrategia didáctica y la otra, en la cual no hubo intervención. De esta manera se comprobó que la población intervenida por la investigadora, evidenció un mejor resultado en la potencialización de las competencias científicas en Biología. Aumentando el interés de los estudiantes frente a los contenidos expuestos en la teoría y relacionándolo con la experiencia en el laboratorio de biología, así como, su aplicación en la vida diaria, buscando la construcción y apropiación de nuevos conocimientos en los estudiantes, así mismo proporcionando un aporte y enriquecimiento al modelo pedagógico de la institución.

Palabras claves: Potencializar, Competencias científicas, Prácticas de laboratorio de biología, Constructivismo, Pensamiento científico.

Abstract

This work corresponds to a qualitative research with a descriptive-interpretative approach, which has as objective to enhance the scientific competences in the subject of Biology of the students of seventh grade of Cooperative Reyes Patria School of the city of Sogamoso (Boyacá), through the practices in the laboratory. For this, the research compared two study populations, one to which the didactic strategy was applied and the other, in which there was no intervention. In this way, it was found that the population intervened by the researcher, evidenced a better result in the empowerment of scientific competences in Biology. Increasing the interest of the

students in the contents exposed in the theory and relating it to the experience in the laboratory of biology, as well as its application in the daily life, seeking the construction and appropriation of new knowledge in the students, also providing a contribution and enrichment to the pedagogical model of the institution.

Keywords: empowerment, Scientific skills, Biology laboratory practices, constructivism, Scientific thinking.

Introducción

La presente investigación fue desarrollada en el Colegio Cooperativo Reyes Patria de Sogamoso (Boyacá), con los estudiantes del grado séptimo, partiendo de la problemática que se evidenció en el desarrollo de las prácticas de laboratorio en la Asignatura de Biología, las cuales representaban un requisito en la asignatura, sin lograr despertar mayor curiosidad por los fenómenos estudiados o experimentados en el laboratorio y la relación de estos con la vida cotidiana. Por su parte el docente percibía que los estudiantes mostraban poco interés por plantearse interrogantes e indagar más allá de su experiencia de laboratorio. En este sentido, la investigación tuvo como objetivo describir las competencias científicas con las que llegan los estudiantes de séptimo grado del Colegio Cooperativo Reyes Patria, lo anterior con el propósito de potenciarlas mediante *estrategias didácticas* en el laboratorio de biología y aumentar el interés de los estudiantes frente a los contenidos expuestos y al desarrollo de las prácticas de laboratorio.

Lo anterior, llevó a desarrollar una investigación de carácter descriptivo-interpretativo con un enfoque cualitativo, tomando como objeto de estudio dos tipos de poblaciones: la primera corresponde al denominado “grupo experimental” de 26 estudiantes con edades que oscilan entre

los 11 y 13 años de edad, a quienes se les estimuló mediante la estrategia didáctica: prácticas de laboratorio y el desarrollo de guías, esto con el fin de potencializar las competencias científicas en la asignatura de biología. La segunda población, hace referencia al “grupo control” con 26 estudiantes de las mismas edades que el anterior, en el cual no hubo la intervención de la estrategia didáctica por parte de la investigadora.

Es importante resaltar los referentes teóricos que respaldan esta investigación como aportes en la búsqueda de actividades pedagógicas que dinamicen el conocimiento, dentro de los cuales se destacan: modelo pedagógico constructivista de Piaget (1952), Ausubel (1963) y Vygotsky (1978) al igual que el desarrollo de competencias científicas de Hernández (2005) y la didáctica de la enseñanza de la biología de la autora (Cardona, 2013, p.6).

Para el desarrollo de la investigación, se diseñaron dos instrumentos de recolección de datos: el primero mediante una encuesta de diagnóstico inicial y la segunda, mediante una encuesta final de evaluación, a través de un cuestionario estructurado, aplicando estos dos instrumentos a las dos poblaciones de estudio.

Los resultados que arrojó la aplicación de estos instrumentos permitieron evidenciar que la estrategia didáctica utilizada en el grupo experimental potencializó las competencias científicas en esta población de estudio; mejorando el trabajo en equipo, la comunicación, la relación con su entorno, la identificación e indagación, la adquisición de destrezas en el manejo de instrumentos y equipos de laboratorio, así como la preparación de pequeñas muestras, en comparación con el grupo de control.

Finalmente se espera, que la experiencia de esta investigación permita encaminar a la potencialización de competencias científicas en el ámbito escolar, donde el docente sea un

facilitador para que el estudiante se aproxime a la solución de problemáticas conceptuales, metodológicas y actitudinales; y lo motiven a continuar trabajando a través de práctica de laboratorios, donde la experimentación sea útil para el desarrollo en sus procesos de aprendizaje avanzados.

1. Descripción del Problema

1.1 Planteamiento del Problema

El proceso de enseñanza aprendizaje, en nuestro país, representa un desafío en el sentido en que el docente logre encaminar adecuadamente a sus estudiantes en la búsqueda, apropiación y transformación de conocimiento. Con esto busca el desarrollo a nivel de competencias científicas en los estudiantes, no sólo en áreas de ciencias naturales y sociales sino en transversalidad con las demás áreas de conocimiento.

Tomando como referencia a (Garrido, 2004) quien manifiesta que “en nuestro país tenemos el reto específico de desarrollar ciencia y tecnología para una paz duradera. Para esta autora la paz también se entiende como la posibilidad de toda la población de desarrollar competencias científicas”. (p.1). Es importante que las instituciones educativas formen estudiantes con pensamiento crítico, de manera que logren aplicar conceptos básicos de la ciencia en problemas de la vida diaria. De esa manera, se podrá tener una sociedad innovadora, creativa y protagonista de su propio desarrollo.

En este sentido (Hernández, 2005) comenta que el mundo de la ciencia no es solo de los científicos sino de los ciudadanos y que una buena fundamentación en ciencias es básica para entender la realidad en la que vive el estudiante y, así mismo, tomar decisiones ante situaciones que afectan su entorno, donde al apropiarse de las teorías científicas vigentes y de su método de

trabajo mejora la relación de la persona con las problemáticas del contexto en que se desenvuelve. (p.5)

En relación a lo anterior, los principios de pedagogía de (Chourio, 2008), el proceso de aprendizaje se basa en la observación, experimentación y acción. El papel del maestro es antiautoritario colaborando con el educando en la búsqueda del conocimiento. Para el mismo autor es importante que en el área de ciencias naturales se incremente el trabajo de laboratorio con clases más creativas, a la observación, la experimentación, la realización de proyectos, donde este sea más importante que la tradicional clase magistral del docente. (P.6)

En este sentido, según (Tamir, 2010), el elemento más característico del aprendizaje de las ciencias es el laboratorio, donde los estudiantes por sí mismos desarrollan investigaciones sobre fenómenos, organismos y resuelven problemas potencializando diversas habilidades manuales e intelectuales orientadas por el docente con los materiales de aprendizaje (p.2); los cuales deben proporcionar los conceptos para desarrollar las habilidades intelectuales y poderlas aplicar en la experimentación y la cotidianidad del individuo. El nuevo currículo de ciencias debe alcanzar objetivos y oportunidades de encontrar la capacidad científica en los estudiantes.

Con base en lo anterior, es pertinente hacer referencia a lo que presenta el Ministerio de Educación Nacional, el cual centra su interés en el sondeo de nuevos estándares básicos en ciencias naturales, y la importancia de los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) en donde plantean elementos para construir rutas de enseñanza que promueven la consecución de aprendizajes año a año para que, como resultado de un proceso, los estudiantes alcancen los Estándares Básicos de Ciencias propuestos por cada grupo de grados, en la consecución (DBA, v. 1, 2017 p.6) atendiendo a lo anterior, el Colegio Cooperativo Reyes Patria, cumple en su planeamiento curricular en el área de ciencias naturales, teniendo en cuenta lo establecido en los

DBA año tras año, siempre en la búsqueda de conocimientos, habilidades y actitudes en los estudiantes abarcando temáticas desde el entorno vivo, entorno físico, ciencia, tecnología y sociedad en el contexto en el cual se desenvuelve el estudiante.

Por otro lado, se busca aportar en el mejoramiento de las estrategias didácticas aplicadas por los docentes en su quehacer pedagógico, para así ampliar el desempeño de competencias en los estudiantes. De la misma manera dar a conocer el avance de los educandos en el desarrollo de competencias científicas, esto con base en el foro nacional que se llevó a cabo en el 2005 (Coronado, 2015, p.2), esto con el fin de mejorar las estrategias de aprendizaje, los recursos utilizados y rediseñar el pensum académico.

Según lo indagado en investigaciones realizadas a nivel internacional, nacional y local, se encuentran diversas estrategias didácticas desarrolladas en el laboratorio, algunas como manejo de microscopio, prácticas en microbiología, inventario de microscopios, así como trabajos de campo estudiando la diversidad de coleópteros, elaboración de herbarios, observaciones en la naturaleza, buscando el desarrollo de competencias científicas a través de la experiencia, así como el diseño y aplicación de guías de laboratorio que emplean otros autores en sus investigaciones en temas como Bioquímica, Citología y Botánica, aplicando métodos inductivos, deductivos y otras metodologías.

En el transcurso del trabajo realizado con los estudiantes del grado séptimo del Colegio Cooperativo Reyes Patria de Sogamoso (Boyacá), se evidencia que las prácticas de laboratorio en la Asignatura de Biología representan apenas un requisito en el desarrollo de la misma, pero que no logran despertar mayor curiosidad por los fenómenos estudiados o experimentados en el laboratorio.

Se ha notado que los estudiantes no se preocupan por llevar un orden adecuado en el desarrollo del laboratorio, se limitan a la observación de muestras colocadas en el microscopio (Gráficas 15 y 16) y simplemente dibujar lo observado, siendo una clase tradicional. Sin embargo, el docente percibe que los estudiantes manifiestan poco interés por indagar más allá de una práctica de laboratorio, o plantearse interrogantes que complementen el trabajo realizado, tales como: ¿Qué me aporta la actividad realizada en el laboratorio? ¿Cómo podría aplicarlo en mi vida cotidiana?

De acuerdo a lo anterior es importante resaltar que en el Colegio Cooperativo Reyes Patria los estudiantes de grados 10° y 11° presentan proyectos de investigación en eventos que fomentan la iniciación científica. Sin embargo, la situación en los estudiantes de los grados 6° a 9° es muy diferente. En ellos no se promueve el interés por un proceso continuo de investigación y no se aprovecha la curiosidad natural de los estudiantes de estos grados. Por esto, es importante comenzar desde allí con el proceso de investigación, con el fin de despertar el interés, el encontrar respuestas a sus inquietudes y guiar su creatividad a partir de pequeños experimentos y proyectos. De lo anterior, esta investigación es pertinente a la línea de investigación en prácticas y mediaciones pedagógicas ya que contribuyen a la búsqueda de cambios en las estrategias en la experiencia formativa en la actualidad, puesto que estamos en constante cambio, generando el impulso en sacar provecho de toda la experiencia diaria y en cómo llegar y enseñar al estudiante día a día para que guste de las ciencias naturales, además evaluar personal, institucional, socialmente de manera integral, las prácticas en el proceso de enseñanza en los educandos.

Cabe resaltar que el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes del Colegio Cooperativo Reyes Patria pierde su importancia debido a que no es un proceso constante de retroalimentación, ya que no se enriquece de forma regular, además el tiempo para desarrollar

prácticas de laboratorio es limitado. Si bien el modelo pedagógico del colegio es constructivista, la realidad del aula es diferente, acercándose más al modelo de enseñanza tradicional, es aquí donde el reto del docente se hace indispensable en la dinamización de los procesos de manera participativa, creativa e interactiva con los estudiantes y el entorno en que se desenvuelven para mejorar el aprendizaje en ellos y despertar la expectativa hacia la investigación, relacionando conceptos previos con la construcción de nuevos conocimientos a través de la experiencia, haciendo de esto un aprendizaje significativo (Cera, 2014, p.5)

Es por esta razón que se hace necesario mejorar las prácticas de laboratorio en los estudiantes de grado séptimo acercándolos a la experiencia, a su interés por las ciencias naturales, a la relación con su entorno, buscando la potencialización de competencias en la asignatura de Biología.

Teniendo en cuenta los referentes anteriores, la investigación desarrollada en el Colegio Cooperativo Reyes Patria, no toma un solo tema específico sino que aborda el estudio de las ciencias naturales desde temas complejos como la estructura celular de una manera consecutiva y la relaciona con la formación de tejidos, funcionamiento de órganos y sistemas, hasta llegar a la integración de un todo en la estructura de los ecosistemas. Además propone contribuir en la potencialización de competencias científicas en los estudiantes de grado séptimo utilizando como estrategia las prácticas de laboratorio como espacio lúdico en el aprendizaje de las ciencias a través de la experimentación, aplicación y mejoramiento de guías didácticas para un mejor desarrollo, aprendizaje de una manera secuencial y organizada con los estudiantes, además, se analiza y evalúa cuáles competencias potencializan los estudiantes, además se compara con otro grupo de séptimo grado, mediante un seguimiento en el mejoramiento del aprendizaje de las ciencias, utilizando los resultados académicos encontrados los cuales fueron aportados en el

estudio estadístico de la investigación, cabe resaltar la motivación al contribuir de esta manera en el fortalecimiento del modelo pedagógico constructivista del Colegio donde los estudiantes aprendan mediante las experiencias pedagógicas y su relación con el entorno, aportando un granito de arena al país en el fortalecimiento del talento humano fomentado en el desarrollo, innovación e investigación en educación de las ciencias naturales en busca de una sociedad mejor.

Al contribuir en investigación, la ciencia y la tecnología, se tiene claro que la transformación productiva y la solución de problemas sociales requieren el dominio de competencias científicas y tecnológicas y de la comprensión profunda del contexto en que se despliegan, para que actúen desde una perspectiva ética, política, social y económicamente pertinentes”. (Parodi, 2013, p.3)

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, se plantean las siguientes preguntas de investigación:

Pregunta principal: ¿Cómo potencializar las competencias científicas de los estudiantes de grado séptimo del Colegio Cooperativo Reyes Patria Sogamoso Boyacá, a través de estrategias didácticas en las prácticas del Laboratorio de Biología?

Preguntas complementarias. ¿Cuáles son las mayores dificultades en el desarrollo de competencias científicas de los estudiantes de séptimo grado del Colegio Reyes Patria a través de las prácticas de laboratorio?

¿Qué estrategias didácticas pueden ser aplicadas en el laboratorio de Biología para comparar la potencialización y desarrollo de competencias científicas en las prácticas de laboratorio con los estudiantes?

2. Justificación

El desarrollo de competencias científicas en los estudiantes es importante y significativo porque es pertinente un enfoque nuevo en los currículos de enseñanza orientados a generar competencias y no a transmitir información, se requiere utilizar con más frecuencia las

bibliotecas, salas de computo, laboratorios y salidas pedagógicas donde tengan una relación más profunda y positiva con la naturaleza, creando al mismo tiempo conciencia ciudadana y cuidado con el medio ambiente.

En este sentido el autor (Posada, 2004), hace énfasis en el avance de una pedagogía más activa, en que la observación y el experimento del laboratorio sean más importantes que la conferencia del profesor o aprenderse un manual, el laboratorio debe incrementar su papel en casi todos los campos científicos para que el estudiante comience a pensar como un científico y darse cuenta cómo se desarrolla el conocimiento, también manifiesta que “Es imposible pensar en enseñar ciencias naturales sin contar con los laboratorios adecuados”. (p.1) Con base en lo manifestado por el autor, cabe destacar que el colegio cuenta con una buena infraestructura en laboratorios y material didáctico, el cual se fortalece año a año con los materiales elaborados por los mismos estudiantes, facilitando y motivando el aprendizaje en Ciencias Naturales, es importante resaltar que los contenidos planeados en la asignatura de Biología, requieren que se realicen prácticas de laboratorio con el objetivo de afianzar y fortalecer el trabajo práctico e investigativo, aplicando de esta manera el modelo pedagógico constructivista para fomentar en los estudiantes el manejo de competencias científicas, así como las del trabajo en equipo, solidaridad, socialización e integración.

Dado lo anterior el colegio no cuenta con guías de laboratorio unificado por asignaturas esto permite que cada docente apliquen la metodología que crean como la más apropiada, dada esta problemática es necesario desarrollar guías de laboratorio que permitan en los estudiantes desarrollar un proceso ordenado y unificado que cumpla con los estándares propios de las asignaturas de Ciencias e integren los temas vistos en las clases teóricas relacionando dichas temáticas con una aplicación real en su día a día.

Los estudiantes manifiestan agrado por la realización de prácticas de laboratorio, les gusta trabajar con los implementos del lugar, por ejemplo, utilizar el microscopio y el material didáctico, así como la experiencia de trabajar en equipo, la ejecución de proyectos y su exposición en diferentes eventos de ciencias. Aprovechando el espacio y adecuación de los laboratorios, se busca implementar una estrategia didáctica que permita afianzar la construcción de conocimiento por medio del desarrollo de competencias y habilidades científicas aplicables a su vida cotidiana, además compartir experiencias significativas con estudiantes de otras instituciones educativas de la ciudad.

En este sentido se hace necesario idear o plantear una estrategia didáctica a través de las prácticas de laboratorio, para desarrollar de una manera constante las competencias científicas en los estudiantes del Colegio Cooperativo Reyes Patria con base en la experimentación y así facilitar el proceso de aprendizaje del individuo tal como lo manifiesta (Ruiz, 2013, p.6)

En el Colegio Cooperativo Reyes Patria, una de las modalidades es con Énfasis en Ciencias Naturales articulación SENA Técnica en muestras Químicas, de lo anterior, los estudiantes que se encuentran en esta modalidad se enfocan en escoger carreras universitarias en Ciencias de la Salud, Ingenierías y Ciencias Básicas; es por esto que al realizar las clases de ciencias naturales menos teóricas y aumentando las prácticas en el laboratorio, los estudiantes pueden llegar al grado once con un afianzamiento en competencias científicas que les facilite su proceso de formación universitaria contribuyendo en ellos en su crecimiento conceptual y personal.

Con el desarrollo de esta estrategia didáctica en el laboratorio se busca que el docente sea facilitador en el proceso de aprendizaje que desarrolla el estudiante en la construcción de nuevo conocimiento. Teniendo en cuenta estas problemáticas, la presente investigación se realiza con el fin de fortalecer en los estudiantes la esencia de llegar a ser un buscador de aprendizaje a través

de la ciencia y la experimentación, adoptando roles de investigadores y no tomar el aprendizaje como el cumplimiento de un requisito o la obtención de una nota.

3. Objetivos

3.1 Objetivo General

Potencializar las competencias científicas de los estudiantes de grado séptimo del Colegio Cooperativo Reyes Patria Sogamoso Boyacá, a través de estrategias didácticas en las prácticas del laboratorio de Biología.

3.2 Objetivos Específicos

- Describir las competencias científicas con las que llegan los estudiantes de séptimo grado del Colegio Cooperativo Reyes Patria de Sogamoso Boyacá.
- Evaluar la incidencia de la estrategia didáctica aplicada para potencializar el desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes de grado séptimo del Colegio Cooperativo Reyes Patria de Sogamoso a través de las prácticas del Laboratorio de Biología.
- Comparar el desempeño de los estudiantes de grado séptimo del Colegio Cooperativo Reyes Patria en el desarrollo de las competencias científicas mediante estrategias didácticas a través de las prácticas de Laboratorio de Biología.

4. Antecedentes

Se han encontrado varias investigaciones que estudian el desarrollo de estrategias didácticas en las prácticas de laboratorio de Biología y el desarrollo de competencias científicas en educación primaria, secundaria y universitaria a nivel regional, nacional e internacional. El propósito de esta sección es revisar aquellos estudios que han abordado problemáticas

similares a las planteadas en esta investigación. Lo anterior con el fin de encontrar aquel vacío que justifica la realización de este estudio.

4.1 Estrategias Didácticas de Laboratorio

Internacional

El siguiente aporte lo desarrolla la autora (Alvarez, 2007), a través de un diagnóstico para saber cómo trabajan los estudiantes en laboratorio de biología y cómo les gustaría llevar a cabo la experimentación. La autora realizó una entrevista en un lugar aislado dentro de cada centro escolar (dos escuelas privadas y dos p, se iniciaba con una conversación informal previa al interrogatorio propiamente dicho. La entrevistadora explicaba cuál era la intención del estudio y se aseguraba que el joven comprendiera que no se trataba de una situación escolar en la que se le estaba evaluando y tenía que dar respuestas “correctas”. Como resultado se encontró que a los estudiantes les agrada el trabajo en laboratorio si se hace de una manera que facilite su acercamiento a un conocimiento científico. (p.1)

En la propuesta que se pretende efectuar en el Colegio Cooperativo Reyes Patria, se llevará a cabo un diagnóstico para poder evaluar la práctica de laboratorio actual y satisfacción de los estudiantes, ellos darán pequeñas sugerencias para reformular el trabajo en el laboratorio. Puesto que, las prácticas de laboratorio son actividades de enseñanza que pueden realizarse tanto en el laboratorio como en el aula, durante las cuales los participantes no solo manipulan y observan materiales sino también se involucran.

Así mismo, siguiendo con la investigación, (Wilches, 2009) en su estudio de didáctica aplicada en la ciudad de México, se basó en conocer la estructura y el manejo adecuado del microscopio sencillo y compuesto, nombre y partes (p.1). Además, Leite y Esteves (citado por Wilches et al 2009), los cuales expresan que los profesores de ciencias deben ser capaces de

seleccionar estrategias de enseñanza que faciliten el aprendizaje de conceptos y sus interrelaciones por parte de los estudiantes. (p.5)

En el caso de los estudiantes del grado séptimo del Colegio Reyes Patria, presentan dificultad en el manejo del microscopio y algunos materiales de laboratorio, así como en el montaje de pequeñas muestras. Al comenzar sus primeros experimentos aprenden a conocer y respetar las normas de seguridad para el trabajo en el laboratorio, aprenden sobre la composición estructural del microscopio y su funcionamiento, lo ideal es que adquieran las destrezas necesarias para el buen desarrollo en sus prácticas.

En este sentido y de acuerdo con (Tamir, 2010) en cuanto al elemento más característico del aprendizaje de las ciencias en los centros de enseñanza es el laboratorio. Entendemos por laboratorio de ciencias, aquel lugar especialmente equipado para ofrecer clases en las que los estudiantes realizan por sí mismos investigaciones sobre fenómenos, organismos y resuelven problemas utilizando diversas habilidades manuales e intelectuales. (p.6)

El material de aprendizaje debe estar diseñado pensando en proporcionar los conceptos para desarrollar las habilidades intelectuales y poderlas aplicar en la experimentación y la cotidianidad del individuo, el nuevo currículo de ciencias debe alcanzar objetivos y oportunidades de encontrar la capacidad científica en los estudiantes.

Por otro lado, Moreira y Levandowski, (citado por (Barolli, 2010) discuten y analizan tres enfoques diferentes para una misma actividad experimental: laboratorio programado, laboratorio con énfasis en la estructura del experimento y laboratorio con enfoque epistemológico. (p.98)

En este sentido, los docentes pueden considerar y aplicar en el laboratorio estos tres enfoques, es pertinente analizar cuál es el enfoque de experimentación que se está trabajando en el Colegio Cooperativo Reyes Patria y además cuál se ajusta más a las necesidades del estudiante en cuanto

a experimentación en el laboratorio de Biología teniendo como base el desarrollo de competencias científicas.

Al respecto, Samaniego (2011) señala que “contribuir a potenciar el desarrollo de experimentos en el laboratorio de Biología con los estudiantes del segundo año de bachillerato de la especialidad Químico-Biológicas del Colegio Nacional Adolfo Valarezo, a fin de mejorar el rendimiento académico de los mismos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Biología. A partir de esto, hay que tener en claro que un buen aprendizaje se hace relacionando la teoría impartida en clases con la práctica, y en lo referente a la Biología” (p. 19).

Es de singular importancia, resaltar que las prácticas de laboratorio pueden ser una alternativa para mejorar el rendimiento académico en los estudiantes, pues su aprendizaje es más real y existe una emoción de gusto por el estudiante y esto hace que el aprendizaje sea cada día mejor.

El trabajo en el laboratorio le permite a los estudiantes un acercamiento al trabajo científico, predecir y confrontar resultados obtenidos y esperados, facilita el autodescubrimiento, desarrolla habilidades en el manejo de instrumentos, permite realizar observaciones de tipo microscópico, desarrolla el sentido de la observación y lleva al estudiante a afianzar los conocimientos sobre un tema determinado (Muñoz, 2013). Igualmente, el docente usa objetos reales para reforzar su instrucción, ayudando a sus estudiantes en la realización de un experimento o los lleva de excursión en un viaje de prácticas, aplicando el método de laboratorio. Basándose en la experiencia concreta y el contacto directo con los materiales (incluyendo la observación y la participación) siendo el trabajo en el laboratorio superior a cualquiera de los demás métodos para alcanzar el logro de los objetivos deseados. (p.27)

También Molina (2015) afirma que “se ha contextualizado la importancia de la educación ambiental para el desarrollo sostenible en la educación formal, con especial atención al área de

ciencias, y se ha planteado el papel que juega esta educación para fomentar actitudes y comportamientos ambientales tan necesarios en el contexto actual de crisis ecológica” (p. 3). En este sentido, cabe connotar que dentro del desarrollo de competencias científicas es primordial, fomentar las competencias encaminadas a su relación con el cuidado del medio ambiente.

De acuerdo con los autores es motivante para los docentes que los estudiantes puedan trabajar con los instrumentos de laboratorio, entrando en un mundo fascinante de creación y experimentación, donde el ambiente innovador hace una clase muy amena, enriquecedora y nutritiva en la adquisición de nuevos conocimientos.

Nacional

Teniendo en cuenta los lineamientos curriculares del (MEN, 2004) el cual resalta que “Valiéndose de la curiosidad por los seres y los objetos que los rodean, en la escuela se pueden practicar competencias necesarias para la formación en ciencias naturales a partir de la observación y la interacción con el entorno, la recolección de información y la discusión con otros, hasta llegar a la conceptualización, la abstracción y la utilización de modelos explicativos y predictivos de los fenómenos observables y no observables del universo” (p.9).

En este sentido se quiere que los estudiantes adquieran destrezas en el ámbito de laboratorio en cuanto a competencias científicas basadas en la experiencia, para que ellos mismos generen nuevos fenómenos, cambios de su entorno, capaces de crear mediante experimentos sin basarse en el desarrollo de una guía de trabajo sino por ellos mismos, a través de la indagación y curiosidad para abordar nuevos aprendizajes y conocimientos.

Tomando como referencia a Puentes y Valbuena (2010), me baso en la categoría del Trabajo Práctico (TP) en la enseñanza de la Biología porque los autores plantean el TP como un modelo de transmisión - recepción y complemento de la enseñanza teórica que es transmitida por el

docente siendo no sólo confirmada, sino que servirá para motivar e interesar a los estudiantes frente al concepto o temática trabajada. Así como el aprendizaje por descubrimiento, en donde el objetivo es que el estudiante interactúe con lo que correspondería a la actividad científica, como manera para descubrir leyes y teorías a través de la experimentación y observación como fuente primordial para producir conocimiento científico (p.8), donde relaciona las categorías, teoría, práctica y enfatiza en el modelo constructivista donde integra la teoría con la práctica. Es de vital importancia realizar esta propuesta en el Colegio Cooperativo Reyes Patria, donde el estudiante es el autor de construir su propio conocimiento a través de las prácticas significativas de laboratorio.

Un posible ejemplo sería “Construyamos Futuro desde el Laboratorio de Ciencias”, modelo que incorpora una visión constructivista para aprendizaje significativo en Ciencias Naturales y se soporta en elementos de la didáctica, cognición, socio-afectividad y aplicabilidad. Combinando estos elementos se hace del laboratorio un espacio lúdico-didáctico en el que se vincula la teoría con la práctica. Donde los autores aciertan en que la capacitación de los docentes es importante porque dentro del contexto articulan los contenidos científico-técnicos con los metodológicos y didácticos que dan vida a la nueva versión del uso de los laboratorios. Destacando temas como: Modelos pedagógicos, Proyecto Educativo Institucional - PEI, Conceptualización del laboratorio como configuración didáctica (Urbina, 2012, p.116).

Con base en lo anterior, docente y estudiante son los que viven, sienten y se apropian del espacio denominado laboratorio, para asimilar conocimientos y desarrollar competencias (p.23).

Dentro del estudio realizado por la autora (Durango, 2012), a través de la microbiología en el laboratorio con elementos utilizados en la vida diaria propone que para un aprendizaje significativo son importantes los conceptos previos del individuo con la nueva información que

van a obtener donde cita a Ausubel quien manifiesta: “El factor más importante que influye en el aprendizaje, es lo que el alumno sabe” (p.5), usando y aplicando conceptos teóricos, además señalar la necesidad de innovar y de reestructurar las prácticas de laboratorio buscando de este modo mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje en el campo de las ciencias biológicas dentro de su metodología. En otras palabras, identifica falencias que se presentan al momento de plantear una práctica de laboratorio y lograr un verdadero aprendizaje significativo en los educandos como la falta de equipos de laboratorio, espacios adecuados y propicios para el desarrollo de los mismos, así como el tiempo limitado para el desarrollo de estas prácticas (Cardona A., 2013).

De acuerdo con el autora anterior, donde manifiesta que una de las falencias en el docente de Biología es la preocupación por el desarrollo de contenidos, cumplir con el currículo y los estándares del sistema de educación que pide avanzar en temáticas y contenidos, perdiendo así el significado y el valor de las ciencias naturales en la parte práctica en los educandos.

En este sentido, en el Colegio Cooperativo Reyes Patria, es necesario realizar capacitaciones a los docentes de ciencias naturales para que ellos cuenten con capacidades en lo concerniente a didácticas de laboratorio, para ser facilitadores y poder tener las competencias que optimicen el desarrollo de éstas con los estudiantes donde se interactúe con diferentes docentes y, al ser posible realizar una comparación del desarrollo de laboratorios entre algunos colegios de la ciudad.

Departamental

Una estrategia muy interesante en Boyacá fue la Participación en la creación de un herbario docente con los estudiantes de bachillerato en el Municipio de Ventaquemada, los cuales adquirieron un mayor grado de conocimiento en la Biología y aprendieron de manera didáctica

algunos temas contemplados en su programa escolar, fue una estrategia metodológica y herramienta motivadora en la enseñanza de la Biología que generó interés, cambios de actitud y de conducta en cada uno de los estudiantes, que le permitió a la comunidad estudiantil incrementar el nivel de conocimiento de las plantas. (Sechague y Rosas, 2007, P.8)

Esta propuesta del herbario realizada es muy interesante, se evidenció la motivación y el aprendizaje con los estudiantes de manera innovadora, aunque para evitar arrancar hojas de plantas se sugiere tomar otras alternativas como por ejemplo la toma de fotos con cámara o celular, pues en la actualidad debe prevalecer el cuidado por la naturaleza.

Cabe resaltar el estudio de observación realizado sobre la diversidad de Coleópteros en un bosque alto andino del municipio de Santa Rosa de Viterbo-Boyacá (Bohórquez, et al, 2016), estrategia para incentivar el interés por el aprendizaje en la ciencia en niños del grado quinto de primaria donde pudieron extrapolar y aplicar los conceptos y saberes adquiridos teniendo claro el papel de los escarabajos y su importante rol en los ecosistemas, dejando a un lado el concepto que los caracteriza como plagas o vectores de enfermedades, donde resaltan las ciencias naturales como un proceso de culturización social que trata de conducir a los estudiantes más allá de las fronteras de su propia experiencia, nuevas formas de lenguaje y nuevos estilos de desarrollo de conocimiento, se citan a (Hogan y Corey, 2001, p.3).

4.2 Competencias Científicas

Internacional

Los autores Zúñiga y Naranjo (2011), plantean algunas posibles definiciones de competencias científicas donde citan a Quintanilla (2006) quien afirma que las competencias científicas se tratan de habilidades para favorecer el desarrollo de una tarea con ciertas finalidades,

conocimientos, habilidades y motivaciones como requisitos para una acción eficaz en un determinado contexto. El Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA) la define como la emplear los procesos y conocimientos para comprender el mundo natural e intervenir en la toma de decisiones donde se identifican los conocimientos, actitudes, situaciones, capacidades científicas.

En la investigación realizada en el colegio Reyes Patria se pudo detectar que estudiantes cuentan con todos los requisitos que afirma Quintanilla para el proceso adecuado del aprendizaje mediante competencias científicas.

Pedrós (2017) propone una experiencia de laboratorio sencilla como herramienta para el desarrollo de la competencia científica desde los primeros cursos de la Educación secundaria obligatoria ESO y se muestra cómo se pueden abordar aspectos del diseño experimental que conviene trabajar, como el planteamiento de hipótesis, los tipos de variables, la necesidad de hacer réplicas y el análisis y presentación de resultados a partir de tablas de datos y gráficas.

El autor, manifiesta que el alumnado necesita desarrollar la competencia científica para poder actuar reflexivamente frente a muchas situaciones que le plantea el ejercicio de la ciudadanía responsable. Sin embargo, la experiencia muestra que al analizar en estudiantes de bachillerato algunos aspectos de esta competencia no están fuertemente adquiridos (p.1). Sugiere una sencilla propuesta de investigación para abordar aspectos fundamentales del trabajo científico. El autor hace referencia a los resultados obtenidos en la experiencia realizada, donde es posible guiar al alumnado en la formulación de hipótesis y en el diseño experimental partiendo de investigaciones relativamente sencillas, y abordar así gran parte de los aspectos complejos del desarrollo de la competencia científica, otorgando de significado el trabajo en el laboratorio y aumentando el nivel de satisfacción en los educandos.

Nacional

En nuestro quehacer pedagógico actual, es necesario resaltar la importancia que tiene el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes como docentes del país, encaminado a un proceso de investigación relacionado con la vida cotidiana y del entorno, comparando a Posada (2004) donde refiere que Colombia ha tenido poco desarrollo en ciencias naturales y sociales comparado con otros países de América Latina. De acuerdo con el autor, se puede percibir en nuestro sistema de educación el poco interés de los estudiantes en la apropiación de nuevo conocimiento que les permita perder el miedo a probar y a cambiar, buscando interrogantes y despertando en ellos su creatividad (p.3). Así mismo y en reflexión a lo que el autor (Parodi, 2013, p.3), manifiesta se han identificado falencias en el sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación, de igual manera en entidades de enseñanza formal y universidades, encontrando debilidades como la baja articulación en los distintos niveles de la educación, el poco apoyo presupuestal en el desarrollo de proyectos de investigación en general y en el área pedagógica, así como la formación en competencias investigativas de los futuros docentes. Es conveniente implementar estrategias en el quehacer pedagógico cotidiano, así como competencias en investigación y procesos para el mejoramiento en la educación (p.2), como desafío en el país según la autora (Vellez, 2005-2019) busca desarrollar de una formación que privilegie el razonamiento lógico, la argumentación, la experimentación, el uso y organización de la información y la apropiación del lenguaje de la ciencia y la tecnología dentro de la visión a 2019 en Colombia (diap.2).

En la experiencia realizada por Flórez y Morales (2007) plantean una propuesta en el Instituto Nacional de Enseñanza Media diversificada “INEM” Custodio García Rovira de Bucaramanga, en los estudiantes de los grados 7° y 8°, que busca aproximarse al conocimiento actuando como

científicos, queriendo transformar el aula en una comunidad para que los estudiantes aprendan ciencias a través de experiencias, siguiendo un proceso de indagación y confrontación de presaberes para la construcción de su propio aprendizaje (Inem, Bucaramanga). En la estrategia que plantean las autoras, la importancia es la motivación por despertar en el estudiante su curiosidad induciéndolo a observar, explorar hechos y fenómenos, organizar información, compartir resultados, así como a ser persistente y dispuesto a trabajar en equipo, con lo cual se desarrollan competencias como ciudadano.

Las autoras en su propuesta para desarrollar competencias científicas utilizan como estrategias las experiencias discrepantes o “experiencias que son inesperadas o sorprendentes para el observador, que promueven el aprendizaje por medio de la indagación por parte del alumno” (p.17) fortaleciendo los contenidos de ciencias y tomando interés por construir sus propios conocimientos perdiendo sus miedos y a la vez visualizando en ellos un aprendizaje significativo perdurable que les ofrece la posibilidad de ser sujetos activos que comprenden y hacen la ciencia, logrando que el estudiante actúe como científico natural donde fortalece sus procesos de indagación, observación, formulación de hipótesis, manejo de conocimiento y desarrollo de compromisos personales y sociales.

Para García y Ladino (2008), en su propuesta, manifiestan que las competencias científicas se potencian cuando los docentes y estudiantes abordan el conocimiento desde la perspectiva de un proyecto de investigación tomando decisiones, innovando y comunicando resultados inherentes al ambiente científico, ofreciendo al estudiante una perspectiva más significativa para su futura vida profesional (p.1).

Las competencias científicas básicas incluyen un reconocimiento del lenguaje científico, desarrollo de habilidades experimentales, organización de información y trabajo en grupo. La

competencia científica a través de la investigación incluye procesos cognitivos y sociales más allá de la selección y procesamiento de la información o del saber disciplinar y permiten que un estudiante integre de manera creativa y propositiva los saberes, en su interacción crítica frente a nuevas situaciones y resolución de problemas con posiciones éticas y construcción de significados contextualizados. Así mismo, la dimensión empírica de la ciencia entendida como el contraste de las explicaciones teóricas con la realidad mediante la experimentación, exige por parte de quienes trabajan una ciencia particular, en el caso de la química, la práctica de una serie de procedimientos y destrezas para llevar a cabo experimentos; este es el fundamento de las competencias de tipo procedimental e investigativo (p.11).

Según la investigación sobre desarrollo de competencias científicas en las instituciones educativas oficiales de la región andina del departamento de Nariño (Colombia), 2010-2011 a través de estrategias didácticas alternativas, se basó en el nivel de desempeño de las competencias científicas desarrolladas a los estudiantes de quinto y sexto grado. Acerca de las competencias científicas en las ciencias naturales se desarrollan a partir de observaciones de la naturaleza, métodos de análisis, modelos o teorías que para ser válidos deben ser sometidos a verificación experimental. Torres et al., (2013) resume que “la competencia es un todo integrado permitiendo al estudiante actuar e interactuar en el aula, los resultados cuantitativos se puede constatar en que las competencias científicas evidentes son compartir resultados; observar, recoger y organizar información; formular hipótesis” (pp. 192-193).

En la Zona Próxima, Coronado (2015), determina que por su parte el ICFES (Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior) (2007) conceptúa sobre las competencias como capacidad de saber e interactuar en un contexto material y social. Según este

organismo, las competencias específicas que se ha considerado importante desarrollar en el aula de clase, son:

Identificar. Capacidad para reconocer y diferenciar fenómenos, representaciones y preguntas pertinentes sobre estos fenómenos.

Indagar. Capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados y para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas.

Explicar. Capacidad para construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que den razón de fenómenos.

Comunicar. Capacidad para escuchar, plantear puntos de vista y compartir conocimiento.

Trabajar en equipo. Capacidad para interactuar productivamente asumiendo compromisos.

Disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento.

Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente (p.4).

Para Marín y Uribe (2015), se dan en los escenarios donde se construye el conocimiento científico, ligadas a los distintos contextos en los cuales se utiliza este conocimiento.

Competencias previas del alumno, que ha desarrollado fruto de su interacción con su entorno cotidiano y académico citan a (Inhelder, et al., 1974; Shayer y Adey, 1984. P.11).

Los trabajos que han tenido como objeto de atención la adquisición de competencias científicas académicas, convergen en admitir que no basta centrarse en la enseñanza de los contenidos específicos de ciencias, es preciso fomentar también aspectos generales de la cognición, principalmente ligados a lo procedimental, al grado de abstracción de los contenidos o

a los procesos metacognitivos (Mayer, 1986; Niaz, 1989; Pomes Ruiz, 1991; Barba y Rubba, 1993; Lavoie, 1993; Lawson, 1993, Pozo y Pérez), autores que cita Marin y Uribe (2015) p. 4).

En un debate desarrollado los siguientes autores resaltan las principales habilidades científicas que debe desarrollar un estudiante como su capacidad crítica, creatividad, imaginación, capaz de localizar la literatura relevante a sus preocupaciones, formular preguntas, analizar, relacionar, trabajar en equipo, argumentar, construir consensos, despertar su curiosidad y su afán por entender el mundo. (Posada, 2004; Wasserman, 2004; Garrido, 2004; Melo, 2004) (p.1).

Por otra parte Marín y Uribe (2015) manifiestan que las competencias científicas académicas son las que en última instancia se desean fomentar en el aula, y a las que apunta PISA. Estas competencias están relacionadas con la educación tecno-científica del alumno para un mejor desenvolvimiento en la sociedad actual, y con valores personales y sociales; a nivel universitario incluye otras competencias específicas de carácter profesional cita a (Hernández, 2005, p.4).

Los autores Marín y Uribe (2015) indagan sobre ¿Qué contenidos de ciencias hay que considerar para llegar a ser científicamente competente? Se deben acondicionar los contenidos específicos de ciencias a los distintos niveles educativos, se debe proceder con las competencias científicas. Y la adecuación de éstas dependerá en buena medida de cómo se ponderen en el currículo los criterios disciplinares frente a los ligados al aprendiz, por ejemplo su desarrollo cognitivo y afectivo, sus conocimientos previos, citan a (Jiménez & Sanmartí, 1997).

4.3 Importancia de la aplicación de guías de laboratorio

Internacional

“De este modo, los estudiantes manifiestan que desearían Trabajos Prácticos de Laboratorio (TPL) más desafiantes en el que se pongan en juego sus propias ideas y deban resolver situaciones

problemáticas usando estrategias de investigación, con más o menos orientación del profesor” (Álvarez, 2007 p:7).

De otro modo, se cita a (Vilches, 2009) donde nos plantea “La experiencia de intercambio llevada a cabo entre dos instituciones de nivel medio, en el ámbito universitario. La misma se centra en una práctica de laboratorio realizada en el Departamento de Ciencias Exactas y Naturales de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de La Plata; en ella, los estudiantes de la Escuela Normal Superior Media N°3 Prof. Manuel J. Almada, de la ciudad de Chascomús, actúan como tutores o guías de las actividades que se realizan, orientando a los estudiantes que toman el taller, bajo la supervisión de los docentes responsables de la mencionada Escuela. Se destaca el valor que tiene este tipo de actividades en el sentido de favorecer el intercambio entre docentes y estudiantes de diferentes ámbitos y acercar a los estudiantes al ambiente universitario. Se señala la necesidad de reorientar y reestructurar los trabajos prácticos desde el punto de vista didáctico” (p.5).

Relacionando este autor, en el colegio Reyes Patria se realiza este intercambio de experiencias a través de los estudiantes del grado 11 quienes mediante el proyecto de “Padrinos de la ciencia” aplican prácticas de laboratorio a niños de grado quinto tanto en la institución como de escuelas de municipio de Sogamoso; así mismo, se quiere lograr que desde el grado séptimo en adelante, se continúe con el programa Padrinos de la Ciencia, aplicando competencias científicas adquiridas mediante experiencias realizadas en estudiantes de primaria de la institución.

Se puede referenciar guías de laboratorio, resaltando Prácticas de Biología, Bioquímica, Citología y Botánica, guías con una metodología para el uso del microscopio, su funcionamiento, medidas de seguridad, medidas de higiene, trabajo y precauciones, observación y resultados sin tener un análisis en el resultado de competencias científicas que pudieran haber adquirido los

educandos para la adquisición de nuevo conocimiento en los experimentos realizados; en este caso se le da la importancia de este trabajo a los cambios que se observaron en cada muestra pero no en el conocimiento adquirido por el educando, es aquí donde las ciencias naturales dan un vuelco diferente a nuestra enseñanza aprendizaje en el laboratorio

El propósito con el desarrollo de estas prácticas de laboratorio, va encaminado más allá del conocimiento del microscopio, su manipulación; enfocándolo en los laboratorios a entender y analizar el avance de este instrumento en el estudio de los seres vivos de una forma didáctica en el colegio.

(Ortiz, 2012) analiza las estrategias metodológicas utilizadas por los docentes del colegio “Abdón Calderón Muñoz”, con la finalidad de determinar su incidencia en la adquisición de aprendizajes significativos para contribuir con lineamientos alternativos, que posibiliten mejorar la práctica docente en la asignatura de biología a través del método inductivo-deductivo; permitiendo diagnosticar el problema, proponiendo una guía didáctica referente a la utilización de estrategias metodológicas para el desarrollo de aprendizajes significativos en los estudiantes del 1ero, 2do y 3er año de bachillerato del colegio “Abdón Calderón Muñoz” de la ciudad de Loja, Parroquia Santiago, misma que el docente puede utilizar como referente para su planificación y ejecución dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. (p.1)

(Camacho, (2012), mediante la investigación sobre Material Didáctico y su incidencia en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la Biología del segundo año de bachillerato en Químico Biológicas del colegio “Manuel Cabrera Lozano” periodo académico 2010–2011. Lineamientos Alternativos”. Los autores consideran muy importante ya que el material didáctico es el instrumento que permite dar sentido a los contenidos de la educación, facilitando el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje, se debe tomar en cuenta que los docentes tengan variedad de

instrumentos del medio que pueden utilizar para el desarrollo de sus clases de Biología, que se incluyan en los diferentes cursos de capacitación que ofrece el Ministerio de Educación, a través del (SíProfe) Sistema Integral de Desarrollo Profesional Educativo, y más en cuanto a material didáctico se refiere, el docente actual debe conocer mucho acerca de tecnología educativa, por cuanto es importante que empiece a hacer uso de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (p.1).

Según (Fernández, 2013) afirma la importancia que tiene el trabajo práctico de laboratorio como componente fundamental de la enseñanza-aprendizaje en ciencias naturales y son numerosos los motivos para introducirlos en la práctica áulica, teniendo en cuenta que al lograr promover el pensamiento crítico y creativo favorece el desarrollo de actitudes positivas hacia las ciencias a través del aprendizaje de contenidos; de acuerdo con la autora al presentar estas prácticas de una manera estructurada y organizada (p.2), los estudiantes del Colegio Cooperativo Reyes Patria tienen el potencial de lograr un mejor aprendizaje en el desempeño y desarrollo de las pruebas Tipo Saber aplicando las competencias científicas adquiridas.

El autor Jiménez (2013), muestra a través del diseño de su investigación la implementación de una guía didáctica para estudiantes de séptimo grado, donde aplicó los métodos inductivo y deductivo, con base en encuestas, elaborando una propuesta de guía didáctica, implementándola a los estudiantes de su grupo, facilita el proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura de Ciencias Naturales, motivándolos y promoviendo actitudes y comportamientos hacia el cuidado del medio ambiente (p.1).

Los autores Monserrath y Peñañiel (2014), nos hablan acerca del estudio de la Biología por su relación en todas las áreas como son la industria, medicina, comercio, entre otras; su conocimiento es fundamental para el ingreso a instituciones de educación superior, además

ayuda a comprender como funciona nuestro planeta y su adaptación a través del tiempo, este soporte fue enfocado hacia estudiantes desde tempranas edades mediante la elaboración y aplicación de la Guía Didáctica “Aprendamos juntos Biología” utilizando diferentes técnicas, logrando estudiantes activos, mayor motivación y facilitar el aprendizaje en la asignatura de Biología (p.2).

La autora Yaucén (2014) mediante la elaboración y aplicación de una guía didáctica multimedia para el manejo e interpretación de etiquetas de reactivos químicos en la asignatura de Laboratorio, de los estudiantes de bachillerato del Colegio Fiscomisional Alejandro Humboldt, San Cristóbal, provincia de Galápagos, período 2014-2015, parte del desconocimiento que tienen los estudiantes del grado 7 con relación al manejo e interpretación de las etiquetas de los reactivos químicos existentes en el Laboratorio del Colegio Fiscomisional Alejandro Humboldt; nace la idea de elaborar y aplicar a la población estudiantil, una Guía Didáctica Multimedia para el Manejo e Interpretación de Etiquetas de Reactivos Químicos existentes en su laboratorio (p.2). Los métodos destinados para realizar esta investigación, fueron la lectura analítica de textos sobre el tema, la consulta en fuentes de internet y el trabajo de campo, por medio del cual, se logró estar en lugar de los hechos y conocer de forma directa la realidad del problema, la cual brinda un aporte esencial a todos los que hagan uso de ella, ya que al ser un medio didáctico, interactivo, y virtual, motiva a aprender de una manera fácil y lúdica.

Vásquez (2014), resalta la importancia que el docente debe tener ante los cambios producidos en los procesos de aprendizaje y la inserción en ellos ante el manejo de un nuevo modelo de planificación ajustado al desarrollo de destrezas con criterios de desempeño e indicadores de evaluación involucrando al docente en el desarrollo de un modelo que forme individuos comprometidos con la solución de problemas y conscientes de la realidad de su entorno. (p.1)

Entre otras investigaciones, los autores Carrillo y Barreno (2015), donde resaltan la aplicación de la guía metodológica “Neurocien 21” desde la Biología, buscando nuevas formas de aprendizaje a través de prácticas en el desarrollo de destrezas y en el entrenamiento de la inteligencia emocional (p.1).

Articular el estudio del tema “El agua, un medio de vida” y el uso de plástico desechado como buena práctica ambiental por intermedio de la guía “Planeta Limpio”. Organizar clases en un laboratorio de ciencias naturales a través de material de desecho (Orrego, 2015), citando a Costa, (2005). Así, frente a esta realidad, es interesante que los profesores se den cuenta de que los recursos de enseñanza no sólo representan las contenidos en un laboratorio de ciencias, sino también, en términos más generales, los diversos componentes del medio ambiente que pueden conducir a la estimulación, tanto de estudiantes como de los profesores, en diferentes momentos que implican la enseñanza y aprendizaje de las ciencias (p.50).

Los autores Orrego y Minchala (2015), ante la necesidad que presenta la Institución Quitumbe, en la falta de material didáctico para el proceso de enseñanza-aprendizaje en las clases de ciencias naturales, se han visto obligados a crear sus propias herramientas a través de material reciclado utilizándolos de manera ingeniosa con el fin de contribuir a preservar el medio ambiente a través de la construcción de su propio material, contando con que el estudiante a través de este proceso de aprendizaje se concientice de la importancia que tiene el poder desarrollar sus habilidades y la condición para crear y mejorar el pensamiento crítico a través del análisis del material (envases, contenedores, etc.) que adquieren y se desechan, en especial en el área rural de la sierra del Ecuador (p.44).

(Estrada & Zambrano, 2015), resalta en su guía didáctica natura, las estrategias para el desarrollo de la inteligencia hacia la naturaleza mediante la aplicación de la guía didáctica, donde

se ofrece el análisis de los factores que incide en el aprendizaje de Biología se debe a la falta del desarrollo de las capacidades del alumno, el no usar una metodología apropiada han convertido al alumno en un ser memorista y mero receptor del conocimiento a través de estrategias didácticas para el desarrollo de la inteligencia naturalista en los estudiantes del segundo año de bachillerato del colegio nacional Alausí parroquia Matriz, cantón Alausí provincia de Chimborazo, período 2013-2014, con el propósito de determinar y comprobar en desarrollo de la inteligencia naturalista a través actividades trabajo cooperativo y el uso de organizadores gráficos, es por ello que se propone activar destrezas en los estudiantes mediante el desarrollo de actividades didácticas y lúdicas, que orienten al estudiante a poner en práctica el aprendizaje significativo basado en el constructivismo y se pudo comprobar que la propuesta de realización de la Guía didáctica “Natura” sí desarrolla en los estudiantes la sexta inteligencia como es la naturalista, conciencia ambiental de su entorno (p.1).

Los autores Orrego y Calle (2015), se apropian del desarrollo de destrezas en el manejo de equipos de laboratorio de ciencias naturales para los estudiantes del décimo año de educación básica; con la finalidad de brindar un instrumento sencillo y útil para el correcto manejo de dichos implementos a utilizarse en las prácticas, sensibilizando a los estudiantes en la importancia de la indagación, y los beneficios en el desarrollo de destrezas en el manejo de equipos de laboratorio de Ciencias Naturales través de una guía didáctica (p.1).

Mera, *et al* (2016, p.2) En el trabajo de investigación presentado por estos autores, las cuales fueron desarrolladas en las instalaciones del Instituto Tecnológico Cinco de Junio del cantón Quito, con los estudiantes de Segundo Año de Bachillerato, se evidenció problemas en el aprendizaje de Biología, la misma que es de suma importancia debido a que proporciona a los estudiantes conocimientos para desenvolverse en el futuro en diferentes áreas. Este estudio se

realizó retrospectivamente siendo el objetivo principal el desarrollo del aprendizaje de la Biología, aplicando de guía didáctica “Experimento y Aprendo”, a través de las técnicas: prácticas de laboratorio, resolución de problemas y estudio de casos, logrando que los estudiantes se muestren activos y motivados para realizar las actividades propuestas, lo que ocasiona que se involucren con la asignatura y así mejorar su rendimiento académico.

De acuerdo a los autores anteriores se logra un mejor aprendizaje realizando los laboratorios de una forma lúdica sin olvidar un orden metodológico que podemos lograr a través del desarrollo de una guía de laboratorio, así como el diseño de la misma a través de los estudiantes sin seguir en el mismo tipo receta sino que se realicen creativamente de acuerdo a las necesidades y prioridades de los estudiantes en el colegio.

Nacional

En los referentes investigados se plantean situaciones problema en las que el estudiante hace uso de sus competencias científicas para darles solución (Moreno y Ferreyra, 2004) y el trabajo práctico de laboratorio, que implementa con las guías de laboratorio, implica desmitificar su uso y hacerlo asequible a los estudiantes, además de evitar que tal práctica se convierta en receta y pase a ser un recurso didáctico que permita el desarrollo de competencias científicas (Molina y Casas, 2006), los autores anteriores citados por Noy (2005, p.1), Revista Iberoamericana de Educación.

De acuerdo con las investigaciones realizadas con los autores mencionados anteriormente, se toman como referencia para analizar que las ciencias naturales es una asignatura en la cual se pueden realizar diversas estrategias metodológicas y de esta manera, mediante esta investigación lograr involucrar a los estudiantes el colegio Cooperativo Reyes Patria de grado 7 dentro de un

proceso de análisis, investigación y práctica para así incentivar el gusto por las ciencias naturales relacionándolo con su entorno, sus vivencias y mediante el desarrollo de competencias logren un mejor rendimiento académico en la asignatura de forma variada e innovadora.

5. Marco Referencial

Teniendo en cuenta que se trabajó en una institución educativa, se realizó una descripción concisa con el fin de identificar el contexto en el cual intervienen los estudiantes como actores de conocimiento, se conoció la información, el campo de representación y la actitud de ellos, el desempeño frente al tema de desarrollar laboratorios. Es de gran importancia comprender las temáticas vistas en clase de una manera práctica a través de la experimentación y su aplicación en la vida diaria.

El Colegio Cooperativo "Reyes Patria" tomó su nombre recordando al General “Juan José Reyes Patria”, quien junto con Bolívar y Santander remontó los inhóspitos páramos de Pisba, durante la campaña libertadora en 1819. Reyes Patria fue célebre en la Batalla de Yuachiría en Pore; pero murió para la inmortalidad en Puente de Gámeza, cuando sobre éste desarrolló una espeluznante escena de esgrima que finalizó haciendo volar, al río la cabeza del contrincante español.

Cuentan los cronistas que cuando Bolívar conoció el hecho lo mandó llamar y al felicitarlo le dijo; en adelante no se llamaría Reyes, que significaba esclavitud, sino Patria por su valentía.

Juan José Reyes Patria ocupó los cargos de Jefe del Batallón Vargas en la Provincia de Barinas. Comandante de Armas en Ocaña, Santa Martha y la Guajira, ocupó las gobernaciones de Riohacha y Casanare. Después de muerto el Libertador (1830) sostuvo una reñida y sangrienta batalla en las calles del pueblo de Cerinza contra la dictadura de Urdaneta. Reyes

Patria nació en Santa Rosa de Viterbo. Los últimos años de su vida los pasó en su finca de Corrales y murió cuando tenía 87 años de edad.

De acuerdo al archivo histórico de la Institución, el colegio fue fundado en 1965 por solicitud de los Sacerdotes en Sogamoso: Víctor Hugo Fuentes, José Basilio Ferro, Ramón Serrano, Heladio Montaña, Adolfo corredor, Gonzalo Buitrago y Luis Alcides Falla, quienes solicitaron al Obispo de Duitama Monseñor Julio Franco Arango, permiso para fundar un Colegio masculino, el cual estaba siendo necesitado por las juventudes de Sogamoso. Se concedió el permiso el 21 de diciembre del mismo año y el Colegio inició labores en el año de 1965, bajo la dirección del Padre Gonzalo Buitrago Mojica con Licencia de funcionamiento, mediante Resolución No. 028 del 23 de enero de 1965, su nombre fue colegio Diocesano Reyes Patria.

El Colegio Cooperativo Reyes Patria, es de carácter privado, cooperativo cuenta con 690 asociados los cuales son los padres de familia, ellos son profesionales y laboran actualmente, cuenta con planta de personal de un Gerente Rector, Coordinador Académico Primaria y Bachillerato, coordinador de Convivencia, 66 docentes, 16 administrativos, 4 practicantes del Sena, 1 asesor jurídico, 1 revisor fiscal, 931 estudiantes en el año 2017, cuenta con el Consejo Directivo, el cual se encarga de dirigir y coordinar el área académica del Colegio y el Consejo de Administración nombrados por la Asamblea, los cuales son los encargados del área administrativa.

Cuenta con laboratorios de Informática, Salas de Inglés, salas de dibujo, laboratorios de Física, Química y mediante el desarrollo de esta investigación se trabaja en el Laboratorio de Biología (Ver Anexo A), debidamente equipadas en infraestructura acondicionada para brindar la seguridad y el material requerido para la realización de una práctica de aprendizaje con excelencia.

La población se caracteriza por encontrarse entre los estratos 3, 4 y 5, ubicados en el sector norte de la ciudad, se encuentran varios establecimientos educativos como Uniboyacá, Politécnico Gran Colombiano, Colegios privados: San Nicolás de Tolentino, Cedhu, Acuarela, Liceo Anglo Americano, e instituciones oficiales como I.E. Integrado Joaquín González Camargo.

El Colegio Cooperativo Reyes Patria basado en un modelo constructivista y en una metodología innovadora acorde a los avances científicos, tecnológicos y humanistas apoyados en los principios de la urbanidad y libertad, se consolida como una de las mejores instituciones educativas del Departamento, a través de la educación dinámica por competencias. Lo que permite lograr la excelencia educativa con su reconocimiento en el nivel Muy Superior en la pruebas de estado, posicionándose en la formación de líderes bilingües bajo criterios de calidad certificada y con los procesos de investigación científica y tecnológica.

Misión: Forma estudiantes en sus dimensiones, Ética, Intelectual, Ambiental, Comunicativa, Física, Socio-afectiva, Técnica y Artística; basados en una metodología innovadora acorde con los avances científicos, tecnológicos y humanistas, apoyados en los principios de la Urbanidad, que le permitan afrontar los retos que se le presenten en su desempeño futuro.

Visión: En el año 2020, el Colegio Cooperativo Reyes Patria, se consolidará como la mejor Institución Educativa del Departamento, a través de la educación dinámica por competencias, que permitirá lograr la excelencia educativa y reconocimiento ocupando el mejor desempeño a nivel departamental en las Pruebas Saber 3° 5° 7° 9 ° y 11° ante el ICFES e Índice Sintético de Calidad Educativa ante el MEN, posicionándose en la formación de líderes en lenguas bajo criterios de calidad certificada y con los procesos de investigación científica y tecnológica.

Valores Institucionales:

Valores: Cooperativismo, Amor, Libertad, Disciplina, Responsabilidad, Respeto, Tolerancia, Honestidad, Humildad, Lealtad, Justicia, Equidad, Sinceridad, Amabilidad, Liderazgo y Solidaridad.

Principios:

- Cumplimiento de los principios cooperativos de la educación.
- Formación católica con respeto frente a la pluralidad religiosa.
- Apropriación de los valores en el desarrollo de cada actividad.
- Transparencia, integridad y efectividad en todas sus acciones.
- Formación que desarrolle el ser, el saber, el saber-hacer, el querer-hacer, el pensar y el aprender.

5.1 Marco Teórico

Partiendo del aporte de Santo Tomás de Aquino, quien postula una pedagogía Tomista y como principal componente una formación moral e intelectual, en búsqueda de una superación en el proceso educativo, quien plantea que la enseñanza debe ser atractiva y se debe traducir en utilidad, al igual que Comenius parte del convencimiento de que el hombre sólo necesita una educación adecuada para desarrollar su naturaleza a plenitud (Biru, s.f. p.1-2).

Con motivación de lo anterior, en este capítulo, se exploran los principales lineamientos teóricos que guían la estructuración de esta investigación para lograr un cambio en el aprendizaje de las ciencias naturales, resaltando la importancia de la línea de esta investigación como lo es mediaciones y prácticas pedagógicas, lo anterior significa que a partir de las teorías expuestas se procura establecer una posición que guíe coherentemente la problemática abordada. Entre los

temas a tratar tenemos: constructivismo, estrategias didácticas en las prácticas de laboratorio de biología y competencias científicas.

5.1.1 Constructivismo:

Teniendo en cuenta que el factor más importante que influye en el aprendizaje son los conocimientos previos de los estudiantes, determinando esto, se toma como base en la investigación y adicionalmente los involucra en la búsqueda de nuevos conocimientos a través de las experiencias de la vida diaria y su entorno a los actores de este proceso.

Relacionando lo anterior y tomando otros aportes, según J.D. Novak (Pérez y Gallego 1988), desarrolló en forma sistemática un modelo constructivista de aprendizaje de las ciencias, integrando diversas investigaciones sobre didáctica de la ciencia. En el marco teórico del constructivismo, aprender ciencias es construir los conocimientos partiendo de las propias ideas de los estudiantes, aplicándolas o modificándolas según los casos. En este contexto, el aprendizaje como cambio conceptual es uno de los indicadores que definen actualmente la posición constructivista en el campo de la didáctica de la ciencia. (p.1)

El constructivismo no es una teoría de la docencia, un paradigma, el constructivismo es una corriente pedagógica basada en la teoría del conocimiento constructivista, que postula la necesidad de entregar al estudiante herramientas que le permitan construir sus propios procedimientos para resolver una situación problemática, lo que implica que sus ideas se modifiquen y siga aprendiendo.

En sus orígenes, el constructivismo surge como una corriente epistemológica, en su interés por comprender los problemas de la formación del conocimiento en el ser humano. Según Delvan (1997, p.1), se encuentran algunos elementos del constructivismo en el pensamiento de

autores, tales como: Vico, Kant, Marx o Darwin. Llamen la atención estos autores, en sus múltiples variables, donde los seres humanos son producto de su capacidad para adquirir conocimientos y controlar propositivamente la naturaleza, y construir la cultura (Ramírez, s.f.).

Entendiendo el constructivismo como el equilibrio entre los aspectos cognitivos y sociales del individuo en la construcción propia en interacción con la experiencia del diario vivir en sus actividades externas e internas como instrumentos específicos que se adaptan al medio que lo rodea y no a otro (Carretero, 1997, p.4), también en otros apartados de la investigación del autor se entiende que se puede aprovechar la edad en la que se encuentran los estudiantes de grado séptimo del Colegio Cooperativo Reyes Patria, porque aún tienen la expectativa adquirir nuevos conocimientos, es aquí la función tan importante del docente en crear la motivación en los estudiantes y aún más, los niños y niñas de primaria, quienes a través del juego y de sus vivencias diarias son la semilla, que se debe fortalecer en la construcción del conocimiento de manera productiva y enriquecedora, en este caso enfocado hacia el mejoramiento de la enseñanza de las ciencias naturales.

Para González Moreyra, el cual afirma que “el constructivismo es un movimiento amplio, como resultado de factores básicos como la herencia, el ambiente sociocultural, las experiencias y el lenguaje”, en este sentido, el autor refiere que el estudiante debe adquirir nuevos conocimientos mediante la movilización con lo que ya sabe, se debe aprovechar mediante el aprendizaje significativo llevándolo al cambio del quehacer educativo, permitiendo entender el desarrollo cognitivo del ser humano (Coloma, 1999 p. 3).

Bolaños (2011) cita el principal aporte de la teoría de Ausubel al constructivismo es un modelo de enseñanza por exposición, para promover el aprendizaje significativo en lugar del aprendizaje de memoria. De acuerdo al aprendizaje significativo, los nuevos conocimientos se

incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del estudiante, cuando éste relaciona los nuevos conocimientos con los anteriormente obtenidos. Otro aporte del constructivismo son los organizadores anticipados los cuales sirven de apoyo al estudiante frente a la nueva información, funciona como un puente entre el nuevo material y el conocimiento previo al estudiante. (p.1)

Como figuras claves del constructivismo se destacan principalmente Jean Piaget quien se centra en cómo se construye el conocimiento, y a Lev Vygotski quien se centra en cómo el medio social permite una reconstrucción interna. Vygotski, enfatiza la influencia de los contextos sociales y culturales en la apropiación del conocimiento y pone gran énfasis en el rol activo del maestro mientras que las actividades mentales de los estudiantes se desarrollan “naturalmente” (p.1).

Bolaños (2011) cita a Piaget, si el desarrollo intelectual es un proceso de cambios de estructuras desde las más simples a las más complejas, las estructuras de conocimiento son construcciones que se van modificando mediante los procesos de asimilación y acomodación de esquemas. La asimilación que consiste en la incorporación al cerebro de elementos externos a él y la acomodación que se refiere al cambio de los esquemas o a la necesidad de ajustar el esquema o adecuarlo a la nueva situación. Según el constructivismo la ciencia no descubre realidades ya echas si no que construye, crea e inventa realidades. (pág.1)

Según Vigotsky, la interacción entre los estudiantes y los adultos se produce a través del lenguaje, por lo que verbalizar los pensamientos lleva a reorganizar las ideas, lo que facilita el desarrollo y hace que sea necesario propiciar interacciones en el aula cada vez más ricas, estimulantes y saludables. En el punto de partida la responsabilidad es el maestro y en el de llegada será el estudiante, con la consiguiente retirada del maestro. Las contribuciones de los

autores del constructivismo, tienen gran significado para la teoría constructivista logrando que el aprendizaje no sea considerado como una actividad individual sino que sea entendido como una construcción social. (Bolaños, 2011, pág. 1).

De acuerdo con el autor El autor Noy (2011), el conocimiento y aprendizaje de las ciencias naturales debe ser de manera lúdica y experimental a partir de los conocimientos previos de los estudiantes potencializando el aprendizaje significativo en el desarrollo de competencias de ciencias naturales, citando a Novak y Hanesian (2003) en el libro “Psicología educativa un punto de vista cognoscitivo”; la elaboración, secuencialización e importancia de una unidad didáctica (Couso, Badillo, Perafán y Adúriz Bravo 2005; Campanario y Moya 1999), la solución de problemas lúdicos de lápiz y papel y el trabajo práctico de laboratorio, los cuales no deben ser tratados independientemente sino al contrario, abordadas como una situación problema a solucionar, (Gil Pérez Daniel et al; 1999; Sere, 2002) fomentando el desarrollo de competencias en Ciencias Naturales y preparar a los estudiantes para solucionar problemas que requieren de su saber. La parte conceptual se fundamenta en cuatro categorías, a saber: el aprendizaje significativo de conceptos, propuesto por Ausubel.

El constructivismo educativo propone un paradigma donde el proceso de enseñanza se percibe y se lleva a cabo como un proceso dinámico, participativo e interactivo del sujeto, de modo que el conocimiento sea una auténtica construcción operada por la persona que aprende (por el "sujeto cognoscente"). El constructivismo en pedagogía se aplica como concepto didáctico en la enseñanza orientada a la acción. El aprendizaje significativo surge cuando el alumno, como constructor de su propio conocimiento, relaciona los conceptos a aprender y les da un sentido a partir de la estructura conceptual que ya posee. Dicho de otro modo, construye nuevos conocimientos a partir de los conocimientos que ha adquirido anteriormente. Este puede ser por

descubrimiento o receptivo. Pero además construye su propio conocimiento porque quiere y está interesado en ello. El aprendizaje significativo a veces se construye al relacionar los conceptos nuevos con los conceptos que ya posee y otras al relacionar los conceptos nuevos con la experiencia que ya se tiene. El aprendizaje significativo se da cuando estas tareas están relacionadas de manera congruente y el sujeto decide aprenderlas (Cera, 2014, p. 6).

De acuerdo a los autores expuestos anteriormente, en este proyecto de investigación se toma como base el modelo pedagógico constructivista seguido por el Colegio Cooperativo Reyes Patria de la ciudad de Sogamoso, se pretende que los estudiantes integren la parte teórica tanto de conocimientos previos y nuevos aplicándolos con la experimental a través de prácticas de laboratorio y que pueda ser llevada a la vida cotidiana formando estudiantes conservadores, autocríticos, responsables, con conciencia ciudadana hacia el medio ambiente y el entorno en donde viven.

El aprendizaje escolar es un proceso activo; en el aula se está construyendo, modificando y enriqueciendo; existe una variación en los esquemas de conocimiento de acuerdo a los contenidos curriculares, la enseñanza debe entenderse desde la concepción del constructivismo como ayuda al proceso de aprendizaje, necesaria porque cabe la posibilidad que los estudiantes aprendan de una manera innovadora, en esta investigación es interesante trabajar con los estudiantes de séptimo grado, ya que en esta edad se debe aprovechar la curiosidad y el gusto que ellos tienen cuando aprenden mediante el juego, experimentos, contacto con la naturaleza, para obtener un buen aprendizaje desde otra perspectiva de las ciencias dejando a un lado el enfoque tradicional.

En este sentido, los autores anteriores son la inspiración y motivación para esta investigación en busca de la exploración y el acercamiento de los estudiantes hacia el paradigma y el mundo

fascinante en el aprendizaje de las ciencias naturales basado en una interacción de sus experiencias o hechos de su realidad cotidiana, donde se aporte el enriquecimiento del modelo pedagógico del Colegio Cooperativo Reyes Patria, concibiendo la educación como un proceso social y de experiencias vividas en los estudiantes así como la transformación de las prácticas pedagógicas de los docentes encaminando al fortalecimiento de un mejor proceso de enseñanza-aprendizaje.

5.1.2 Estrategias Didácticas en las Prácticas de Laboratorio de Biología

De todos los pensadores de la antigüedad sólo Arquímedes (287-212 a.C.) fue el precursor del nuevo enfoque metodológico de la investigación de la naturaleza, pues conjuntamente con el método deductivo empleó ampliamente el experimento como medio para descubrir y comprobar las hipótesis de las ciencias deductivas.

Así mismo, Gil, *et al* (1999) afirman que un aprendizaje significativo de los conocimientos científicos requiere la participación de los estudiantes en la (re)construcción de los conocimientos que habitualmente se transmiten ya elaborados, donde la práctica de laboratorio pretenda aproximarse a una investigación, ésta deja de ser un trabajo exclusivamente experimental e integra muchos otros factores de la actividad científica igualmente esenciales (p.312). En este sentido, y teniendo como base los resultados de la investigación didáctica se ha planteado la necesidad de integrar coherentemente en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias en la resolución de problemas, las prácticas de laboratorio y la introducción de conceptos. Al trabajarlos de manera unificada se convierten en un fuerte apoyo a las propuestas de aprendizaje de las ciencias como un proceso de investigación dirigida (Gil & Otros, 1999).

El laboratorio en la enseñanza de las ciencias en una visión integral en este complejo ambiente de aprendizaje se fundamenta en la revisión de importantes artículos de investigación y

de opinión crítica. El autor organiza la información en los siguientes aspectos relevantes como por ejemplo, la enseñanza a través de prácticas de Laboratorio, los objetivos, enfoques o estilos de enseñanza, efectividad del trabajo, concepciones sobre la naturaleza de la ciencia donde Barolli cita a (Flores, Caballero & Moreira, 2011, p.1), hacen referencia porque abren un debate en torno a las relaciones entre conocimiento escolar, el conocimiento cotidiano y el conocimiento científico, para aproximarse a una investigación exclusivamente experimental e integrar muchos otros aspectos de la actividad científica igualmente esenciales en favor de la enseñanza aprendizaje de los estudiantes de grado séptimo.

Con relación a lo anterior, en el Colegio Cooperativo Reyes Patria, se concientizó a los estudiantes de la importancia que tiene el aprendizaje a través de los laboratorios, donde ellos se apropiaron de las clases y entran a un mundo real visualizando de cerca lo que ocurre en la naturaleza.

Cardona B. (2013) relaciona la práctica de laboratorio en un enfoque tradicional que tiene como objetivo complementar la enseñanza-aprendizaje verbal, donde se persigue ante todo la oportunidad para el desarrollo de habilidades manipulativas y de medición, con verificación del sistema de conocimientos, aprendiendo diversas técnicas de laboratorios y aplicando la teoría de errores empleada para el procesamiento de la base de datos experimental y posteriormente dar una interpretación de resultados. (Aristóteles, 384 -322 a.C.)

Cardona B. (2013), también toma como base el modelo de enseñanza por transmisión – recepción, el cual se encuentra arraigado fuertemente a la tradición pedagógica y didáctica de la ciencia, siendo fácilmente identificable en diferentes instituciones educativas. El objetivo central de este modelo es el de concebir la ciencia como un “cúmulo de conocimientos acabados, objetivos, absolutos y verdaderos” (Kaufman 2000), desconociendo por completo su desarrollo

histórico y epistemológico, elementos necesarios para la orientación de su enseñanza y la comprensión de la misma. Se pretende enseñar ciencia de manera inductiva, sin hacer evidente el proceso de construcción conceptual que la hace posible. (p.13).

De acuerdo a lo manifestado por Cardona B. (2013), el enfoque tradicional se convierte en la transmisión que hace el docente, sin tener en cuenta las capacidades, necesidades, habilidades de los educandos, y que solo se rige en desarrollar unos contenidos presentados desde un estándar curricular. Este enfoque tradicional considera al estudiante como si tratara de un lienzo sobre el cual vamos a pintar un conocimiento. Esta perspectiva de la enseñanza de la ciencia desconoce la complejidad y dinámica de construcción del conocimiento.

De lo anterior se puede deducir que las experiencias pedagógicas deben cambiar continuamente e innovar reconociendo las necesidades y el contexto sociocultural a las cuales van dirigidas para contribuir en la capacidad de análisis y enfocarse en la interacción de ideas, conceptos y relacionarlos con la experimentación integrándolos para lograr un aprendizaje significativo.

Crisafulli y Villalba (2013) revisan la dotación y la forma de cómo los estudiantes de educación media general realizan las prácticas en los laboratorios de biología, física y química, para ello se examinó el área del recinto y los recursos disponibles para los laboratorios. (p.5)

En otra investigación a través del autor (Quiñones, 2016, p.1) relaciona que las tareas realizadas en los laboratorios de ciencias de las escuelas de educación media general, en la zona norte del estado Anzoátegui (Venezuela), sugieren que el trabajo práctico, actualmente se desarrollan de una manera tradicional, cumpliendo con lo estipulado en el currículo de las ciencias.

En este sentido, la estrategia didáctica que se quiere diseñar debe permitir el desarrollo de destrezas y habilidades para desarrollar las competencias a través del experimento y trabajo práctico en el laboratorio de Biología.

5.1.3 Competencias Científicas

La enseñanza de las ciencias y la aproximación de pequeños científicos, ha sido tema de discusión por mucho tiempo, enseñar didácticas apropiadas, este es el mundo en el que vivirán y se desempeñarán como ciudadanos los niños y niñas que actualmente se encuentran en nuestras escuelas: un mundo en que la complejidad de la incertidumbre serán parte del panorama. (Hernández 2004, cita a Morín, 1999). El ciudadano común requiere de un nivel adecuado de “alfabetismo” científico y tecnológico para insertarse adecuadamente en la sociedad y participar así en las grandes decisiones y dilemas que el progreso le plantea al planeta tierra. (p.1)

Como lo referencian (Hernández et al., 2004) la “ilustración” científica y tecnológica no se refiere a un cúmulo de conocimientos sino a aquellos conocimientos, habilidades y aptitudes que articulados adecuadamente se transformen en competencias, en contextos de actuación definidos que le permitan al ciudadano desarrollar desempeños asociados a su vida cotidiana. Por estas razones y tal como afirma Morín (1999) “la enseñanza deberá incluir una enseñanza de la incertidumbre que ha aparecido en las ciencias físicas, ciencias de la evolución biológica y ciencias históricas” (p. 51).

Para (Duque & et al, 2004) el programa de pequeños científicos tiene como objetivo principal estimular y contribuir a la renovación de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales en instituciones educativas en Colombia. Pequeños Científicos no solo pretende desarrollar en los niños pensamiento científico sino también busca desarrollar habilidades de experimentación, de

expresión y comunicación, así como los valores ciudadanos mediados por la confrontación de ideas. (p.6)

Duque cita a Danahy “la manipulación de objetos es nuestra base porque hay estudios de neuro-cognición para demostrar como el aprendizaje es más fácil y efectivo construyendo experiencias”. "Los profesores deben experimentar cambios de cultura en sus salones, evitando continuar con formas de educación tradicional. Hay que probar y perder el miedo a cambiar". Para Duque preparar a maestros no es cuestión de formar ingenieros, matemáticos o científicos en primaria y secundaria. Es formar estudiantes competitivos en un mundo tecnológico por naturaleza y que avanza rápido.

Los autores mencionados sirven de guía para el desarrollo de competencias científicas a través de estrategias didácticas en el colegio Cooperativo Reyes Patria y comprobar el nivel de satisfacción de los estudiantes sobre el progreso de esta acción docente al ser aplicado un diseño metodológico alternativo que permita avanzar en el desarrollo de competencias científicas.

En este sentido se deben modificar las prácticas de laboratorio haciéndolas más dinámicas, innovadoras y formativas de forma que fortalezcan el avance del aprendizaje en Biología de una manera productiva. Se hace necesario dotar a los estudiantes en el aprendizaje mediante competencias científicas para transformar los conocimientos y adaptarlos a la vida real.

Las competencias científicas hacen referencia a la capacidad de establecer un cierto tipo de relación con las ciencias. La relación que los científicos de profesión tienen con las ciencias no es la misma que establecen con ellas quienes no están directamente comprometidos con la producción de los conocimientos sobre la naturaleza o la sociedad. Podría desarrollarse en dos horizontes de análisis: el que se refiere a las competencias científicas requeridas para hacer

ciencia y el que se refiere a las competencias científicas que sería deseable desarrollar en todos los ciudadanos, independientemente de la tarea social que desempeñarán. Sin duda las competencias que caracterizan a unos y a otros no son excluyentes y tienen muchos elementos comunes, pero el segundo tipo de competencias interesa especialmente a la educación básica y media porque tiene relación con la vida de todos los ciudadanos. Hernández (2005, p.1).

La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias sustentadas en el modelo de aprendizaje por investigación permite a estudiantes y docentes aproximarse al conocimiento de la misma manera que lo hacen los científicos. Cuando metodológicamente se planea esta estrategia es posible establecer objetivos y metas mucho más claras y viables que facilitarían el desarrollo de competencias científicas que se potencian cuando docentes y estudiantes abordan el conocimiento desde la perspectiva de un proyecto de investigación en donde interactúan con situaciones inherentes al ambiente científico (toma de decisiones, innovación, comunicación de resultados, entre otras). Este tipo de estrategia fortalece el desarrollo de competencias científicas y ofrece al estudiante un horizonte mucho más significativo para su futura vida profesional a la vez que realiza la profesión y el papel docente. (García & Ladino, 2008, p.3).

En los niños y niñas del Colegio Las Américas I.E.D. ubicado en la zona de Kennedy de la ciudad de Bogotá, los aprendizajes deben estar orientados por la Indagación y la experimentación, debido a que en esta etapa comienzan a dominar las relaciones de proporcionalidad y conservación, sistematizan operaciones concretas, las cuales no sólo se refieren a objetos reales sino que inician un camino hacia la fantasía y la construcción de mundos posibles; esto requiere de espacios de aprendizaje donde la interacción con el otro les permita cuestionar situaciones de su entorno con el fin de comprender y explicar el mundo y el desarrollo de habilidades para acceder al pensamiento abstracto. En la práctica, el quehacer científico se

basa en modelos fundamentados por teorías que se construyen gracias a la interrelación entre contextos y conceptos; éstos, son redescubiertos a diario con el fin de revalidar los modelos explicativos de la realidad y confrontarlos ante una comunidad científica. Al igual que los científicos, los estudiantes construyen “esquemas explicativos del mundo” basados en su experiencia cotidiana o producto de la acción educativa, que no necesariamente se ajustan a explicaciones científicas aprobadas. (Ballesteros, 2011 p.17)

Las competencias científicas hacen referencia a la capacidad del estudiante para apropiarse, adaptar y transformar los conocimientos y herramientas que proveen las ciencias naturales para acercarse a la comprensión del mundo y crear o proponer soluciones a problemas de la vida real. (Morín, 2011, p.5)

7. Diseño Metodológico

7.1 Tipo de Investigación

Esta investigación corresponde a una investigación de carácter descriptivo-interpretativo, con enfoque cualitativo basado en investigación acción, pertenece en la línea de mediaciones y prácticas pedagógicas de la universidad Santo Tomás, en la cual se interpreta y describe un proceso de cambio en el mejoramiento de la experiencia de las prácticas de laboratorio en los estudiantes de la institución. En relación con (Rodríguez Gómez, 1996)) “En la investigación cualitativa se estudia la realidad en su contexto natural, interpretando los fenómenos de acuerdo con los significados que tienen para las personas participantes, esta investigación implica la utilización y recogida de una gran variedad de materiales, entrevista, experiencia personal, historias de vida, observaciones, textos históricos, imágenes, sonidos – que describen la rutina y las situaciones problemáticas y los significados en la vida de las personas”. (p.17).

Con base en lo anterior el instrumento utilizado en el desarrollo de la presente investigación se basa en la encuesta ya que permite obtener información de los grupos que se estudian, donde proporcionan la información sobre sus actitudes, opiniones, sugerencias (Martínez, 2011, p.28). En este sentido esta investigación busca interpretar el impacto de las prácticas de laboratorio desarrolladas para potencializar las competencias científicas en los estudiantes y de la misma manera evaluar la optimización de las prácticas a través del desarrollo de una guía de laboratorio como una estrategia para mejorar dichas prácticas, analizando a través de una encuesta final de sus propios significados, sentimientos, vivencias y valores (Martínez, 2011, p.12).

El propósito de la investigación cualitativa consiste en interpretar la experiencia del modo más parecido posible a como la sienten o la viven los participantes. (Sherman y Webb, 1988, p.7), teniendo en cuenta las características de la investigación cualitativa:

1. Los hechos sólo se interpretan adecuadamente cuando se los considera dentro de un contexto.
 2. El contexto de la investigación es natural, nada se define previamente ni se da por sentado.
 3. Para los investigadores cualitativos es mejor que los sujetos sometidos a estudio hablen por sí mismos y manifiesten sus propios puntos de vista, sea en palabras o a través de otras acciones.
- Haciendo de la investigación cualitativa un proceso interactivo en el cual los participantes le permiten al investigador aprender algo acerca de ellos, teniendo en cuenta esta característica en la propuesta de investigación, se quiere que las prácticas de laboratorio sean una herramienta dinámica e interactiva con los participantes.

4. Los investigadores cualitativos atienden a la experiencia como un todo y no como variables separadas. La meta de la investigación cualitativa es comprender la experiencia un tanto unificada.

5. Para muchos investigadores cualitativos, el proceso implica la valoración de aquello que se estudió. “Cualitativo” entraña un interés directo por la experiencia según se la “vive”, se la “siente” o se la “sufre”. (Ely *et al*, 1991, p. 4; extraído de Sherman y Webb, 1985, pp. 5-8); en ese sentido, se pretende que los estudiantes expresen sus opiniones y analicen el aprendizaje adquirido a través de las prácticas de laboratorio realizadas.

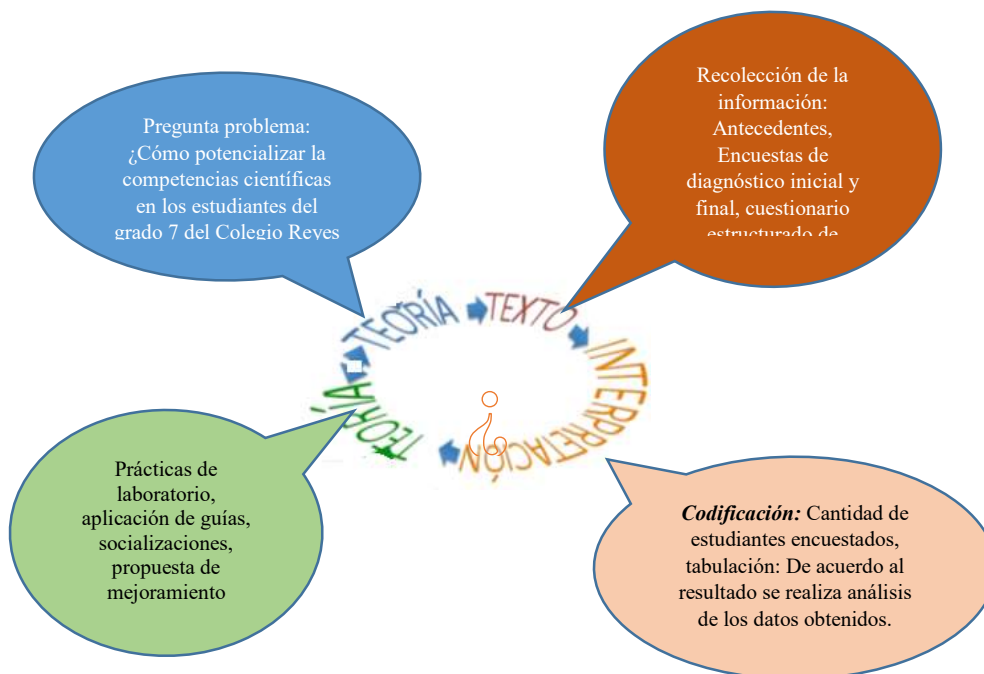
La Gráfica 1, muestra aspectos básicos que se deben desarrollar en la investigación cualitativa organizados en cuatro momentos. En donde la interrogación representa que el investigador deberá establecer los mecanismos con los cuales relaciona la teoría de partida con la teoría constituida.

Gráfica 1. Aspectos básicos de la investigación cualitativa.



En este sentido, relacionando La Gráfica 1 con la Gráfica 2, se muestra el proceso que se llevó a cabo en la propuesta de investigación que se realizó, la cual se representa de la siguiente manera:

Gráfica 2. Aspectos básicos de la investigación cualitativa realizada en el Colegio Reyes Patria.



Fuente: Autora

La frase metodología cualitativa se refiere en su más amplio sentido a la investigación que produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas, y la conducta observable. Como lo señala Ray Rist (1977), la metodología cualitativa, a semejanza de la metodología cuantitativa, consiste en más que un conjunto de técnicas para recoger datos. Es un modo de encarar el mundo empírico:

Según Taylor & Bogdan (1987) la investigación cualitativa es una pieza de investigación sistemática, la cual produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas y la conducta observable, los autores citan a (Ray Rist, 1977 p.7) quien determina que

este tipo de investigación es más que un conjunto de técnicas para recoger datos, prevaleciendo la interpretación de las situaciones y el contexto real en el cual se halla la población de estudio, por ejemplo:

- La investigación cualitativa es inductiva, lo cual quiere decir que los investigadores desarrollan conceptos, interacciones y comprensiones partiendo de los datos y no de supuestos o hipótesis.
- La investigación cualitativa ve al escenario y a las personas en una perspectiva holística, es decir estudia a las personas en el contexto de su pasado y de las situaciones en las que se hallan.
- La investigación cualitativa es naturalista, ya que trata de comprender a las personas dentro del marco de referencia de ellas mismas. Esto quiere decir que estudia situaciones naturales, intentando dar sentido o interpretar fenómenos de acuerdo al significado que las personas les otorgan Taylor cita a (Denzin & Lincoln, 2008).
- La investigación cualitativa suspende o aparta sus propias creencias, perspectivas y predisposiciones, es decir ve las cosas como si estuvieran ocurriendo por primera vez.
- La investigación cualitativa no busca la verdad o la moralidad sino comprender detalladamente las perspectivas de otros sujetos (p. 7-8).

Investigación Acción

Ahora, pasando a la perspectiva que se aborda en esta investigación y en relación con el ámbito educativo, basada en la investigación-acción, se buscó involucrar a los estudiantes de Grado Séptimo del Colegio Cooperativo Reyes Patria de la ciudad de Sogamoso durante el año académico 2018 en los procesos investigativos en torno a la interpretación por medio de la IA en las prácticas de laboratorio (Ver gráfica 3 y 4), donde el autor (Elliot, 2000) manifiesta el uso de

los elementos teóricos en este tipo de investigación para criterios de análisis y su relación con el entorno donde el investigador trabaja sobre situaciones de hecho y los estudiantes presentan una interpretación de vivencias, aprendizajes, expresan su punto de vista, dan sus aportes y conclusiones de lo estudiado a través de las experiencias realizadas en el laboratorio de Biología. Teniendo en cuenta que la IA en el ámbito educativo analiza gestiones de carácter humano, en cuanto a experiencias significativas, relacionando problemas prácticos cotidianos en este caso susceptibles a cambio, profundizando sobre la comprensión del diagnóstico adoptando una postura de experimentación y exploración desde el punto de vista de docente y estudiantes, en este sentido, acatando normas en el laboratorio de biología para una mejor comprensión del tema tratado y la guía desarrollada, el informe entregado donde se interpretan de acuerdo al lenguaje que los estudiantes utilizan (p.5).

La actividad experimental es uno de los aspectos clave en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, aquí se evidencia como lo resaltan los autores (López, 2012), donde se debe integrar a los estudiantes en la actividades de experimentación en los colegios donde cuentan con laboratorios de biología para el desarrollo de diversas actividades para el fortalecimiento de las destrezas y habilidades, en el concepto de ciencia y mediante las capacidades que tiene los estudiantes en el razonamiento, pensamiento crítico y creativo, en favor de la experimentación en las prácticas de laboratorio para obtener experiencias vividas dentro del laboratorio (...) (p.146).

El aporte que nos manifiestan los autores anteriores da pie para fortalecer las estrategias didácticas en las prácticas del laboratorio de Biología en el Colegio Cooperativo Reyes Patria de la ciudad de Sogamoso, donde por medio de la investigación acción los estudiantes se muestran a la expectativa de qué nuevo experimento o investigación se puede realizar en el laboratorio de

biología, qué nuevos conceptos se van a conocer mediante la investigación en un microscopio, la docente de ciencias naturales mediante sus actividades experimentales hacia los estudiantes, se basa en apoyar la teoría para luego enfatizar en la práctica, este papel tan importante que se desarrollan, hace que en ellos nazca una curiosidad y la capacidad de resolver problemas, así como que ellos puedan a su manera explicar ciertos fenómenos que ocurren y que pueden interactuar en su cotidianidad.

En el proyecto sobre el aprendizaje de la biología mediante estrategias metodológicas en el aprendizaje de la biología enfoca su estudio en la resolución de problemas y responsabilidad, promoviendo a los estudiantes en el desarrollo de capacidades, procedimientos, conceptos, actitudes en torno a la adquisición de conocimientos de Biología, en éste, el autor (Chaves, 2015, p.8) se centra en la aplicación de entrevistas señalando así que la metodología es fundamental, un docente de biología debe profundizar en sus temas, evitando que el estudiante quede desmotivado, teniendo en cuenta que el proceso no es nada fácil, debe utilizar diversas técnicas en pro de facilitar el aprendizaje de los estudiantes, tiene que utilizar una pedagogía más lúdica y acorde al tema a tratar, para que se divierta con la biología y llegue a amarla, como los laboratorios, visitas de campo, donde todos saben que allí es realmente donde se vive el aprendizaje.

Muy cierto el cuestionamiento que se hace el autor anteriormente mencionado, con sus razones bien fundamentadas acerca del acercamiento del profesor y el estudiante en cuanto a la preocupación que todo docente de Biología tiene al inicio del año, y se pregunta ¿cómo hacer para que los estudiantes se sientan motivados en el proceso de aprendizaje de la biología, para que ellos cumplan con sus obligaciones, y cómo favorecer la mejor comprensión de conceptos y experiencias?, por eso es importante que en la actualidad con ayuda de la tecnología se puede

apoyar en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes a través de diferentes estrategias de aprender haciendo en los laboratorios de biología y en las visitas de campo, donde el docente puede evaluar tanto las experiencias como los compromisos adquiridos por ellos mediante las estrategias metodológicas.

Mediante esta IA , se busca “una forma de estudiar, de explorar, una situación social, en nuestro caso educativa, con la finalidad de mejorarla, en la que se implican como “indagadores” los implicados en la realidad investigada” (Suarez, 2002, p.1), esta metodología integradora permite estudiar la realidad educativa optimizando la comprensión y lograr una transformación, en este caso, en las prácticas de laboratorio de biología con los estudiantes del grado séptimo en el Colegio, con el propósito de ser agentes de cambio mediante la reflexión, construcción del conocimiento, la intervención, la mejora y la colaboración de las prácticas educativas dentro y fuera del aula (Colmenares & Lourdes, 2018, p.5), donde afirman que este proceso se aplicó en las prácticas de laboratorio realizadas periódicamente mediante aplicación de guías de laboratorio, indagaciones, mediciones, montajes vistos en microscopio; teniendo en cuenta el trabajo individual y en equipo de los estudiantes en conjunto con el docente, lo que permitirá lograr una mejor comprensión del tema.

Tomando como aporte para esta investigación, Restrepo Gómez (s.f.), refiere que la Investigación Acción Educativa es un instrumento que permite al maestro comportarse como aprendiz de largo alcance, como aprendiz de por vida, ya que le enseña cómo aprender a aprender, cómo comprender la estructura de su propia práctica y cómo transformar permanente y sistemáticamente su práctica pedagógica (p.11). En este sentido como reflexión para el docente en cómo comprender la estructura de su propia experiencia y mejorar día a día sus prácticas

pedagógicas en el contexto real de los estudiantes. A continuación se muestran algunos modelos procedimentales en la investigación acción.

Tabla 1. Algunos modelos procedimentales para la metodología de la investigación acción en contextos educativos.

Teppa (2006) Momentos	Suárez Pazos (2002) Fases	Pérez Serrano (1998) Pasos	Yuni Urbano (2005) Fases y momentos
- Inducción: diagnóstico - Elaboración del plan: planificación. - Ejecución del plan: Observación - Acción. - Producción intelectual. Reflexión. - Transformación: Replanificación.	- Determinación de la preocupación temática. - Reflexión inicial diagnóstica. - Planificación - Acción observación	- Diagnosticar y descubrir una preocupación temática “problema”. - Construcción del plan de acción. - Puesta en práctica del plan y observación de su funcionamiento. - Reflexión, interpretación e integración de resultados. - Replanificación	- Preparación o diagnóstica reflexiva. - Construcción del Plan de Acción. - Transformación.

Fuente: Colmenares E. Ana Mercedes; Piñero M. María Lourdes (2018). Revista de Investigación “Laurus”

En este sentido y tomando información anterior, se puede destacar que las prácticas de laboratorio que son utilizadas en el Colegio Reyes Patria, conlleva a una IA, donde parte de la situación diagnóstica, la estrategia utilizada como acción de mejora en estas prácticas y los resultados que servirán para replantear nuevas estrategias, encaminadas a buscar un mejor aprendizaje y comprensión del contexto real en los estudiantes.

En este sentido, se hace de estos elementos teóricos mediante la reflexión crítica, experiencia y relación con el entorno, una integración docente-estudiantes como sujetos activos que contribuyen a conocer y transformar su realidad, presentando una interpretación de vivencias, aprendizajes donde expresan su punto de vista, dan sus aportes y conclusiones de lo estudiado a través de su intervención en las prácticas de laboratorio de Biología, optimizando de manera significativa el aprendizaje y participación de los estudiantes en la potencialización de competencias científicas.

También es importante resaltar el papel del investigador en la investigación cualitativa en la capacidad de interactuar con los individuos en su contexto social, tratando de captar e interpretar el significado y el conocimiento que tienen de sí mismo y de su realidad. (Martínez, 2011. P.14-15). De lo anterior, esta investigación tomó como estrategia de acercamiento para el análisis de la población objeto de estudio, el instrumento de encuesta estructurada con preguntas cerradas y abiertas, la cual permitió interpretar la apropiación que los estudiantes tienen en las prácticas de laboratorio de Biología en el colegio Cooperativo Reyes Patria de la ciudad de Sogamoso.

7.2 Proceso metodológico

Para el buen desarrollo de esta investigación los participantes e instrumentos aplicados fueron previamente aceptados por los directivos del Colegio y los padres de familia mediante la aplicación de un consentimiento informado (Ver Anexo B), siguiendo un proceso a través de un diagnóstico inicial, intervención, participación, evaluación y socialización en la búsqueda de potencializar las competencias científicas en los estudiantes.

7.2.1 Encuesta diagnóstico inicial

Esta investigación se realizó utilizando como instrumento la aplicación de una encuesta diagnóstico inicial, con el fin de conocer las competencias científicas con las que llegan los estudiantes de grado séptimo del colegio Cooperativo Reyes Patria en cuanto al desarrollo de las prácticas de laboratorio en Biología (Anexo C).

7.2.2 Estrategia didáctica

Se realizaron cinco prácticas de laboratorio durante el año escolar aplicando y desarrollando guías basadas en fuentes bibliográficas modificadas por la autora y validadas por expertos, (Ver Anexo D), optimizando el trabajo en el laboratorio, estas actividades ofrecen una estrategia para potencializar las competencias científicas de los estudiantes del grado séptimo en la asignatura

de Biología, estas guías servirán de apoyo para otros docentes con estrategias pedagógicas en búsqueda de mejorar la enseñanza aprendizaje en las ciencias naturales y las prácticas de laboratorio, las cuales pueden estructurar y modificar en diversos establecimientos educativos.

7.2.3 Encuesta final y evaluación

Seguida a la intervención, se realizó la aplicación de la encuesta final y evaluación con un cuestionario estructurado, con el fin de evaluar las competencias científicas que potencializaron los estudiantes, a través de un proceso ordenado y secuencial mediante el desarrollo de guías en las prácticas de laboratorio de biología, buscando de esta manera facilitar el aprendizaje de la asignatura. Para comprobar las diferencias obtenidas en los resultados encontrados a través de la aplicación de la herramienta utilizada mediante el cuestionario estructurado se realizaron pruebas estadísticas para poder interpretar los resultados al comparar los dos grupos y fueron favorables ante el objetivo de la estrategia.

7.2.4 Pruebas estadísticas

Para corroborar los resultados obtenidos por los estudiantes en el cuestionario estructurado se interpretaron estadísticamente empleando el Programa Estadístico SPSS (v.21). Primero se hizo una prueba normalidad a los datos sociodemográficos de cada grupo, ya que la muestra es menor a 30 y es importante conocer su distribución.

De acuerdo a lo anterior se seleccionó la prueba más apropiada para evaluar si existen diferencias significativas entre los dos grupos, dado que los tamaños muestrales de cada grupo están por debajo de 30, se evaluó primero la normalidad de los datos de cada grupo para seleccionar la prueba y hacer la diferencia de medias. Por lo cual se tuvo en cuenta la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov (Alvarado y Obagi, 2008 p.175). Esta prueba consiste en

encontrar o probar que los datos se distribuyen como una normal o prueba de bondad de ajuste la cual es ideal para muestras pequeñas. Para esta prueba se parte de dos hipótesis:

Hipótesis Nula H_0 : Los datos siguen una distribución normal.

Hipótesis Alternativa H_1 : Los datos no siguen una distribución normal.

Como es una prueba de bondad de ajuste aquí interesa no rechazar la hipótesis nula, es decir, interesa que el valor de p-value sea mayor de 0,05 para no rechazar la hipótesis nula (queremos que p-value sea $> 0,05$) (p.171).

Prueba Anova de un Factor. Para continuar con el estudio estadístico se realizó un análisis de varianza (Anova) la cual prueba la hipótesis de que las medias de dos o más poblaciones son iguales. Los Anova evalúan la importancia de uno o más factores al comparar las medias de la variable de respuesta en los diferentes niveles de los factores. A partir de esta prueba se quiere comprobar que el desarrollo de la estrategia metodológica utilizada en la prácticas de laboratorio genera un impacto en la variabilidad del desempeño evaluado a través del cuestionario estructurado (Ver Anexo D); se busca que tanto varían los datos de la media y comparar la variabilidad en los dos grupos, teniendo en cuenta que en los dos grupos se utilizó una metodología diferente, se realizó la prueba Anova de un factor, dado que en este caso, el factor a evaluar es la aplicación de la estrategia en el desarrollo de las prácticas de laboratorio. Teniendo en cuenta las siguientes condiciones: el Anova de un factor se relacionan dos variables, una variable dependiente (nota del cuestionario estructurado) y una variable independiente que corresponde a la estrategia utilizada en las prácticas de laboratorio. Juntas variables deben seguir una distribución normal.

De acuerdo a las hipótesis a validar, mencionadas anteriormente H_0 = Hipótesis nula, las medias de los dos grupo son iguales y H_1 = Hipótesis alternativa, la medias de las poblaciones son diferentes. Se rechazará la hipótesis nula cuando P value sea menor a 0.05.

Estas pruebas estadísticas se realizan con la finalidad de buscar si hay diferencias significativas entre los dos grupos el de control y el experimental (p. 230).

8. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se realizó un comparativo entre el grupo experimental y el grupo control en el instrumento utilizado el cual fue la encuesta de diagnóstico inicial (Ver Anexo C) y la encuesta final de evaluación mediante cuestionario estructurado (Ver Anexo E). De acuerdo con Agudelo (2008, p.2), el grupo control permite comparar los dos grupos, antes y después de la aplicación de la intervención o estímulo en el grupo experimental. Luego estos resultados se interpretaron mediante pruebas estadísticas para determinar las diferencias o no en la potencialización de competencias científicas de los estudiantes de grado séptimo del colegio.

8.1 Encuesta Inicial de Diagnóstico.

La aplicación de este instrumento se realizó a través de una encuesta basada en preguntas abiertas y de selección múltiple con única respuesta aplicada a los estudiantes, con el fin de conocer y describir las competencias científicas con las que llegan los estudiantes de séptimo grado; en este sentido se realizó una prueba diagnóstica a 26 estudiantes pertenecientes al grupo que se denominará Grupo Experimental y 26 estudiantes que se denominará Grupo Control que seguirá la metodología orientada en el Colegio Cooperativo Reyes Patria de Sogamoso en la asignatura de Biología. Dichas encuestas se aplicaron en la clase de Biología entregando a cada estudiante un formato en físico para que contestaran las preguntas de acuerdo a sus

conocimientos adquiridos previamente y específicamente al tema relacionado con el desarrollo de las prácticas de laboratorio.

8.2 Encuesta final de diagnóstico y cuestionario estructurado

La segunda etapa es la encuesta final, basada en preguntas abiertas y de selección múltiple con única respuesta, esta encuesta se aplicó a 26 estudiantes del grupo experimental y a 21 estudiantes del grupo control, esto luego de realizar actividades prácticas y desarrollo de guías de laboratorio de las temáticas vistas con el fin de identificar la apropiación de conceptos por parte de los estudiantes en la asignatura, buscando de esta manera poder determinar las competencias científicas potencializadas. En este sentido el instrumento utilizado permitió evaluar el desempeño de los estudiantes en los dos grupos, tanto el experimental como el de control hacia el alcance de las competencias científicas de interés y temáticas vistas en clase, este instrumento se aplicó mediante un cuestionario estructurado con preguntas abiertas y cerradas, lo que permitió interpretar si hay diferencias o no entre los dos grupos de estudio.

Por medio del cuestionario estructurado, se realizó el estudio estadístico de las dos poblaciones, tomando las preguntas de la 9 a la 18 ya que son preguntas que por su objetividad pueden evidenciar el aprendizaje de los estudiantes en cuanto a lo trabajado en las prácticas de laboratorio, cada respuesta correcta se calificó con un valor de 1.0 y pregunta incorrecta o sin responder un valor de 0.0, para la nota final del cuestionario, el resultado de preguntas respondidas se divide en 10 y se multiplica por 5, teniendo en cuenta que los criterios de evaluación del colegio, cuya valoración va de 0.0 a 5.0. Luego de evaluar los cuestionarios, cuyas valoraciones se tabularon en el Microsoft Excel, se usó una prueba de normalidad, la cual fue exportada al programa SPSS, una diferencia de medias ANOVA y finalmente un diagrama de cajas (Rodríguez, 2015, p.3), donde evidencia la media de cada muestra y la desviación

estándar. Estas pruebas estadísticas permiten concluir que los dos grupos son significativamente diferentes (Ver anexo F).

8.3 Guías de Laboratorio

Las guías de laboratorio fueron diseñadas por el autor y validadas por expertos (Ver anexo D) en las cuales se realizaron las siguientes temáticas:

- Identificación de células y sus organelos
- Reconocimiento de tejidos vegetales
- Reconocimiento de tejidos animales
- Sistema cardiovascular
- Ecosistemas terrestres y Mimetismo

Estas temáticas fueron seleccionadas por la importancia dentro del plan de área, el bajo desempeño académico en la asignatura y la dificultad de comprensión en dichos temas.

Relacionado a esto, como punto de referencia se inicia con el estudio de la célula, estructura y funcionamiento, por ser la base en el estudio de los seres vivos, este tema ha sido de dificultad de comprensión en algunos estudiantes del grado séptimo.

Teniendo en cuenta lo anterior se describen autores que indagan en la importancia de temáticas relacionada con las tomadas en esta investigación. Un autor representativo del tema celular es Carrillo *et al*, (2011, p.4), a través de su artículo aportan ideas para sustentar la incorporación de la historia de la ciencia en la enseñanza de la Biología. Para ello realizan una breve reconstrucción histórica y análisis exploratorio sobre cuáles son los conceptos acerca de la célula que se incorporan en los libros de texto y si éstos, tienen relación con la teoría celular. Con esta propuesta se deja en evidencia que los libros de texto, sólo enseñan conceptos sobre la estructura y función de la célula, relacionados principalmente con aportes del Siglo XIX y que

poco se promueven conceptos para la comprensión de la célula como unidad hereditaria de origen, estructuras y funciones de los organelos celulares, es claro resaltar que en esta investigación se evidencia que los estudiantes no comprenden fácilmente este tema, basados solo en teoría, sino que es pertinente acompañarlo mediante el uso de otras herramientas como por ejemplo videos y exposiciones con el fin de facilitar su comprensión de igual manera se resalta la importancia de realizar prácticas de laboratorio donde la observación es directa y real sobre la célula y su estructura motivando al estudiante en su aprendizaje y el desarrollo de destrezas en el trabajo científico.

Otra de las temáticas estudiadas en las prácticas de laboratorio y de alta complejidad para los estudiantes es la histología, rama de la biología que se acerca del estudio de tejidos o grupos de células similares integradas en su forma y función especial importantes en la formación y estructura de los seres vivos. Lo anterior basado en los estándares y lineamientos curriculares generales para el área, ya que un estudiante de sexto a séptimo debe poder “Comparar sistemas de división celular y argumentar su importancia en la generación de nuevos organismos y tejidos.” (Cardona, 2013 cita al MEN), de acuerdo a lo anterior se resalta el objetivo de las prácticas de laboratorio las cuales logran que el estudiante participe más y activamente en la adquisición de conocimientos referentes al tema y su relación con el entorno en el que vive así como lo es la comprensión en el correcto funcionamiento del cuerpo. (Carrillo et al; 2004, p.1).

Siguiendo un orden en la estructura de los seres vivos, donde hemos abarcado el nivel celular histológico continuamos con la integración entre órganos y sistemas tomando como base el estudio del sistema cardiovascular en el ser humano, permitiendo a los estudiantes comprender el cuerpo humano como una unidad constituida por una serie de sistemas en continua interacción, de manera práctica y motivante. (p.2)

Finalmente el tema estudiado en esta investigación sobre ecosistemas terrestres se basó en la importancia del medio ambiente que rodea la humanidad y su equilibrio ecológico para todos los seres vivos que se desarrollan en un determinado lugar y que necesitan una hábitat que les permita interactuar y relacionarse entre ellos (Pineda, 2018), en los últimos tiempos están siendo destruidos, alterados, modificados e impactados por las actividades del hombre. (Encolombia p.1). Esta práctica de laboratorio se realizó en los jardines del Colegio Cooperativo Reyes Patria de la ciudad de Sogamoso, donde se identificaron individuos, poblaciones, comunidades. También se trabajó el mimetismo o camuflaje (cripsis) en insectos observados en las plantas del colegio.

Este tema despertó gran interés, motivación y emociones en los estudiantes del grupo experimental, ya que observaron la manera como los insectos pueden engañar a sus depredadores asemejándose a otros organismos. En esta práctica se hace necesario que el docente incorpore en su enseñanza y prácticas de laboratorio, diferentes estrategias que asociadas con su entorno motiven a relacionar lo que saben los estudiantes y cómo quieren aprender y de esta manera facilitar el aprendizaje en los estudiantes del Colegio Cooperativo Reyes Patria.

9. Resultados

El análisis de los datos se realizó en dos etapas: de diagnóstico inicial (Ver Anexo C) en los estudiantes y diagnóstico final (Ver Anexo E), se realiza un análisis descriptivo, se tabularon los datos obtenidos con el fin de identificar los parámetros de caracterización, según encuestas mencionadas anteriormente, sobre las prácticas de laboratorio que los estudiantes han desarrollado en el Colegio. Las preguntas se diseñaron de tal modo que se pudo sumar las

respuestas de todos los entrevistados individualmente y se obtuvo un resultado aplicable a toda la muestra, luego se realizó la tabulación estadísticamente (Hutton, 1990, p.8 y 11-3).

Los datos se tabularon con los resultados de las encuestas de inicio utilizando el programa Microsoft Excel con el fin de confrontar la dimensión de información. Seguidamente se analizó la información y se representaron las tabulaciones estadísticamente.

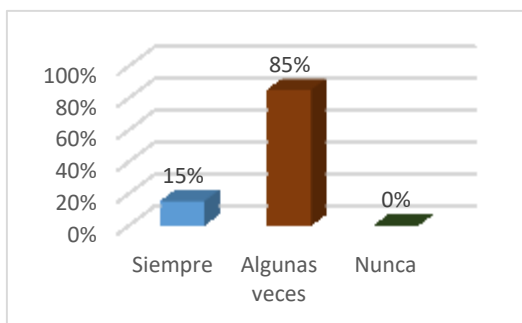
Los siguientes resultados se agrupan en dos etapas: la primera corresponde a la “Encuesta Diagnóstico Inicial”, la segunda a “Encuesta Final” con “Cuestionario estructurado” (Ver Anexo F); para la presentación de resultados se analizan las preguntas más representativas de cada uno de los instrumentos utilizados.

9.1 Resultados Encuesta Diagnóstico Inicial Grupo Control y Grupo Experimental

A continuación se presentan los resultados de la tabulación obtenida en los dos grupos de población, haciendo una comparación de los mismos. Para estos resultados el grupo Experimental está conformado por un 36% de estudiantes de sexo Masculino y el 64% de sexo femenino y el grupo control estudiantes de sexo masculino 60% y sexo femenino 40%.

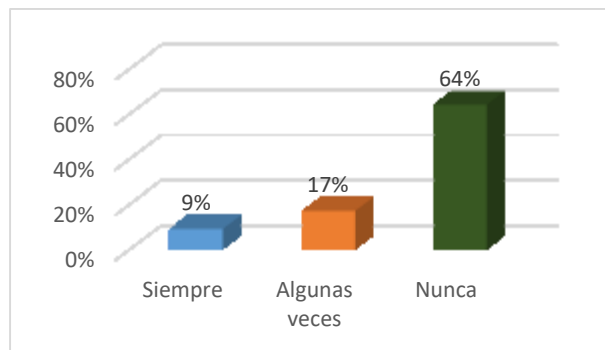
1. ¿Ha utilizado el microscopio en las prácticas de laboratorio?

Gráfica 3. Utilización Microscopio en las Prácticas de Laboratorio. Grupo Control



Fuente: Autora

Gráfica 4. Utilización Microscopio en las Prácticas de Laboratorio. Grupo Experimental

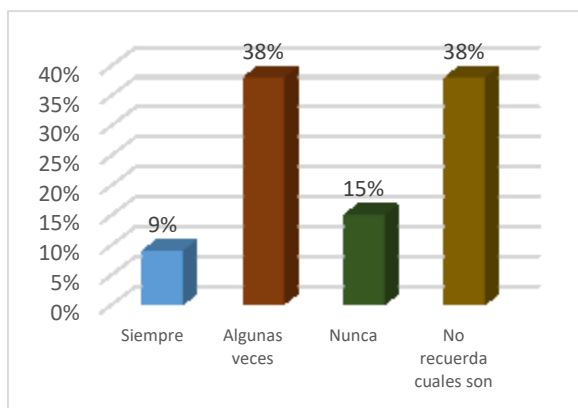


Fuente: Autora

Esta tabulación de diagnóstico se realizó a estudiantes que nunca habían trabajado con la autora del proyecto. Con base a esta pregunta se evidencia que los estudiantes del grupo control han tenido mayor utilización del microscopio en las prácticas de laboratorio con un 85%, algunas veces y un 15% siempre, frente a los estudiantes del grupo experimental, en los cuales tan solo el 9% siempre lo ha utilizado, el 17% algunas veces y el 64% nunca.

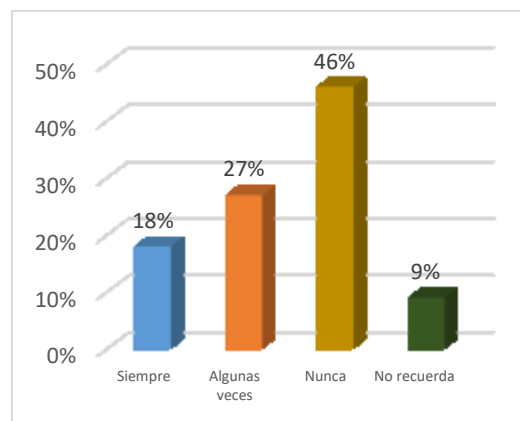
2. ¿Ha utilizado en el laboratorio las láminas porta-objetos y cubreobjetos?

Gráfica 5. Utilización láminas porta objetos y cubreobjetos. Grupo Control.



Fuente: Autora

Gráfica 6. Utilización laminas porta objetos y cubreobjetos Grupo experimental.

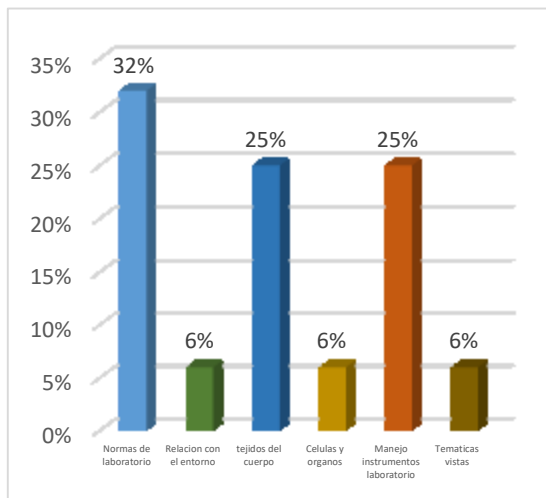


Fuente: Autora

Con base en la anterior pregunta se observa que en los estudiantes del grupo control el 9% siempre ha utilizado las láminas porta y cubre objetos, como base para la realización de montajes en el microscopio. El 38% algunas veces, el 15% nunca y el 38% no recuerda cuales son y en los estudiantes del grupo experimental un 18% siempre ha utilizado las láminas porta y cubre objetos, el 27% algunas veces, el 46% nunca y el 9% no recuerda cuales son. Teniendo en cuenta los datos anteriores se evidencia que aproximadamente la mitad de la población de ambos grupos han utilizado estas elementos de laboratorio en sus prácticas y la otra mitad no tiene una apropiación clara de su uso.

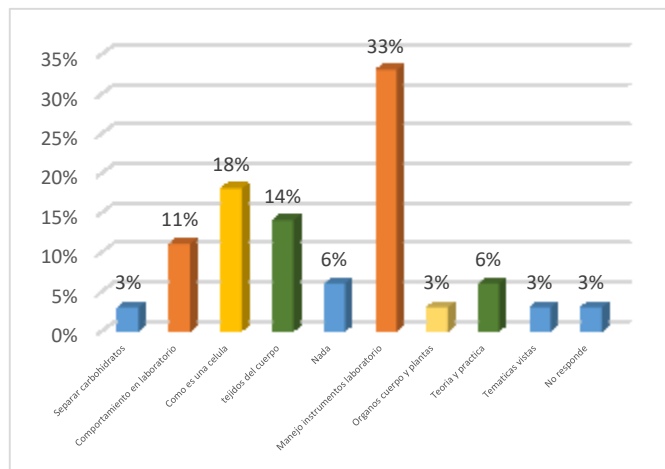
3. ¿Qué temáticas ha aprendido en las prácticas de laboratorio de Biología?

Gráfica 7. Aprendizaje Laboratorios de Biología.
Grupo Control



Fuente: Autora

Gráfica 8. Aprendizaje Laboratorios de Biología.
Grupo Experimental

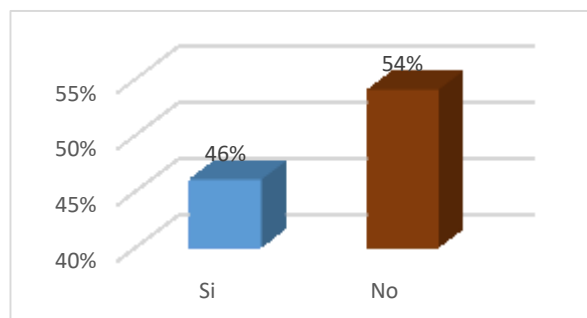


Fuente: Autora

En la sistematización a esta pregunta abierta, el grupo de control respondió que ha aprendido normas de laboratorio en un 32%, manejo de instrumentos en un 25%, en tejidos del cuerpo, celular y órganos nos suma un 31%, también relacionan lo visto con su entorno en un 6% y temáticas vistas en un 6%; comparado con el grupo experimental se puede evidenciar que el manejo de instrumentos de laboratorio tiene un 33%, cómo es una célula y tejidos del cuerpo en un 32%, El comportamiento en el laboratorio entendido como las normas a tener en cuenta, se evidencia en un 11%, en cuanto a órganos, cuerpo y plantas en un 3%, teoría y práctica en un 6%, separación de carbohidratos en un 3%, los estudiantes encuestados manifestaron que no han aprendido nada en un 6%; en un 3%, tan solo un 3% que no responde a la pregunta.

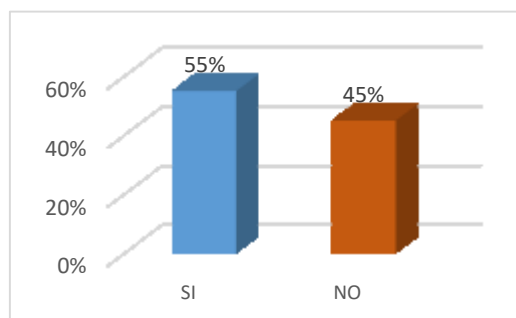
4. ¿Desarrolla guía en los laboratorios de Biología?

Gráfica 9. ¿Desarrolla guía en los laboratorios de Biología?
Grupo Control.



Fuente: Autora

Gráfica 10. ¿Desarrolla guía en los laboratorios de Biología?
Grupo Experimental

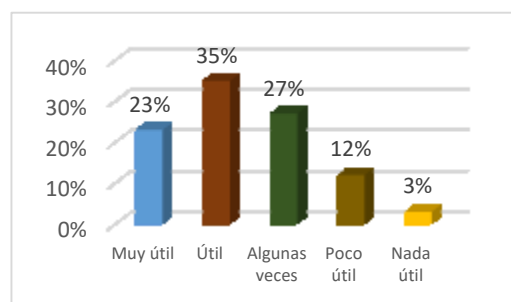


Fuente: Autora

Los estudiantes encuestados en el grupo control evidenciaron que en un 46% que si desarrollan guía y en el grupo experimental también desarrollan guía en un 55%, los que respondieron que no desarrollan guía fue en un 54% en el grupo control y 45% en el grupo experimental.

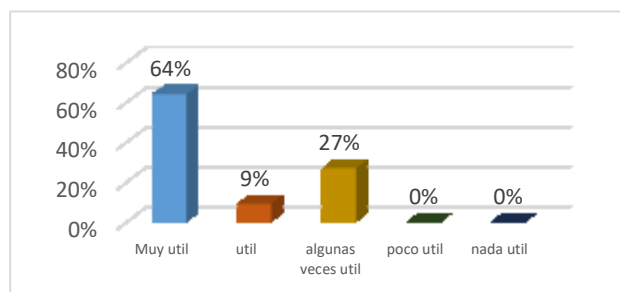
5. ¿Considera que lo visto en el laboratorio es útil o le sirve para su vida diaria?

Gráfica 11. Es útil o le sirve para su vida diaria.
Grupo Control



Fuente: Autora

Gráfica 12. Es útil o le sirve para su vida diaria.
Grupo Experimental.



Fuente: Autora

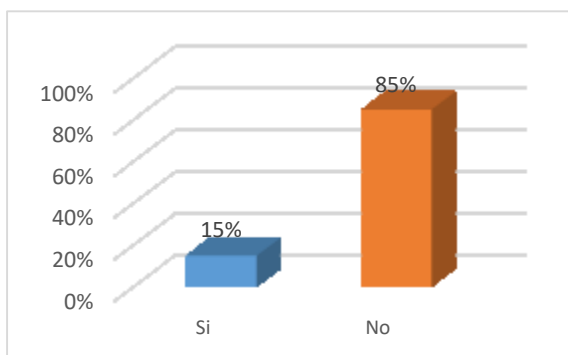
Realizando el comparativo entre los dos grupos y sumando los resultados, se puede notar que a esta pregunta responden que lo visto en el laboratorio les es muy útil para su vida diaria en un 87%, útil en un 44%, algunas veces útil en un 54%. Encontrando también que tan sólo en el grupo control hubo un 12% donde lo encuentra poco útil y nada útil en un 3%.

9.2 Resultados Encuesta Final Grupo Control y Grupo Experimental

A continuación se presentan los resultados de la tabulación obtenida en los dos grupos de población, de los cuales se tomaron 20 preguntas y se escogieron las más representativas haciendo una comparación de las mismas.

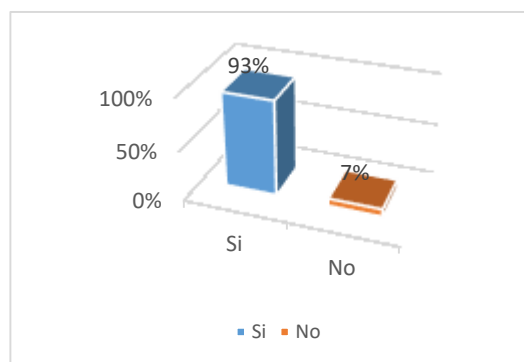
1. ¿Desarrolla guía en los laboratorios de Biología?

Gráfica 13. Desarrolla guía en los laboratorios de Biología. Grupo Control.



Fuente: Autora

Gráfica 14. Desarrolla guía en los laboratorios de Biología. Grupo Experimental.

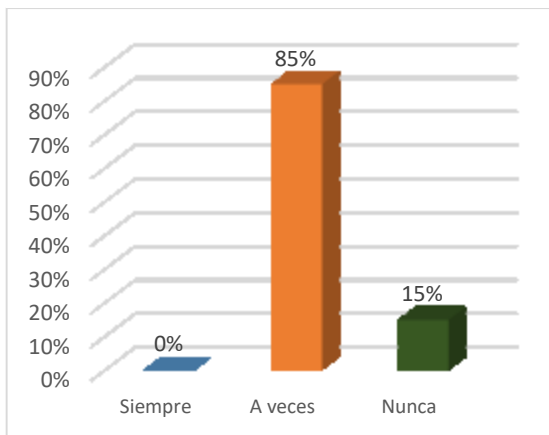


Fuente: Autora

Los estudiantes del grupo control responden a la pregunta que sí desarrollan guías de laboratorio en un 15%, ante un 85% que responde que no realizan guías de laboratorio. Así mismo se evidenció que el grupo experimental sí realiza guías de laboratorio en un 93%, mientras que el 7% responde que no, este resultado muestra que el grupo experimental trabajó las guías desarrolladas durante la realización de este proyecto.

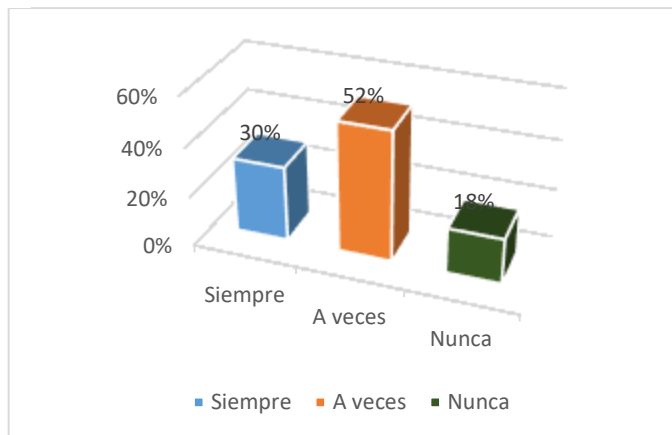
2. ¿Ha utilizado de manera individual el microscopio en las prácticas de laboratorio de Biología?

Gráfica 15. Utilización microscopio de manera individual. Grupo control.



Fuente: Autora

Gráfica 16. Utilización microscopio de manera individual. Grupo Experimental.

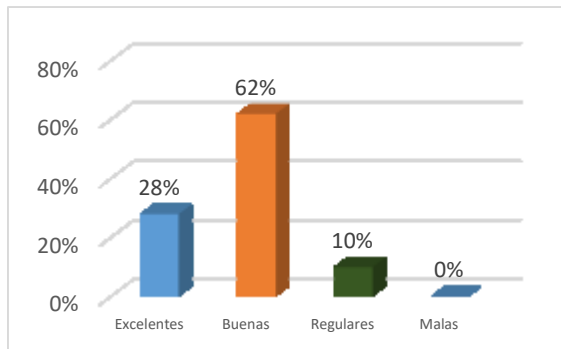


Fuente: Autora

En las respuestas de los estudiantes del grupo control se evidencia que un 85% ha utilizado de manera individual el microscopio, algunas veces, mientras que el 15% nunca lo ha utilizado de manera individual. En el resultado del grupo experimental se muestra que el 30% siempre lo maneja de manera individual, algunas veces el 52%, nunca el 18%, se puede decir que en el laboratorio de Biología, hay 8 microscopios en buen uso, debido a esto, los estudiantes trabajan en grupo y se van turnando el manejo del microscopio durante las prácticas de laboratorio. Con la actividad anterior se puede evidenciar que se han adquirido destrezas en el manejo del microscopio. Lo que también les permite indagar de manera autónoma acerca de la observación de diferentes muestras a estudio realizadas en las diferentes prácticas de laboratorio.

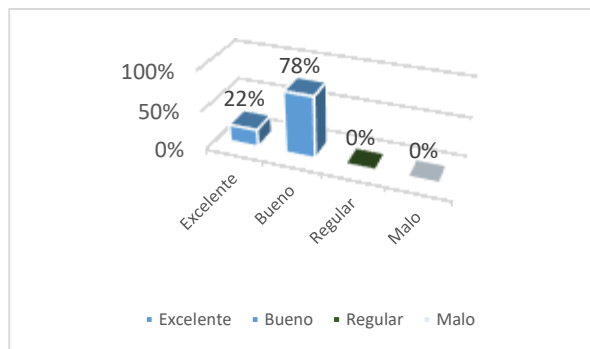
3. Valore las prácticas de laboratorios de Biología

Gráfica 17. Valoración personal prácticas de Laboratorios. Grupo Control.



Fuente: Autora

Gráfica 18. Valoración personal prácticas de laboratorios. Grupo Experimental.

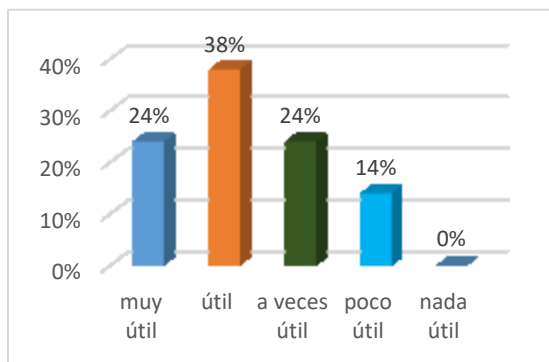


Fuente: Autora

Después de haber desarrollado las prácticas de laboratorio durante el año escolar, los estudiantes del grupo control dan respuesta a la valoración personal hacia dichas prácticas de la siguiente manera: El 28% manifestó que excelentes, el 62% a su vez respondieron que buenas, el 10% manifestaron que regulares. Mientras que en el grupo experimental han manifestado los estudiantes que excelente en un 22% y buenas un 78%, no se evidencia regulares ni malas. Estas respuestas sugieren como un reto para el docente que estas prácticas día a día se deben mejorar para alcanzar mejores resultados y sean motivantes como estrategia para optimizar el aprendizaje en los estudiantes.

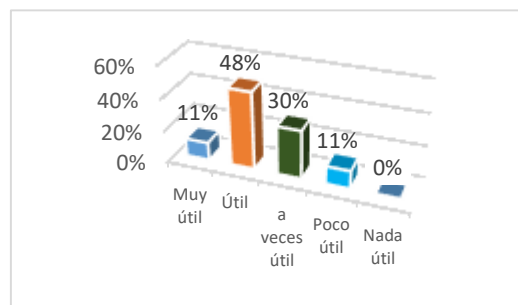
4. ¿Considera que lo visto en el laboratorio es útil o le sirve para su vida diaria?

Gráfica 19. Es útil o le sirve para la vida diaria? Grupo Control



Fuente: Autora

Gráfica 20. Es útil o le sirve para la vida diaria? Grupo Experimental



Fuente: Autora

En esta pregunta los estudiantes responden si el desarrollo del laboratorio es útil para su vida diaria, a lo cual en el Grupo Control respondieron en un 24% que es muy útil, en un 38% si es útil, en un 24% a veces útil, el 14% respondieron que poco útil. Comparado con el grupo experimental quienes responden en un 11% que es muy útil, en la respuesta de útil aumentó con respecto al grupo control en un 48%, A veces útil el 30%; en poco útil el 14% mientras que bajo al 11% en el grupo experimental. Estas respuestas evidencian en ambos grupos el alcance de la competencia de disposición para aceptar la naturaleza abierta parcial y cambiante de conocimiento.

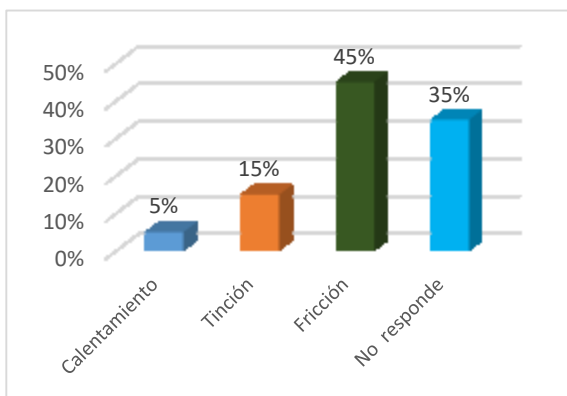
9.3 Resultados Cuestionario Estructurado Grupo Control y Grupo Experimental

A continuación se presentan los resultados de la tabulación obtenida en los dos grupos de población, haciendo una comparación de los mismos.

Dentro del cuestionario estructurado se realizaron 12 preguntas dentro de las cuales se presentan las más representativas:

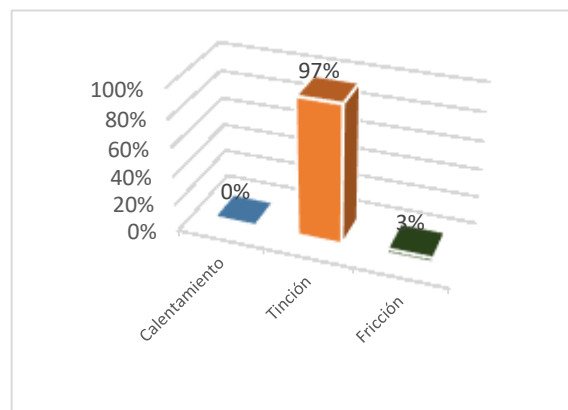
1. ¿La técnica utilizada al colocar azul de metileno en las muestras de laboratorio se denomina?

Gráfica 21. Técnica utilizada con azul de metileno. Grupo Control



Fuente: Autora

Gráfica 22. Técnica utilizada con azul de metileno. Grupo Experimental.

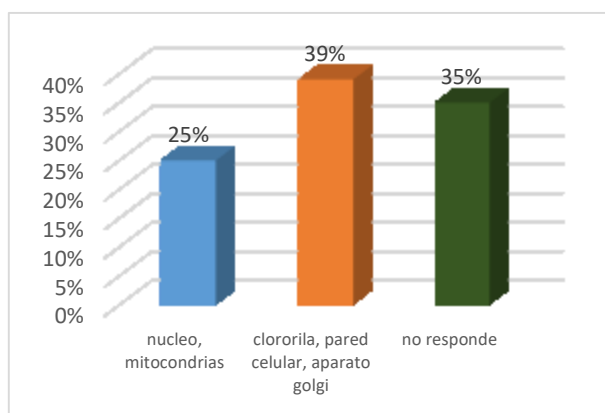


Fuente: Autora

El 97% de los estudiantes del grupo experimental manifestaron en forma correcta que la tinción es la técnica utilizada con azul de metileno (Gráfica 21 y 22), al colocarlo en las muestras de laboratorio para luego ser observadas en el microscopio. Mientras solo un 15% de los estudiantes del grupo control, respondieron correctamente. El hecho de que los estudiantes del grupo experimental desarrollaran dentro del laboratorio la actividad de micro preparación, permitió que la mayoría de ellos, relacionaran el concepto de tinción con el reactivo correcto. Este experimento facilita en los estudiantes la observación de tejidos vegetales, animales (pared celular, membrana celular, citoplasmas y núcleo); desarrollando la competencia de aplicación de técnicas en la realización de pequeños montajes en el laboratorio.

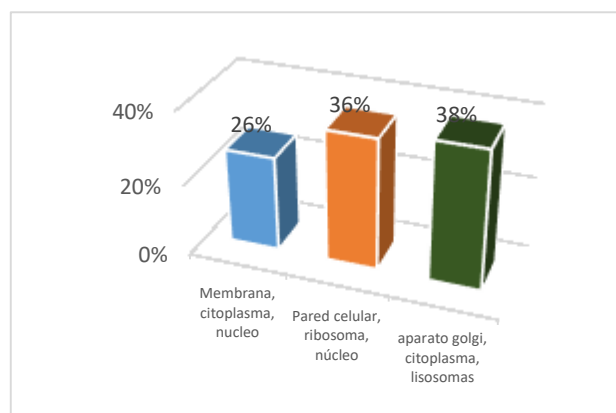
2. ¿Qué semejanzas observaste entre la célula vegetal y la célula animal?

Gráfica 23. Experimento 2. Semejanzas entre célula vegetal. Grupo Control



Fuente: Autora

Gráfica 24. Experimento 2. Semejanzas entre célula vegetal. Grupo Experimental



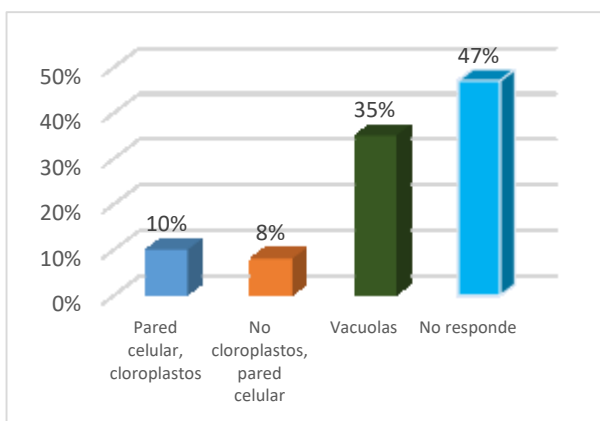
Fuente: Autora

El grupo experimental evidencia que reconoce como semejanzas entre la célula vegetal y la célula animal más organelos celulares, entre los cuales están membrana celular, citoplasma y núcleo; frente al grupo control que solamente reconoció correctamente el núcleo; sumado a este resultado el 35% de ellos no dan respuesta a la pregunta. En el desarrollo de esta práctica no se alcanzan a detectar en el microscopio otros organelos celulares debido al alcance técnico del

microscopio utilizado. Sin embargo, el 26% del grupo experimental identificó correctamente las semejanzas. En este sentido, se sugiere mejorar la práctica de laboratorio en cuanto a: Más tiempo para el desarrollo del experimento, realizar más prácticas sobre la temática y mejorar las condiciones técnicas de los microscopios existentes o actualización de los mismos. Un tema tan complejo como la “célula” requiere de la experiencia directa del estudiante con la observación de una célula real y su funcionamiento; es por eso, que esta práctica de laboratorio se realizó observando la estructura celular mediante elementos cotidianos como “el huevo”, “epidermis de cebolla”, “parénquima de papa” (Gráficas 27 y 28), “muestras de sangre”, “Carne animal” y “huesos de pollo” (Gráficas 33 y 34); lo cual permitió reconocer fácilmente los organelos por parte del grupo experimental mejorando las competencias científicas de observación y relación con su vida diaria.

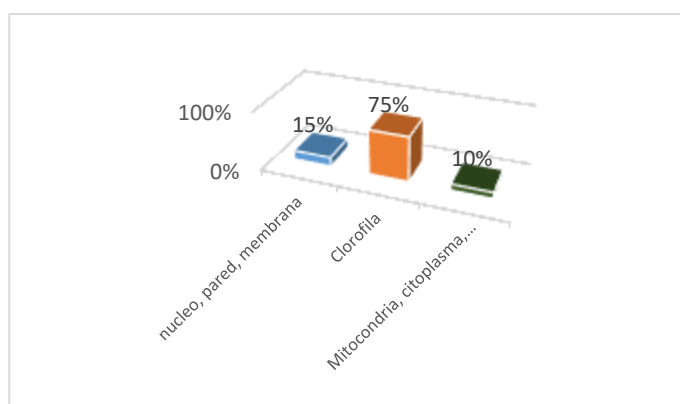
3. ¿Qué diferencias observaste entre la célula vegetal y la célula animal?

Gráfica 25. Diferencias entre célula vegetal y animal.
Grupo Control



Fuente: Autora

Gráfica 26. Diferencias entre célula vegetal y animal.
Grupo Experimental



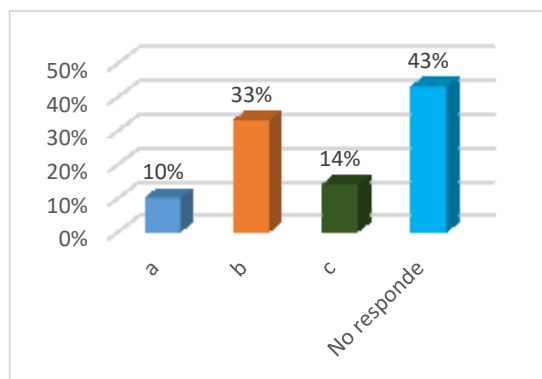
Fuente: Autora

El 75% de los estudiantes del grupo experimental identificaron la clorofila como componente principal en las células vegetales debido al color que presenta en el microscopio pues la muestra se observa de color verde, característica que no se presenta en las células animales. En un 10% identifican la pared celular al igual que el grupo control en el cual también identifican las vacuolas en un 35% como organelo de la célula vegetal; pero se encuentra que un 47% que no responde a la pregunta. En las muestras observadas y a través de los microscopios con los que cuenta el colegio no es fácil identificar mitocondrias, aparato de Golgi y otros.

4. Al realizar un corte transversal de tubérculo de papa y al colocarlo en el portaobjetos, al observar en el microscopio, se identifica:

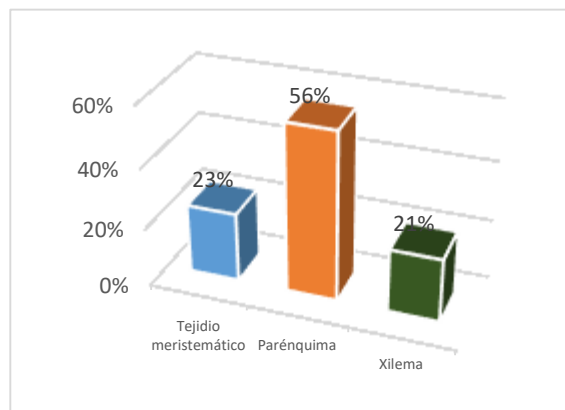
- a. Tejido Meristemático b. Parénquima c. Xilema d. No responde

Gráfica 27. Identificación de parénquima en corte transversal de papa. Grupo Control



Fuente: Autora

Gráfica 28. Identificación de parénquima en corte transversal de papa. Grupo Experimental



Fuente: Autora

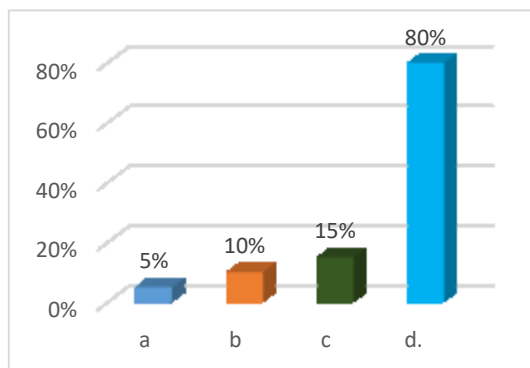
En la práctica realizada para reconocer tejidos vegetales, el 56% de los estudiantes del grupo experimental identifican el parénquima en un corte transversal de tubérculo de la papa como tejido de reserva de alimento y nutrientes en las plantas, frente a un 33% del grupo control; el cual también presenta un 43% de estudiantes que no responden a la pregunta. Lo que evidencia

en el grupo experimental un buen nivel de comprensión del tema y aplicación de estos conceptos de biología, integrando las temáticas teóricas con la práctica y adquiriendo destrezas en la realización de montajes en el laboratorio. Sin embargo en los dos grupos hay un porcentaje de estudiantes que responden equivocadamente al tejido correspondiente probablemente a confusión de conceptos lo que se convierte en un reto para replantear esta práctica de laboratorio sobre reconocimiento de tejidos vegetales.

5. El tejido de conducción de las plantas lo conforman:

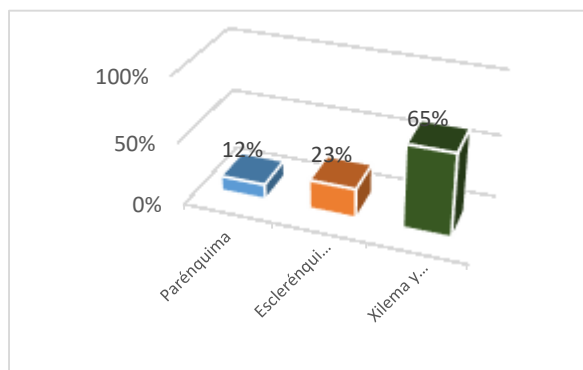
- a. Parénquima b. esclerénquima c. xilema y floema d. No responde

Gráfica 5. Tejido de conducción de plantas.
Grupo Control.



Fuente: Autora

Gráfica 30. Tejido de conducción de plantas.
Grupo Experimental.



Fuente: Autora

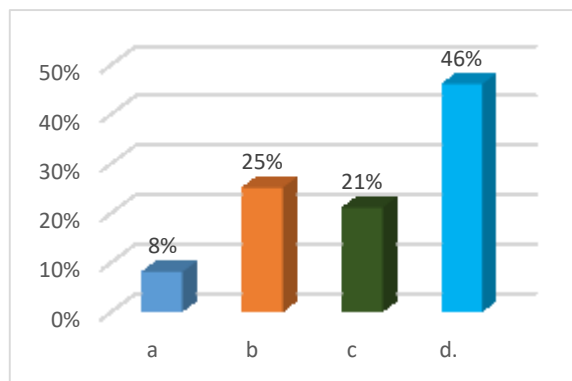
En esta otra práctica de laboratorio sobre reconocimiento de tejidos vegetales exactamente sobre tejidos de conducción, se observó que el 80% de los estudiantes del grupo control no responde a la pregunta, tan solo un 15% responden correctamente. Frente al grupo experimental donde el 65% respondió correctamente. Este resultado permite evidenciar que la práctica de laboratorio propuesta al grupo experimental permite alcanzar la competencia científica de identificar el xilema y floema como tejidos de conducción en las plantas. Estos resultados, también permiten diseñar el desarrollo de estrategias didácticas dentro de las prácticas de

laboratorio para fortalecer la competencia mencionada anteriormente en el 85% de estudiantes en el grupo control y en el 35% de estudiantes en el grupo experimental.

6. En el corazón observado identificamos la capa externa que lo recubre y protege denominada:

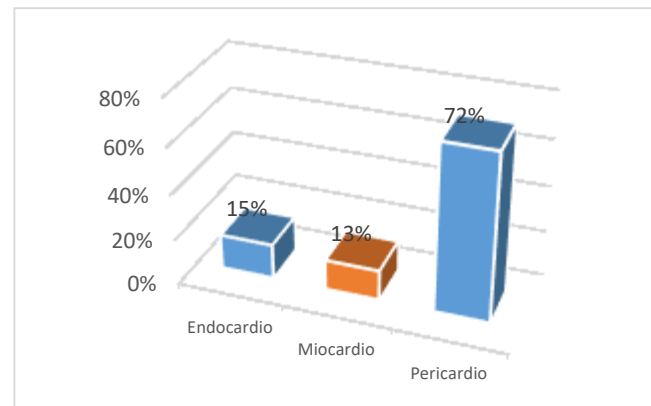
- a. Endocardio
- b. Miocardio
- c. Pericardio
- d. No responde

Gráfica 31. Identificación capa externa del corazón.
Grupo Control



Fuente: Autora

Gráfica 32. Identificación capa externa del corazón.
Grupo Experimental.



Fuente: Autora

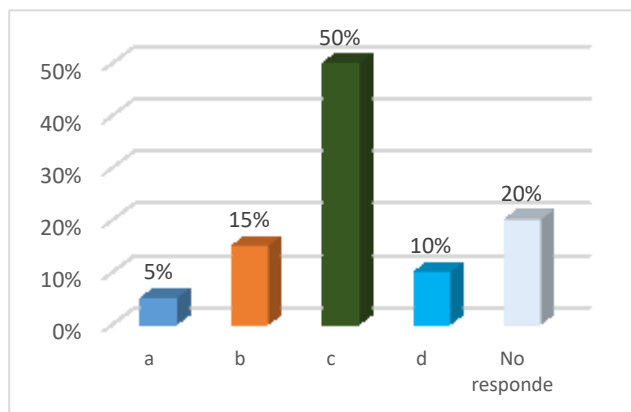
En la práctica de laboratorio sobre sistema cardiovascular en animales se observó que un 21% de los estudiantes encuestados del grupo de control responden que la capa externa es el pericardio, aunque el 46% no responden, aunque lo hayan observado. En contraste con el grupo experimental en donde el 72% de ellos responden que el Pericardio es la capa externa del corazón, después de un estudio y cortes en corazón de pollo y cerdo. Este resultado permite evidenciar que la práctica de laboratorio propuesta al grupo experimental logra alcanzar la competencia científica de identificar estructuras en el sistema cardiovascular. Estos resultados, también permiten diseñar el desarrollo de estrategias didácticas dentro de las prácticas de

laboratorio para fortalecer la competencia mencionada anteriormente en el 79% de estudiantes en el grupo control y en el 28% de estudiantes en el grupo experimental.

7. En el corazón de pollo observado, los vasos sanguíneos que transportan sangre rica en oxígeno son:

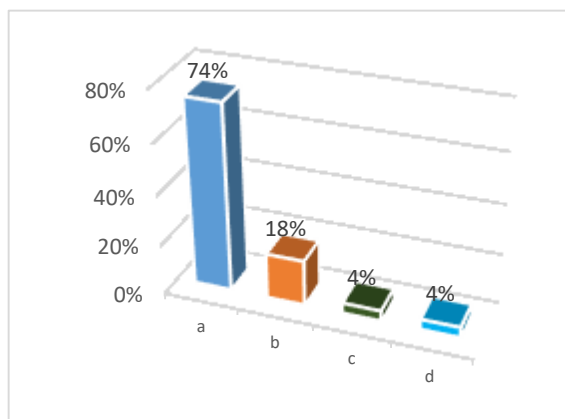
- a. Arterias b. Venas c. Capilares d. b y c e. No responde

Gráfica 6 Observación corazón de pollo.
Grupo Control.



Fuente: Autora

Gráfica 34. Observación corazón de pollo.
Grupo Experimental.



Fuente: Autora

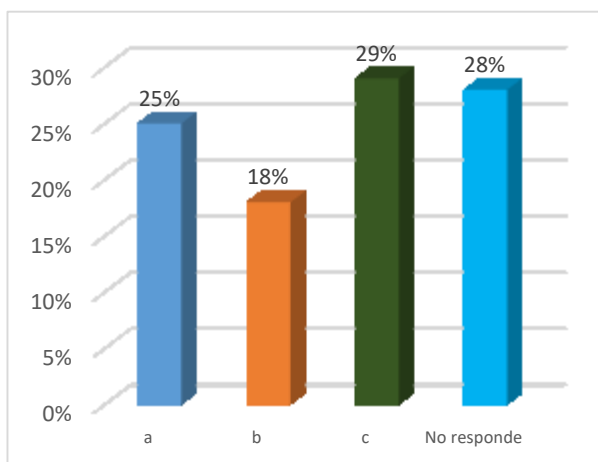
En la práctica de laboratorio sobre sistema cardiovascular en animales sobre identificación de vasos sanguíneos, se observó en los estudiantes del grupo control que un 20% de ellos no responden, un 75% responden equivocadamente y tan solo un 5% responde correctamente, lo que evidencia bajo nivel de conceptualización acerca de identificación de vasos sanguíneos en el corazón por lo cual se debe fortalecer esta temática en este grupo. Frente a un 74% de estudiantes del grupo experimental que responde correctamente, evidenciando que la práctica de laboratorio propuesta al grupo experimental logra alcanzar la competencia científica de identificar vasos sanguíneos. Estos resultados, también permiten diseñar el desarrollo de estrategias didácticas

dentro de las prácticas de laboratorio para fortalecer la competencia mencionada anteriormente en el 95% de estudiantes en el grupo control y en el 26% de estudiantes en el grupo experimental.

8. En el frotis de mejilla podemos identificar tejido:

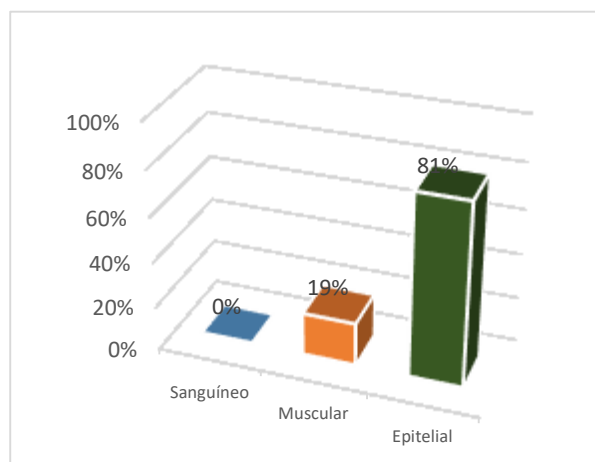
- a. Sanguíneo
- b. Muscular
- c. Epitelial
- d. No responde

Gráfica 35. Identificación Tejido.
Grupo Control



Fuente: Autora

Gráfica 36. Identificación Tejido.
Grupo Experimental



Fuente: Autora

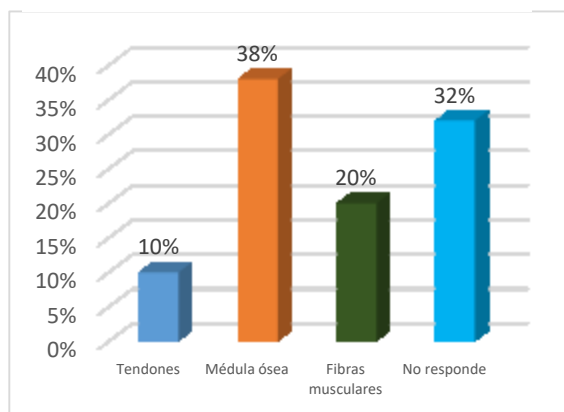
En la práctica de laboratorio sobre tejidos animales observando el tejido epitelial en el ser humano mediante un frotis de mejilla, el 28% de estudiantes del grupo control no respondió el 43% respondió equivocadamente y tan solo el 29% responde correctamente; frente a un 81% de los estudiantes del grupo experimental que respondió correctamente. Evidenciando que la práctica de laboratorio propuesta al grupo experimental logra alcanzar la competencia científica de identificar el tejido epitelial que recubre órganos en nuestro cuerpo. Estos resultados, también

permiten diseñar el desarrollo de estrategias didácticas dentro de las prácticas de laboratorio para fortalecer la competencia mencionada anteriormente en el 71 % de estudiantes en el grupo control y en el 19% de estudiantes en el grupo experimental.

9. Al partir un hueso por la mitad observamos internamente que está compuesto por:

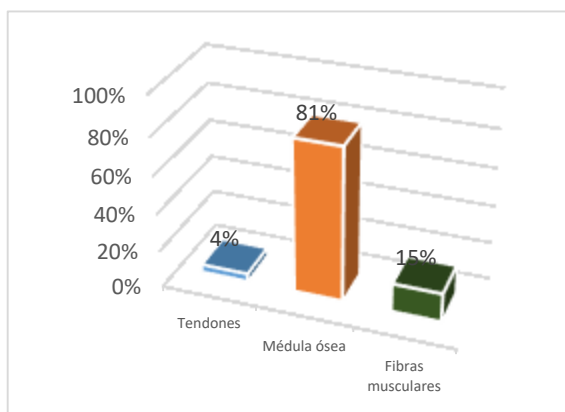
- a. Tendones
- b. Médula ósea
- c. Fibras musculares
- d. No responde

Gráfica 37. Identificación tejido epitelial.
Grupo Control



Fuente: Autora

Gráfica 38. Identificación tejido epitelial.
Grupo Experimental



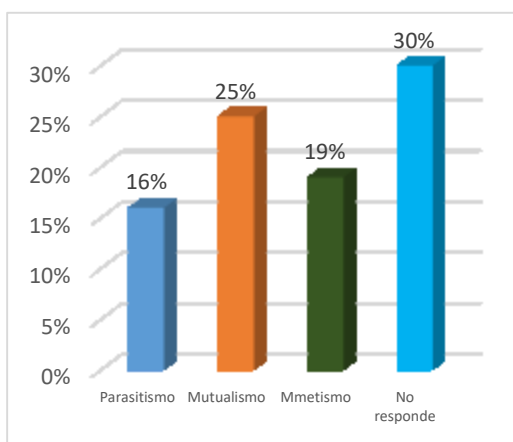
Fuente: Autora

En la práctica de laboratorio sobre tejidos animales observando la estructura interna y externa de un hueso de pollo, el 38% de los estudiantes del grupo control dan la respuesta correcta, identificando la médula ósea como tejido interno del hueso, el 30% responde equivocadamente y el 32% no responde. Frente al 81% del grupo experimental que responde correctamente. Evidenciando que la práctica de laboratorio propuesta al grupo experimental logra alcanzar la

competencia científica de identificar tejido óseo interno en animales vertebrados. Estos resultados, también permiten diseñar el desarrollo de estrategias didácticas dentro de las prácticas de laboratorio para fortalecer la competencia mencionada anteriormente en el 62% % de estudiantes en el grupo control y en el 19% de estudiantes del grupo experimental.

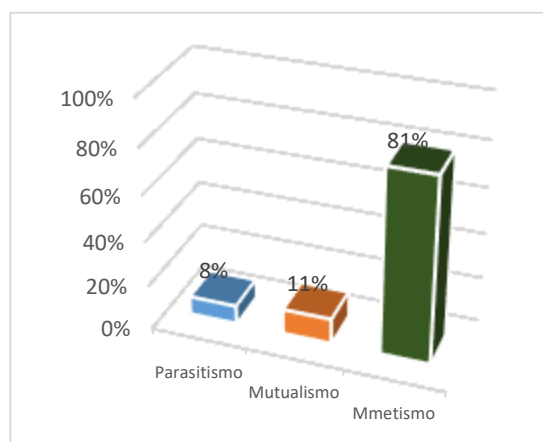
10. Al observar las plantas en el jardín se pudo identificar que los insectos se defienden de sus depredadores mediante el mecanismo de defensa:

Gráfica 39. Mecanismo de Defensa.
Grupo Control.



Fuente: Autora

Gráfica 40. Mecanismo de Defensa.
Grupo Experimental.



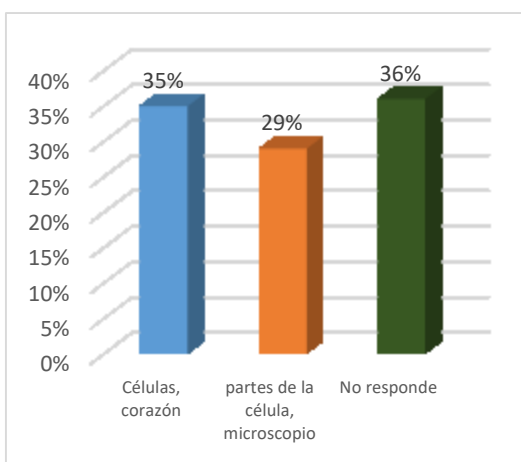
Fuente: Autora

En cuanto a la pregunta anterior que buscaba identificar por parte de los estudiantes el mecanismo de defensa que algunos animales presentan para defenderse de sus depredadores, el 19% de los estudiantes del grupo control lo identificaron mientras un 41% no lo identificaron y un 30% no respondieron, frente a un 81% de los estudiantes del grupo experimental que lo identifica fácilmente. Evidenciando que la práctica de laboratorio propuesta al grupo experimental, la cual se desarrolló en los jardines del colegio con observación en plantas, logra alcanzar la competencia científica de explorar, identificar y aceptar la naturaleza abierta, como parte fundamental en la construcción del conocimiento.

Estos resultados, también permiten diseñar el desarrollo de estrategias didácticas dentro de las prácticas de laboratorio para fortalecer la competencia mencionada anteriormente en el 81% de estudiantes en el grupo control y en el 19% de estudiantes del grupo experimental. Es importante resaltar la experiencia de esta práctica en el grupo experimental ya que se observó diferentes emociones en los estudiantes como: Curiosidad, alegría, sorpresa, admiración por la naturaleza.

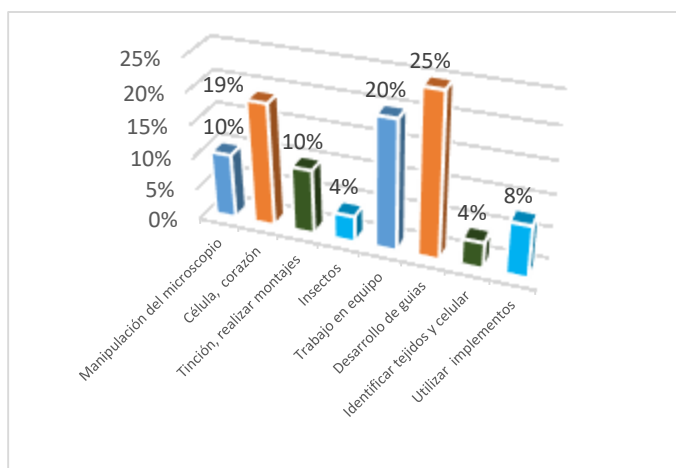
11. Escriba 3 aspectos de lo aprendido en el laboratorio de Biología.

Gráfica 41. Aprendizaje Laboratorio.
Grupo Control



Fuente: Autora

Gráfica 42 Aprendizaje Laboratorio.
Grupo Experimental.



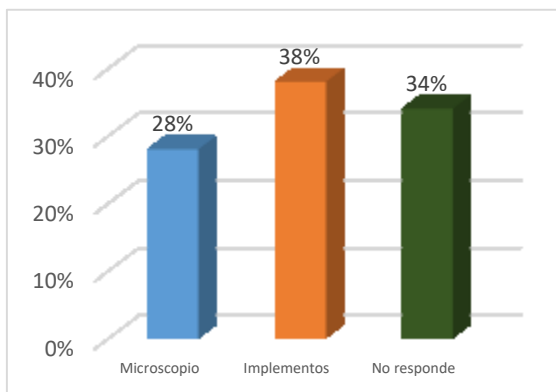
Fuente: Autora

A la pregunta abierta que se realizó a los estudiantes sobre lo aprendido en el desarrollo de las diferentes prácticas de laboratorio. Los estudiantes del grupo control responden en un 35% que han aprendido sobre células y corazón, el 29% han aprendido sobre células y manejo del microscopio y un 36% que no respondió a la pregunta. Los estudiantes en el grupo experimental responden en un 4% que han aprendido sobre células y tejidos, se resalta que el 25% de los estudiantes tomaron mayor atención al desarrollo de guías, el 20% al trabajo en equipo, también se destaca el aprendizaje sobre el corazón y la célula en un 19% así como aprender a manipular

el microscopio y otros implementos de laboratorio en un 18%, en un 4% la observación de insectos y en un 10% la observación de muestras en los montajes realizados en las prácticas de laboratorio. A diferencia del grupo de control todos los estudiantes del grupo experimental dieron respuesta a la pregunta. Teniendo en cuenta estos resultados se observa en el grupo experimental la apropiación de la competencia del trabajo en equipo.

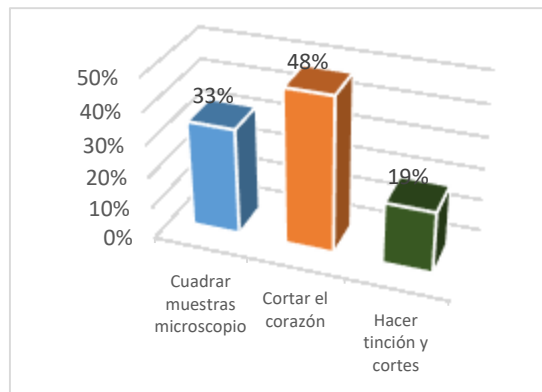
12. Escriba 3 dificultades de lo aprendido en el laboratorio de Biología.

Gráfica 43 Dificultades Aprendizaje Laboratorio. Grupo Control.



Fuente: Autora

Gráfica 7. Dificultades Aprendizaje Laboratorio. Grupo Experimental



Fuente: Autora

En la pregunta abierta del cuestionario estructurado realizada a los estudiantes sobre las dificultades que se presentaron mediante lo desarrollado en las prácticas de laboratorio, los estudiantes del grupo control responden en un 38% que se les dificulta la manipulación de implementos de laboratorio, el 28% el manejo del microscopio, y un 34% que no responde a la pregunta. Frente a los estudiantes del grupo experimental quienes responden en un 48% que se les dificulta realizar el corte de corazón, 33% responden que se les dificulta cuadrar muestras para observar en el microscopio y un 19% de estudiantes que responden a tener dificultad en

hacer tinción como una de las técnicas utilizadas para la observación de tejidos y también se les dificultan los cortes de muestras realizadas en las diferentes prácticas de laboratorio.

9.4 Pruebas Estadísticas

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos mediante la valoración de 1 a 5 en las preguntas del cuestionario estructurado y de acuerdo a la intervención realizada se realizó un análisis estadístico para determinar la existencia de diferencias entre los dos grupos evaluados ver Tabla 2.

Tabla 2. Normalidad para Grupo Control. Prueba de Kilmogorov -Smirnov

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra		NOTAFINAL
N		18
Parámetros normales ^{a,b}	Media	1,1672
	Desv. Desviación	,54027
Máximas diferencias extremas	Absoluto	,159
	Positivo	,159
	Negativo	-,101
Estadístico de prueba		,159
Sig. asintótica(bilateral)		,200 ^{c,d}

a. La distribución de prueba es normal.

b. Se calcula a partir de datos.

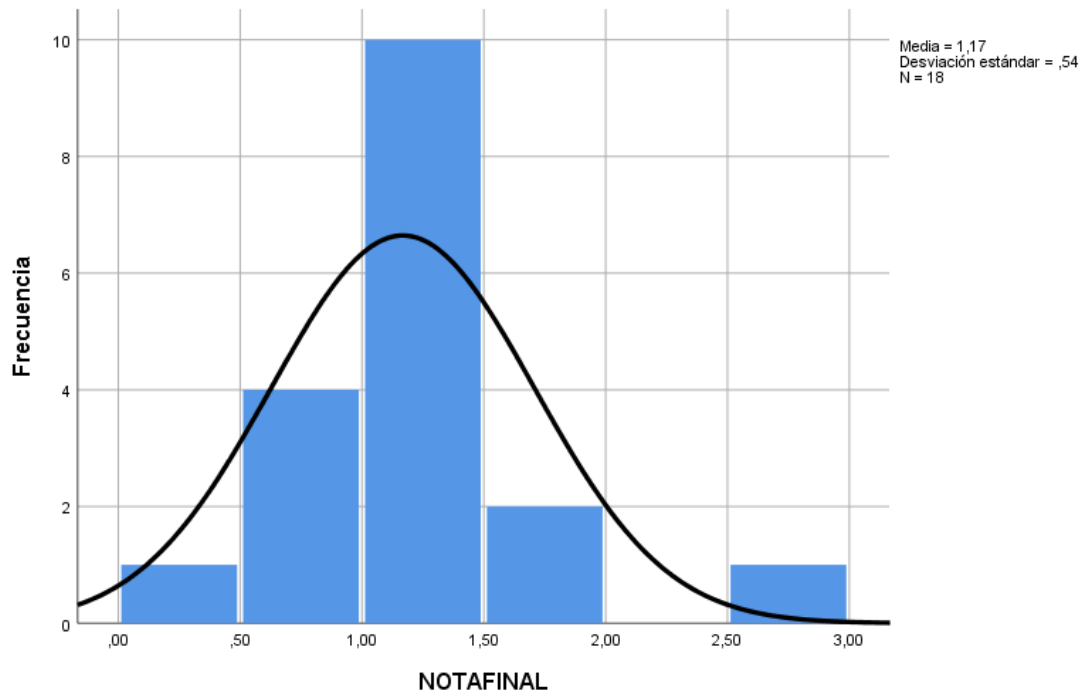
c. Corrección de significación de Lilliefors.

d. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

Fuente: Autora

Evaluando los resultados obtenidos en la prueba de normalidad del grupo control se encontró que el p-value es de 0.200 y este es mayor a 0.05 por lo tanto no se rechaza la hipótesis nula y se concluye que la muestra sigue una distribución normal.

Gráfica 8. Histograma 1, grupo control



Fuente: Autora

De acuerdo al histograma anterior se puede observar que el grupo control presento un bajo desempeño comparado con el grupo experimental, ver histograma 2.

Tabla 3. Grupo Experimental. Prueba de Kolmogorov -Smirnov para una muestra

		NotaFinal
N		24
Parámetros normales ^{a,b}	Media	3,5852
	Desv. Desviación	,82163
Máximas diferencias extremas	Absoluto	,154
	Positivo	,137
	Negativo	-,154
Estadístico de prueba		,154
Sig. asintótica(bilateral)		,147 ^c

a. La distribución de prueba es normal.

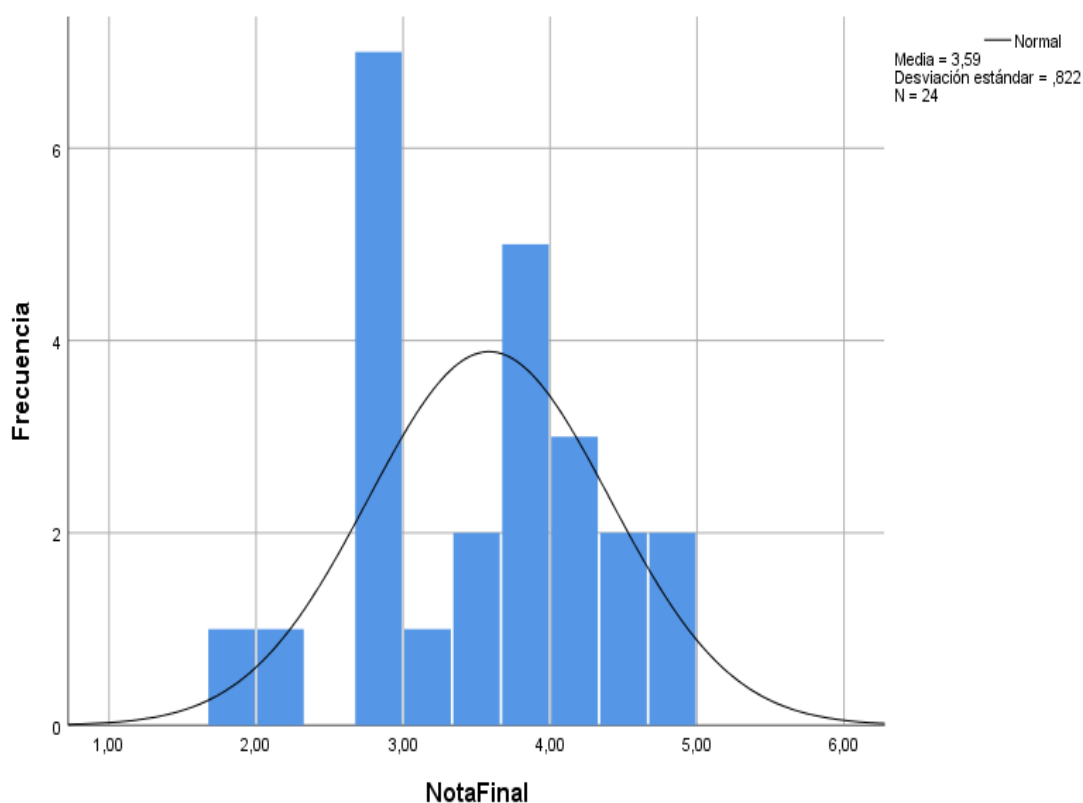
b. Se calcula a partir de datos.

c. Corrección de significación de Lilliefors.

Fuente: Autora

Para el grupo experimental se encontró mediante la prueba estadística que presentó un p-value igual 0,147 y este es mayor a 0.05 por lo tanto no se rechaza la hipótesis nula y se concluye que la muestra sigue una distribución normal.

Gráfica 9. Histograma 1, grupo experimental



Fuente: Autora

De acuerdo al histograma anterior se puede observar que el grupo experimental presentó un mejor desempeño comparado con el grupo control.

ANOVA DE UN FACTOR: DIFERENCIA DE MEDIAS

Tabla 4. Prueba Anova

ANOVA					
NOTAFINAL					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	60,137	1	60,137	117,405	,000
Dentro de grupos	20,489	40	,512		
Total	80,626	41			

Fuente: Autora

Teniendo en cuenta la tabla 4, interpreta que en la diferencia de medias p-valor de la prueba, como valor de significancia es de 0.000 y esto es menor a 0.05, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula que plantea que las medias de los grupos de control y del grupo experimental son iguales. De esta manera se concluye que si existe diferencias en la media de los dos grupos; por lo que el diseño de la estrategia utilizada en las prácticas de laboratorio tiene un impacto estadístico significativo en el desempeño del estudiante a través de la valoración del cuestionario estructurado.

9.3 Divulgación investigación

Para la divulgación de esta investigación y como aporte de otras del mismo ámbito tanto en colegios en básica primaria, secundaria, como en universidades, a nivel regional, municipal, departamental, nacional e internacional, se participó en el tercer encuentro de “Ciencia, Mujer y Tecnología” Red Colombiana de Mujeres Científicas Nodo Boyacá, 2016 en la Universidad Santo Tomás Sede Tunja, 2017; donde se explicó en calidad de poster la propuesta de esta investigación. (Ver Anexo G).

Para compartir esta investigación, se envió un artículo a la Revista Electrónica de Investigación Educativa de la Escuela de Graduados en Educación (RIEEGE) editada por el Tecnológico de Monterrey, que se concentra en pedagogía y educación; este artículo ya está aprobado y hace parte de la revista. En este sentido, se busca hacer un aporte significativo a otros pares en su interés por un cambio en las prácticas pedagógicas a nivel departamental, nacional e internacional, siempre en favor del fortalecimiento y optimización del proceso de enseñanza aprendizaje en la construcción de nuevos conocimientos en los estudiantes y su aplicación en el contexto diario. (Anexo H).

9.4 Impacto esperado

Esta investigación permitió interpretar el impacto de las prácticas de laboratorio desarrolladas para potencializar las competencias científicas en los estudiantes y de la misma manera evaluar la optimización de las prácticas a través del desarrollo de una guía de laboratorio como una estrategia para mejorar dichas prácticas, analizando a través de una encuesta final de sus propios significados, sentimientos, vivencias y valores (Martínez, 2011, p.12), permitió interpretar la apropiación que los estudiantes tienen en las prácticas de laboratorio de Biología en el colegio Cooperativo Reyes Patria de la ciudad de Sogamoso.

De los resultados expuestos anteriormente, se encontró la relación que tuvo entre las variables en el conocimiento de competencias científicas y estrategias didácticas, las actividades estuvieron orientadas a procedimientos de experimentación en el laboratorio de biología, la observación del análisis de datos nos arroja una buena representación en la adquisición de nuevos conceptos, habilidades de fortalecimientos en la consecución de resultados experimentales acordes con las guías efectuadas, se utilizaron instrumentos y materiales donde se incorporaron técnicas especiales del trabajo realizado en el laboratorio en el Colegio Cooperativo

Reyes Patria, donde hubo expectativa en la realización y la observación, de esta manera, se puede decir que el resultado que se esperaba de esta investigación está acorde con los objetivos planteados, la teoría puede explicar cómo anticipar los resultados que se esperan, también pueden comprenderse y adecuarse a los datos.

Al realizar esta investigación tomando como base la línea en mediaciones y prácticas pedagógicas, se deduce que los estudiantes pueden afianzar sus conocimientos mediante la práctica y los aprovechan como ciudadanos competentes, emprendedores y comprometidos con la comunidad, mediante la generación de estrategias y destrezas desde la práctica en el laboratorio y aula de clases.

Se debe resaltar el reto del docente que mediante la experimentación suscite el enamoramiento hacia las ciencias naturales por parte de los estudiantes y se genere un impacto positivo en sus vidas, en las instituciones, en la sociedad en que viven, en las universidades, a nivel nacional e internacional, los docentes son los primeros que deben ser investigadores, dar el ejemplo para que los estudiantes los sigan y asuman el compromiso que involucra investigar; pero si sucede lo contrario, ¿cómo se espera que se mejore la educación en el país?, se hace necesario que cada actor de su aporte para el mejoramiento de los planes educativos de su región, departamento y nación, que sea un sistema integrado en favor de la educación.

10. **Discusión**

Para el desarrollo de la presente discusión, se tiene en cuenta los objetivos planteados en esta investigación, tomando como referencia algunos autores que fortalecen la reflexión de la temática. Es así como, atendiendo a lo manifestado por Hutton (1990) “La investigación basada en la encuesta es el método de recolectar información formulando una serie de preguntas de

antemano y dispuestas en una determinada secuencia, en un cuestionario estructurado para una muestra de individuos representativos de una población definida” (p. 8). De acuerdo con el autor, la encuesta de diagnóstico inicial sirvió a la investigación para determinar que en ambas poblaciones de estudio, algunos estudiantes evidencian un conocimiento sobre las prácticas de laboratorio, sin embargo, se observa que no todos apropiaron los conceptos de estas prácticas, ya que los resultados permitieron encontrar que algunos estudiantes no recuerdan o manifiestan que nunca han realizado algunas prácticas de las mencionadas en las preguntas del instrumento utilizado. De manera general, se observa homogeneidad en ambas poblaciones, sin embargo, en el grupo de control se encontró un mayor uso del microscopio en sus prácticas de laboratorio, mientras que en el grupo experimental se considera como muy útil, la realización de las prácticas de laboratorio y su relación con la vida diaria, lo que se convierte en un reto para que esta propuesta de investigación sea apropiada para toda la población de estudio.

Atendiendo a Agudelo (2008), quien manifiesta que el grupo control permite comparar los dos grupos, antes y después de la aplicación de la metodología o estímulo en el grupo experimental (p.9). En este sentido, una vez realizada la intervención de la autora en el grupo experimental a través del aumento de las prácticas de laboratorio por período y la utilización de guías de laboratorio; al comparar las dos poblaciones se observó que en la población del grupo experimental, mejoró la experiencia académica de las prácticas de laboratorio optimizando el aprendizaje en la asignatura de Biología, de una manera diferente a las prácticas convencionales realizadas en el grupo control, permitiendo la potencialización de competencias científicas y siendo más motivante para los estudiantes (Molina y Casas, 2006). Donde las guías de laboratorio permitieron complementar de manera organizada para cumplir el objetivo de la

práctica, así como el trabajo en equipo de los estudiantes, asociando las temáticas vistas en el aula y relacionando lo aprendido con el entorno en el que se desenvuelven.

Tomando en cuenta el informe Académico Final 2017, de la coordinación académica del Colegio Cooperativo Reyes Patria, datos que corresponden al desempeño académico en la asignatura de Biología (Ver Anexo I) donde se evidencia que los estudiantes del grupo experimental obtuvieron un desempeño académico alto en la asignatura. Al comparar los resultados del informe con los resultados de esta investigación, se puede deducir que las prácticas de laboratorio realizadas al grupo experimental contribuyeron a mejorar el desempeño de los estudiantes en la asignatura de Biología.

A partir de la aplicación del cuestionario estructurado, cuyo objetivo era evaluar las competencias científicas adquiridas por los estudiantes mediante la realización de las prácticas de laboratorio en los dos grupos de estudio, se encontró que la mayoría de los estudiantes del grupo experimental apropian los conceptos de las temáticas de laboratorio potencializando competencias científicas, como identificar, relacionar, observar, comprender, explorar y aceptar la naturaleza abierta como parte fundamental en la construcción del conocimiento y el trabajo en equipo (ICFES, 2007). Se destaca que en el desarrollo de esta investigación se encontró que competencias como la aplicación de técnicas en la realización de pequeños montajes en el laboratorio fue de manera adicional desarrollada por parte de los estudiantes del grupo experimental. De lo anterior cabe mencionar a los autores Hernández, Fernández y Baptista (2010), quienes expresan que las competencias científicas son un conjunto de conocimientos, capacidades y actitudes que permiten actuar e interactuar significativamente en contextos en los que se necesita "producir, apropiar o aplicar comprensiva y responsablemente los conocimientos científicos." (p.21).

En este sentido, la presente investigación aporta y complementa las competencias en ciencias naturales que busca el Colegio Cooperativo Reyes Patria en el uso comprensivo del conocimiento científico, la explicación de fenómenos y la indagación, las anteriores propuestas en el PEI y el modelo pedagógico del colegio de una manera integral en los estudiantes.

De acuerdo al modelo pedagógico del Colegio Cooperativo Reyes Patria que se fundamenta en dos teorías contemporáneas, la pedagogía conceptual y el constructivismo, orienta el quehacer de la institución, enmarcado dentro de una propuesta abierta y flexible a la formación integral de los educandos, buscando mayor coherencia entre la educación y la realidad nacional (PEI, 2018. Colegio Cooperativo Reyes Patria). Después de realizada la intervención en esta investigación, los estudiantes del grupo experimental evidencian potencialidades como mayor capacidad de comunicación, ya que presentan más seguridad al momento de expresar y defender sus ideas, son alegres, críticos, receptivos, creativos y con un rendimiento académico medio, es importante destacar la participación de los padres, integración a las actividades en el proceso de formación integral de sus hijos. Atendiendo a Cera, (2014, p.6) la propuesta de investigación se basó en un proceso dinámico, participativo, interactivo entre el docente y los estudiantes donde ellos aprenden haciendo a través de las prácticas de laboratorio de Biología, así como el desarrollo de las guías, construyendo nuevos conocimientos y potencializando las competencias científicas, evidenciadas en los resultados arrojados comparados con la encuesta inicial y final; además de relacionar su vida cotidiana con lo aprendido.

El docente es el eje fundamental en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, ya que en su quehacer en el aula aplica diversas estrategias con el fin de afianzar en los estudiantes y lograr un cambio significativo, analizando y mejorando su práctica pedagógica saliéndose de lo tradicional y continuando con la pedagogía constructivista, enfocándolos hacia una nueva expectativa de

investigación atendiendo a las propuestas de Jean Piaget en la construcción de su propio conocimiento y Lev Vygotski, enfatizando la influencia de los contextos sociales y culturales en la apropiación del conocimiento, donde los estudiantes lo desarrollan de forma natural (Bolaños, 2011).

Al iniciar la investigación una de las dificultades encontradas para el alcance de las competencias en los estudiantes fue lograr un buen trabajo en equipo, así como el tiempo limitado para el desarrollo de las prácticas de laboratorio, lo que impide el poder afianzar el conocimiento, aspecto fundamental en el docente de ciencias naturales como garante de un cambio significativo mediante el trabajo práctico en una asignatura de gran importancia como las ciencias naturales, específicamente en biología, según la autora Cardona B. (2013), quién enfatiza sobre reconocer la importancia y validez de las prácticas experimentales en ciencias, de manera que se fomente en los estudiantes, la construcción de ideas, el aumento de oportunidades para hacer ciencia, ya que la naturaleza es cambiante y los estudiantes se deben acercar a su contexto aplicándolo en su entorno real (p.19).

11. Conclusiones

Los estudiantes manifiestan que a través de las guías de laboratorio se les facilita obtener el conocimiento, ha sido más motivante y es un material de apoyo para desarrollar las prácticas de laboratorio en Biología.

Ante la pregunta abierta que indaga sobre las dificultades presentadas en el laboratorio, las respuestas dadas por los estudiantes permiten proyectar estrategias didácticas para fortalecer la adquisición de destrezas en el laboratorio en cuanto a manipulación de implementos, cortes de tejido y técnicas que faciliten la observación de tejidos; diseño de nuevas guías que contemplen actividades más específicas y con mayor tiempo de realización, todo lo anterior con el fin de potencializar las competencias científicas.

En la práctica sobre identificación de tejidos vegetales, en el análisis y comparación de los dos grupos se evidencia que la competencia científica de identificación específicamente en la observación de parénquima en plantas no se cumple al 100%, por lo cual se sugiere mejorar la práctica de laboratorio para alcanzar el cumplimiento de la competencia en todos los estudiantes. Para solucionar lo anterior se propone realizar prácticas independientes de laboratorio para identificación de cada tipo de tejidos utilizando y realizando diferentes muestras y montajes en estas prácticas.

A través de la realización de esta investigación se permite potencializar las competencias científicas que los estudiantes desarrollan mediante las prácticas de laboratorio. Se demuestra que se mejora el trabajo en equipo, la comunicación, la relación con su entorno, identificar e indagar. Así como la adquisición de destrezas en el manejo de instrumentos, equipos de

laboratorio y preparación de pequeñas muestras, lo anterior manifestado en los informes de laboratorio, presentados por los estudiantes. (Ver Anexo J).

En el Colegio Cooperativo Reyes Patria se realizan prácticas de laboratorio muy interesantes, pero realmente no se les realiza un estudio y seguimiento a todas estas competencias que los estudiantes adquieren para un desempeño en su vida cotidiana.

Es importante aclarar que el grupo control desarrolla de manera convencional la asignatura por lo cual se nota en gran manera que ellos no responden a ciertas preguntas, donde la autora no observa ni puede confrontar cómo se realizan las prácticas de laboratorio con este grupo.

Con el diseño de las cuatro guías entregadas al colegio se hace necesario diseñar nuevas guías de laboratorio como estrategia para alcanzar y fortalecer las competencias científicas esperadas en los estudiantes del Colegio Cooperativo Reyes Patria de acuerdo a las temáticas y requerimientos propuestos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN).

Finalmente el desarrollo de esta investigación en el ámbito escolar, permite encaminar a la potencialización de competencias científicas, que aproximen al estudiante a la solución de problemáticas que abarcan todos los aspectos conceptuales, metodológicos y actitudinales; que se traduce en acciones concretas y que motiva a los estudiantes a continuar trabajando a través de practica de laboratorios (Ver Anexo K), donde la experimentación es útil para el desarrollo en sus procesos de aprendizaje avanzados.

Tomando como base la línea de investigación en mediaciones y prácticas pedagógicas, apoya el desarrollo de esta actividad experimental donde las clases de biología despiertan la curiosidad de los estudiantes, apoyándolos en la resolución de problemas y comprensión de fenómenos que interactúan en su cotidianidad, esto conlleva a un pensamiento crítico y resolutivo debido a que

los estudiantes crean algunas habilidades en cuanto a construcción de su conocimiento científico mediante la dimensión práctica y de la misma manera el docente evalúa los procesos y estrategias didácticas utilizadas, buscando siempre el mejoramiento en el aprendizaje de los estudiantes, se determina que mediante las prácticas de laboratorio tiene un pensar diferente donde se les ha contextualizado en teoría un tema en específico, pero al percibirlo en el laboratorio tienen otro pensamiento distinto del mismo tema, debido a la experimentación vivida.

Esta investigación fortalece el quehacer pedagógico de los docentes del colegio en el desarrollo de las diferentes competencias, como facilitador en la construcción del conocimiento, el aprendizaje y el proceso de formación integral de los estudiantes.

12. Recomendaciones

Aumentar las prácticas de laboratorio en Ciencias Naturales en la Asignatura de Biología así como el tiempo para el desarrollo de las mismas, el cual puede ser de 3 horas.

Es pertinente para los docentes de Biología del Colegio Cooperativo Reyes Patria, complementar y fortalecer en el diseño de guías de laboratorio, didácticas, motivante para los estudiantes, fortaleciendo de esta manera las competencias científicas y que sirvan como material didáctico del colegio para la práctica docente.

Socializar la propuesta de investigación a los directivos y docentes del Colegio Cooperativo Reyes Patria, como experiencia significativa en el quehacer pedagógico y complementarlo en el PEI y modelo pedagógico así como en el perfil de la búsqueda de competencias científicas en los estudiantes del Colegio.

Realizar continuamente prácticas de laboratorio en básica primaria ya que en estas edades presentan un gran habilidad en la curiosidad, indagación y preguntas, dado lo anterior se propone

la creación de semilleros de investigación, para que vayan adquiriendo destrezas en la manipulación de implementos de laboratorio, trabajo en equipo, cooperación, realización de pequeñas experiencias, para lograr aprendizaje significativo.

Una estrategia para fortalecer las competencias científicas en la asignatura de Biología es poder realizar visitas pedagógicas a laboratorios científicos en diferentes centros Universitarios.

Esta investigación busca desarrollar y potencializar competencias científicas a través de las prácticas de laboratorio en transversalidad con otras asignaturas en las instituciones y colegios, partiendo de la base como es primaria y fortaleciéndolo en la básica secundaria y media profesional.

Es importante que esta investigación sea un aporte para otras instituciones del municipio, mediante intercambio de prácticas pedagógicas con otros docentes así como a nivel departamental, nacional, internacional, siempre en favor del mejoramiento y fortalecimiento con el fin de optimizar el proceso de enseñanza aprendizaje en la construcción de nuevos conocimientos en los estudiantes y su aplicación en el contexto diario.

Participar en diferentes eventos como seminarios de investigación y congresos de investigación para socializar y compartir con otros pares la investigación realizada.

Es pertinente motivar a los docentes en la aplicación de diferentes estrategias para optimizar las prácticas de laboratorio, ya sea mediante guías diseñadas de forma autónoma y de la misma manera se pueda evaluar el proceso continuamente para mejorar y fortalecer las actividades en el laboratorio, en búsqueda de potencializar las competencias científicas en la enseñanza de las ciencias naturales.

13. Referencias Bibliográficas

Bibliografía

Alvarado Valencia Jorge Andrés y Obagi Araujo Juan José (2008). Fundamentos de Inferencia Estadística. Ciudad: Editorial Pontificia Universidad Javeriana

Referencias electrónicas

Ballesteros Olga Patricia (2011). La lúdica como estrategia didáctica para el desarrollo de competencias científicas. Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias Bogotá, D.C., Colombia. <http://www.bdigital.unal.edu.co/6560/1/olgapatriaballesteros.2011.pdf>

Biru, A. D. (s.f. p.1-2). Educación como derecho universal. Obtenido de Juan Amos Comenio y Santo Tomás de Aquino: <https://educacioncomoherramienta.es.tl/Juan-amos-Comenio-y-Santo-Tom%E1s-de-Aquino.htm>

Blaxter Loraine, Hughes Cristina, Tifft Malcom, ¿Cómo se hace una investigación?, (<http://www.terras.edu.ar/biblioteca/37/37BLAXTER-Lorraine-HUGHES-Christina-y-TIGHT-Malcom-Cap-3-Reflexionar-sobre-los-metodos.pdf>)

Bliggo, 2014, Tres tipos de investigación: Descriptiva, Exploratoria y Explicativa. <http://manuelgross.bligoo.com/conozca-3-tipos-de-investigacion-descriptiva-exploratoria-y-explicativa>

Bolaños Silvana (2011) Cita a Ausubel David Paul. *Aprendizaje significativo*. Recuperado de <http://constructivismo.webnode.es/autores-importantes/david-paul-ausubel/>

Bolaños Silvana (2011). Cita a Piaget. *Constructivismo Cognitivista*. <https://constructivismo.webnode.es/autores-importantes/jean-piaget/>

- Caamaño, A. (2012): «¿Cómo introducir la indagación en el aula?». Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales, núm. 70, pp. 83-91. Recuperado de:
https://issuu.com/editorialgrao/docs/al070_z_tot
- Camacho Camacho José Emilio, Correa Pardo, Yolanda Celestina y Cruz González, Josué Orlando (2012). “El material didáctico y su incidencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la biología del segundo año de bachillerato en químico biológicas del colegio “Manuel Cabrera Lozano” periodo académico 2010 – 2011. Lineamientos alternativos”. <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/2830>
- Camacho, C. J. ((2012).). “El material didáctico y su incidencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la biología del segundo año de bachillerato en químico biológicas del colegio “Manuel Cabrera Lozano”. Obtenido de
<http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/2830>
- Camargo Hugo, Campos Luz Mila, Chávez. Jahel. (2005). *Construyamos futuro desde el laboratorio de Ciencias Naturales*. Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.
<http://repositorios.educacionbogota.edu.co/jspui/bitstream/123456789/142/1/laboratorio-deciencias.pdf>
- Cardona Arenas María Lily (2013). Diseño e implementación de una estrategia didáctica para la enseñanza aprendizaje de los tejidos vegetales utilizando una secuencia didáctica en grado séptimo: Estudio de caso en la Institución Educativa la Candelaria de Medellín.
 Recuperado de: <http://bdigital.unal.edu.co/9515/1/43085142.2013.pdf>
- Cardona Buitrago Flor Emilia (2013a). *Las prácticas de laboratorio como estrategia didáctica*.
<http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/6772/1/CD-0395428.pdf>

Carretero, M. (1997, p.4). ¿Qué es el constructivismo? Obtenido de "Desarrollo cognitivo y aprendizaje". Constructivismo y educación. Progreso México.:

http://www.educando.edu.do/userfiles/p0001/file/que_es_el_constructivismo.pdf

Carrillo Cando, Luis Edison; Barreno Mora, Carlos Celiano, (2015). “Diseño y aplicación de la guía metodológica “Neurocien 21”. Editorial Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/2187>

Castellanos, María Luz. J.D. Novak Citado de Pérez y Gallego (1988). *Proyectos de Investigación: Una Metodología para el Aprendizaje Significativo de la Física en Educación Media* Project. Recuperado de:

http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922003000100005

Cera Martínez, Ricardo (2014). *Los modelos pedagógicos. Docente catedrático de la Universidad del Atlántico. Tesis de Grado*. <https://www.clubensayos.com/Informes-de-Libros/los-modelos-pedag%C3%93gicos/1491615.html>

Chourio Muñoz José Alin y Melean Ramón Segundo (2008). *Pensamiento e Ideas Pedagógicas de Celestin Freinet*. Universidad Rafael Bellosó Chacín. Venezuela.

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2717951.pdf>

Crisafulli Trimarchi Francisco Antonio (2013). Laboratorios para la enseñanza de las ciencias naturales en la educación media general. Universidad de Oriente. Núcleo de Anzoátegui. Anzoátegui. Venezuela. Disponible en:

<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:jFqmyZCmjKoj:www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/38389/1/articulo10.pdf+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=co>

Duque Mauricio, Hernández José Tiberio, Figueroa María, Carulla Cristina, Patiño María Isabel, Tafur Mariana (2004). *Pequeños científicos, una aproximación sistémica al aprendizaje de*

las ciencias en la Escuela. Grupo Lidie. Recuperado de:

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttex&pid=S0123-885X2004000300004

Durango Zapata Mary Luz. (2012). Magister en enseñanza de las ciencias exactas y naturales. *La Microbiología en la escuela. Una experiencia didáctica, aplicada a séptimo grado de educación básica*. Medellín. Recuperado de:

http://www.bdigital.unal.edu.co/8318/2/la_microbiologia_en_la_escuela%2C_una_propuesta_didactica_aplicada_a_septimo_grado_de_educacion_basica.pdf

Elliot Jhon (2000). La investigación-acción en educación. Ediciones Morata S.L. Cuarta Edición.

<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:qbavyjfuiqej:www.terras.edu.ar/biblioteca/37/37elliot-jhon-cap-1-y-5.pdf+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=co>

Estrada García, Jesús E. y Zambrano Barros, Frecia Crisálida (2015). “Elaboración y aplicación de la guía didáctica “natura” a través de estrategias didácticas. Editorial: Riobamba:

Universidad Nacional de Chimborazo, 2015. Recuperado de:

<http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/2137>

Flórez Villamizar Claudia Liliana, Morales Barba Martha Patricia (2007). *¿Cómo desarrollar competencias científicas por medio de las experiencias discrepantes?* Universidad Industrial de Santander. Recuperado de:

<http://repositorio.uis.edu.co/jspui/bitstream/123456789/8922/2/122856.pdf>

García Contreras Germán Antonio, Ladino Ospina Yolanda (2008). Desarrollo de competencias científicas a través de una estrategia de enseñanza y aprendizaje por investigación.

Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3717381>

Garrido Margarita (2004). *¿Por qué es importante el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes colombianos?* Artículo El Tablero.

<http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87456.html>

Gutiérrez Vargas Ricardo Elías, Licenciado. (2017), *Tipos de Investigación; Básica y Aplicada*.

Universidad San Pedro Sede Huacho, Escuela Académico Profesional De Educación

Inicial. <http://www.absta.info/escuela-academico-profesional-de-educacion-inicial.html>

Hernández Carlos Augusto (2005). *¿Qué son las “competencias científicas”?*. Universidad

Nacional. [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/docentes/1596/articles-](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/docentes/1596/articles-89416_archivo_5.pdf)

[89416_archivo_5.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/docentes/1596/articles-89416_archivo_5.pdf)

Hernández Melendrez Edelsys, (2006) *Cómo escribir una tesis*.

http://biblioteca.ucv.cl/site/servicios/documentos/como_escribir_tesis.pdf

Hernández, C. A. (2005). *¿Qué son las “competencias científicas”?*. . Obtenido de Universidad

Nacional. : [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/docentes/1596/articles-](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/docentes/1596/articles-89416_archivo_5.pdf)

[89416_archivo_5.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/docentes/1596/articles-89416_archivo_5.pdf)

Hogan, K., & Corey , C. (2001). Viewing Classrooms as Cultural Contexts for Fostering Scientific Literacy. *Anthropology & Education Quarterly* , 32(2), 214-243.

Instituto Colombiano para el Fomento de la Evaluación de la Educación Superior (Icfes) (2007),

Fundamentación Conceptual Área de Ciencias Naturales.

http://paidagogos.co/pdf/fundamentacion_ciencias.pdf

Jiménez Chafila, Sandra Vigael y Zambrano Quiguir, Edison Marcelo. (2013). *Diseño e implementación de una guía didáctica de educación ambiental para segundo año de*

bachillerato en el Colegio Nacional Salcedo.

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/2494>

Madiedo Albolatrachs Mayra; Escobar Carmona Edelby; Puga Garcia Arturo; Puga Madiedo

Gloria María; Oliva Díaz Samuel; Cabrera Rendon Onel (2010). *Guías prácticas de*

Bioquímica como solución pedagógica en el escenario del laboratorio clínico del proyecto policlínico universitario. Educación Médica Superior.

scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412010000300001

Marín Salgado José Rodrigo (2011). *Conceptualización de las competencias científicas en los*

estudiantes de grado décimo. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería y Administración, Palmira. www.bdigital.unal.edu.co/5852/1/7810016.2011.pdf

MEN, M. d. (2004). Formar en ciencias: El Desafío. Obtenido de Lo que necesitamos.

Revolución Educativa. Colombia Aprende.:

https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-81033_archivo_pdf.pdf

Mera, Luis, Reino Cayambe, Javier Ulpiano (2016) Guía didáctica basada en el método

experimental para desarrollar el aprendizaje de Biología en los estudiantes de Segundo

Año de bachillerato del Instituto Tecnológico Cinco de Junio del Cantón Quito, Provincia de Pichincha, durante el período lectivo septiembre 2015-febrero de 2016. Editorial:

Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo, 2016.

<http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/3128>

Mineducación (2017), Derechos Básicos de Aprendizaje (BDA, v.1), Disponible en:

http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_C.Naturales.pdf

Molina Ranchal, Marta (2015) *Diseño de Material Didáctico para la Educación Ambiental (Biología y Geología / 2º ciclo de ESO. Recuperado de:*

http://eprints.ucm.es/31445/1/Molina_Ranchal_Marta_TFM%20%281%29.pdf

Muñoz Hurtado Nubia (2013). *Diseño e Implementación de una Estrategia Didáctica para la enseñanza-aprendizaje de la organización celular en el Grado Sexto, para generar aprendizaje significativo en estudiantes del grupo 6j del Liceo Salazar y Herrera.*

<http://www.bdigital.unal.edu.co/12579/1/30310562.2014.pdf>

Orrego R. Monserrat y Calle Saeteros, Luis Hipolito (2015). Elaboración y aplicación de una guía didáctica “Utiliza tus Sentidos” para el desarrollo de destrezas en el manejo de equipos de laboratorio de ciencias naturales, en los estudiantes de décimo año de educación básica paralelo “b” del Colegio de bachillerato técnico fiscal “Chunchi” del cantón Chunchi de la provincia de Chimborazo, durante el periodo 2013-2014. Editorial Riobamba: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/2214>

Orrego, Monserrat y Minchala Méndez, Wilson Bolívar, 2015. Diseño y aplicación de la guía didáctica “Planeta Limpio” para elaborar material didáctico con elementos reciclados y fomentar el aprendizaje en la asignatura de ciencias naturales en los estudiantes de noveno año de educación General Básica del colegio de bachillerato técnico fiscal "Quitumbe" de la comunidad Joyagshí, parroquia llagos, cantón Chunchi, provincia de Chimborazo, periodo académico 2013 - 2014. Editorial Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/2210>

Ortiz Flórez Rubén Darío, Malla gordillo José Reinaldo y Lozano Tenepaguay, Jairo Froilan (2012), “Estrategias metodológicas utilizadas por los docentes y su incidencia en la adquisición de aprendizajes significativos en la asignatura de biología del 1ero, 2do y 3er

año de bachillerato en la especialidad de ciencias básicas del colegio “Abdón Calderón Muñoz” de la ciudad de Loja, Parroquia Santiago. Periodo 2010-2011. Lineamientos alternativos”. <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/2831>

PEI, 2018. Colegio Cooperativo Reyes Patria.

Peñañiel Arias Silvia Magdalena y Monserrath Orrego R. (2014), Riobamba – Ecuador.

Universidad Nacional De Chimborazo. Guía Didáctica. “Aprendamos Juntos Biología” Aplicando Técnicas Activas para Propiciar el Aprendizaje.

<http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/2188/1/unach-ec-ipg-ceb-2015-0033.pdf>

Posada Eduardo, Presidente de Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia (ACAC)

(2004), *Artículo El Tablero*. <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87456.html>

Proyecto docente. Psicología Evolutiva y Psicología de la Educación (2001).. El enfoque

constructivista de Piaget. Capítulo 5. Recuperado de:

http://www.ub.edu/dppsed/fvillar/principal/pdf/proyecto/cap_05_piaget.pdf

QuestionPro (2019). Qué es SPSS y cómo utilizarlo. <https://www.questionpro.com/es/que-es-spss.html>

Quiñones María (2016), Laboratorio didáctico como recurso pedagógico para el aprendizaje de la biología en la educación media general. Universidad de Carabobo. Disponible en:

<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:VsoAg5DEUPUJ:mriuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/handle/123456789/2953/mquinonez.pdf%3Fsequence%3D1+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=co>

Riofrío, Monserrath Orrego; Peñañiel Arias, Silvia Magdalena, (2013). Guía didáctica,

elaboración y aplicación de la guía didáctica “Aprendamos Juntos Biología” aplicando técnicas activas para propiciar el aprendizaje en los estudiantes del segundo año de

bachillerato del Colegio Pedro Vicente Maldonado, parroquia Velasco, cantón Riobamba
período 2013. Editorial Riobamba.: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/2188>

Rodríguez Manuel (2015) Interpretación de los Gráficos de Caja en el Análisis Descriptivo e Inferencial. Q Visión Academy. <https://www.qvision.es/blogs/manuel-rodriguez/2015/03/30/interpretacion-de-los-graficos-de-caja-en-el-analisis-descriptivo-e-inferencial/>

Ruiz, G. (2013). La teoría de la Experiencia de John Dewey. Significación histórica y vigencia en el debate teórico contemporáneo. Foro de Educación, 11(15), pp. 103-124. :
<http://forodeeducacion.com/ojs/index.php/fde/article/view/260>

Samaniego, Hermes Antonio Samaniego. Pacheco León, José Antonio, Campoverde Gavela, Carlos Alberto (2011). Área de la educación, el arte y la comunicación carrera de licenciatura en ciencias de la educación mención químico – biológicas. *El trabajo experimental en el proceso enseñanza aprendizaje de la biología y su incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes del segundo año de bachillerato de la especialidad químico biológicas del Colegio Nacional Adolfo Valarezo, en el año lectivo 2010-2011.lineamientos propositivos.*
<http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/2857>

Sechague O. Juan Carlos y Rosas R. Fabián Andrés (2007). *Participación de estudiantes en la creación de un Herbario Docente en el Colegio Panamericano Puente de Boyacá (Ventaquemada): una herramienta pedagógica-didáctica para la Enseñanza de la Biología en Educación Básica. Poster Creación de un herbario docente.* Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia., JSECHAGUE@yahoo.es; Fabián Andrés Rosas R., fabro76@yahoo.es: <http://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/1290/1/RED-63.pdf>

Tamir, P. y García Rovira, M. Pilar (2010). *Características de los Ejercicios de Prácticas de Laboratorio incluidos en los libros de texto de ciencias utilizados en Cataluña.*

<http://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v10n1/02124521v10n1p3.pdf>

Taylor S.J. y Bogdan R. (1987) *Introducción a los métodos cualitativos*, Segunda Edición.

<https://asodea.files.wordpress.com/2009/09/taylor-s-j-bogdan-r-metodologia-cualitativa.pdf>

Urbina Cárdenas Jesús Ernesto (2012). *La pasión de aprender. El punto de vista de los estudiantes universitarios.*

http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/6789/504/501_Urbina_Cardenas_Jesus_Ernesto_2012.pdf?sequence=1

Vásquez Mena, Aura y Espinosa Balcazar, Roberth Israel (2014). “La Aplicación de indicadores de evaluación por los docentes en la asignatura de ciencias naturales y el desarrollo de destrezas con criterios de desempeño en los estudiantes de noveno año de educación general básica del colegio nocturno de bachillerato Presidente isidro ayora período lectivo 2013-2014”. <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/15823>

Vellez, W. C. (2005-2019). *Foro Universitario en Competencias Científicas*. . Obtenido de Ministerio de Educación Nacional. República de Colombia:

http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/Formacion_continua/Seminarios_y_congresos/FPR011.pdf

Verdugo Wenceslao, (2010), *Concepto, uso y tipos de investigación descriptiva en educación.*

Vilches, Alfredo Martín; Arguto M. Cavazza C. Diaz Cuence D. Legarralde, Teresa Inés;

Darrigran, Gustavo (2009) *Conferencia Taller de Microscopía y Laboratorio: experiencia de intercambio entre tres instituciones educativas. Notas Trabajos del área Ciencias*

Naturales. II Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales. <http://163.10.34.134/handle/10915/16592>

Yaucén Pita, María Isabel y Cazar Puruncajas, Jaime Patricio (2014). Elaboración y aplicación de una guía didáctica multimedia para el manejo e interpretación de etiquetas de reactivos químicos en la asignatura de Laboratorio, de los estudiantes de bachillerato del Colegio Fiscomisional Alejandro Humboldt, San Cristóbal, provincia de Galápagos, período 2014-2015. Editorial: Quito: UCE. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/2744>

Wilches, Alfredo Martín (2009). Taller de Microscopía y Laboratorio: Experiencia de Intercambio entre tres Instituciones Educativas, II Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales Actas, II: 380-384. La Plata. Argentina. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/16592>

Revistas Electrónicas

Agudelo G, Aigner M.y Ruiz J. (2008). Diseños de Investigación Experimental y no Experimental, Universidad de Antioquia. Facultad de Ciencias Sociales y Humanas Centro de Estudios de Opinión. *CEO*, Recuperado de:
<http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/ceo/article/view/6545/5996>

Alvarez, S. (2007). Cómo desean trabajar los estudiantes en el laboratorio de Biología. Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653) No.42/7- 25 de mayo de 2007.
Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) rieoei.org/deloslectores/1741Alvarez.pdf

Barolli Elisabeth, Laburú Carlos Eduardo y Guridi Verónica Marcela (2010). *Laboratorio Didáctico de Ciencias: Caminos de Investigación. Revista Electrónica de Enseñanza de las*

Ciencias Vol 9, N° 1, 88-110. Recuperado de:

http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen9/ART6_VOL9_N1.pdf

Bohórquez Salazar Humberto, Buitrago Burgos Sandra Mireya, Cristancho Chinome Jaime

Ricardo, Robles Piñeros, Jairo, Mendieta Milena Paola, Gutiérrez Gómez Gloria Leonor

(2016). Diversidad de Coleopteros en un bosque alto andino del municipio de Santa Rosa

de Viterbo (Boyacá). *Revista Mutis* (artículo Vol. 6 (2) pp32-46) Julio-diciembre 2016.

Revistas.utadeo.edu.co/index.php/mutis/article/view/1149/1192

Chaves, J. P. (2015). Las estrategias metodológicas en el aprendizaje de la biología. Artículo

protegido por licencia Creative Commons. Revista de acceso y publicación gratuita:

Obtenido de <https://www.redalyc.org/html/4759/475947236005/>

Colmenares, M. E., & Lourdes, P. M. (2018). Una herramienta metodológica heurística para la

comprensión y transformación de realidades y prácticas socioeducativas. Obtenido de

Revista de Investigación "Laurus". La Investigación-acción. Recuperado de:

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=7611189200>

Coloma, M. C. (1999 p. 3). El Constructivismo y sus implicaciones en la educación. *Revista*

Educación. Vol. VIII. No 16: Obtenido de

https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:d_Wi3Jea7jIJ:https://dialnet.uniri

[oja.es/descarga/articulo/5056798.pdf+&cd=2&hl=es&ct=clnk&gl=co](https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:d_Wi3Jea7jIJ:https://dialnet.uniri)

Coronado Borja Milfred E. y Arteta Vargas Judith (2015). *Revista Científica Zona Próxima*.

Competencias científicas que propician docentes de Ciencias naturales. Cita a Hernández,

Fernández y Baptista (2010, p.21). Tomado de:

<http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/zona/article/viewArticle/5797/8135>.

Fernández, Nancy Edith, (2013). Los Trabajos Prácticos de Laboratorio por investigación en la enseñanza. Instituto de Formación Docente Florentino Ameghino Instituto de Educación y Conocimiento. Universidad Nacional de Tierra del Fuego.

<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:FdO7QETS0pwJ:www.revistaadbia.com.ar/ojs/index.php/adbia/article/download/36/pdf+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=co>

Gil Pérez Daniel; Furió Más, Carles; Valdes, Pablo, Salinas Julia; Martínez Torregosa Joaquin; Guisasola Jenaro; González Eduardo, Dumas-Carré Andree; Goffard Monique; Pessoa de Carvalho, Anna M. (1999) *¿Tiene sentido seguir distinguiendo entre aprendizaje de conceptos, resolución de problemas de lápiz y papel y realización de prácticas de Laboratorio?* Revista de investigación y experiencias didácticas. Vol. 17 No. 2. 320 pp.

https://scholar.google.es/citations?user=xW3exj4AAAAJ&hl=es#d=gs_md_cita-d&u=%2Fcitations%3Fview_op%3Dview_citation%26hl%3Des%26user%3DxW3exj4AAAAJ%26citation_for_view%3DxW3exj4AAAAJ%3AUeHWp8X0CEIC%26tzm%3D300

Hernández José Tiberio; Figueroa María, Carulla Cristina; Patiño, María Isabel, Tafur Mariana, Duque Mauricio (2004). *Pequeños Científicos, una Aproximación Sistémica al Aprendizaje de las Ciencias en la Escuela*. Revista de Estudios Sociales no. 19, pp. 51-56. Recuperado de: www.redalyc.org/pdf/815/81501904.pdf

López, R. A. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Obtenido de Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, No. 1, Vol. 8, pp. 145-166. Manizales: Universidad de Caldas: <https://www.redalyc.org/html/1341/134129256008/>

Marín Nicolás, Uribe Carlos (2015). *Asociación Colombiana para la Investigación en Educación en Ciencias y Tecnología Educyt*. Revista educyt,; vol. 10, Enero - Junio, ISSN 2215-8227 92 la Formación de Competencias Científicas desde dos visiones del alumno.

<http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/8716/1/La%20Formacion%20De%20Competencias%20Cientificas.pdf>

Maris Álvarez Stella (2007). Profesora de Ciencias Biológicas y Química, Argentina, *Cómo desean trabajar los estudiantes en el laboratorio de Biología. Un acercamiento a las propuestas didácticas actuales. Revista Iberoamericana de Educación*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI).
rieoei.org/deloslectores/1741Alvarez.pdf

Martínez, R. J. (2011). *Métodos de investigación cualitativa, silogismo, más que conceptos*.
 Obtenido de Revista de la Corporación Internacional para el Desarrollo Educativo Bogotá - Colombia:
<http://www.cide.edu.co/doc/investigacion/3.%20metodos%20de%20investigacion.pdf>

Noy Hilarión Juan Manuel (2005). *La resolución de problemas lúdicos y el trabajo práctico de laboratorio como estrategia didáctica para el aprendizaje de las ciencias en el ciclo tres de educación básica Área de ciencias naturales y química*. Revista Iberoamericana de Educación.
 Recuperado de: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Dhi0Ze92z-UJ:www.rieoei.org/deloslectores/3476Noy.pdf+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=co>

Parodi, C. G. (2013). La Política de Investigación, Ciencia y Tecnología y la Investigación Educativa en Colombia. Obtenido de Universidad de Santander. Revista de investigación en administración e ingeniería Vol.1: <https://revistas.udes.edu.co/aibi/article/view/539/pdf>

Pedrós Cholvi, Jesús (2017). *Relación entre la velocidad de disolución y la temperatura*.
 núm.087 - enero, febrero, marzo 2017. emilio pedrinaci: in memoriam. revista alambique.
 didáctica de las ciencias experimentales. <http://alambique.grao.com/autors/jesus-pedros-cholvi>

Puentes Echeverri Martha Lucia, y Valbuena Ussa Édgar Orlay (2010). *Sistema de categorías para análisis didáctico de los trabajos prácticos en la enseñanza de la Biología*. Bogotá.
<http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/816>

Ramírez, T. A. (s.f.). El Constructivismo Pedagógico. Obtenido de
<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:n0AfuzMs75oJ:ww2.educarchile.cl/UserFiles/P0001/File/El%2520Constructivismo%2520Pedag%25C3%25B3gico.pdf+&cd=17&hl=es&ct=clnk&gl=co>

Torres Mesías Álvaro, Mora Guerrero Edmundo, Garzón Velásquez Fernando, Ceballos Botina Nedis Elina (2013). Desarrollo de competencias científicas a través de la aplicación de estrategias didácticas alternativas. Un enfoque a través de la enseñanza de las ciencias naturales. Tendencias, Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. Universidad de Nariño. Vol. XIV No. 1- Primer Semestre, Enero-Junio pág.187-215.
<https://es.scribd.com/document/325572834/Dialnet-DesarrolloDeCompetenciasCientificasATravesDeLaApli-4453237-pdf>

Zúniga Meléndez Adriana, naranjo Rodríguez José Antonio (2011). Nivel de Desarrollo de las competencias científicas en estudiantes de secundaria de (Mendoza) Argentina y (San José) Costa Rica. Revista Iberoamericana de Educación.
<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:hPimYhpfeq8J:https://rieoei.org/historico/delosllectores/4246Zuniga.pdf+&cd=3&hl=es&ct=clnk&gl=co>

Anexos

Anexo A

Permiso Rectoría y fotos de Laboratorio de Biología

Sogamoso, 6 de mayo de 2019.

Señor

OSCAR HERNÁN PORRAS OLARTE

Rector

Colegio Cooperativo Reyes Patria

Sogamoso

529

COLEGIO COOPERATIVO REYES PATRIA	
RECTORÍA	
Fecha	6.05.2019
Hora Entrada	5:20
Hora Salida	
Observaciones	
VB	
Firma	

Atentamente me dirijo a usted con el fin de solicitarle el favor de autorizar tomar las fotos a los implementos de los laboratorios de la Institución (Biología, Química, Física), como a las instalaciones del plantel. Lo anterior para el trabajo que estoy realizando "El Laboratorio de Biología Como Estrategia Didáctica Para Potenciar las Competencias Científicas en los estudiantes del Grado Séptimo del Colegio Cooperativo Reyes Patria de Sogamoso", como soporte de la investigación que estoy realizando en la Maestría que me encuentro cursando en la Universidad Santo Tomás de la ciudad de Tunja.

Agradezco a usted su valiosa colaboración.

Cordialmente,

Claudia P. Manrique S.
CLAUDIA PATRICIA MANRIQUE SALAZAR
Docente.

COLEGIO COOPERATIVO REYES PATRIA	
SECRETARIA ACADEMICA	
Fecha	6.05.2019
Hora Entrada	5:20
Hora Salida	
Firma	
Bokitad	
Claudio Manrique	
Rubi	

Evidencias fotográficas



Frente Colegio Cooperativo Reyes
Patria



Fuente: Laboratorio de Biología Colegio
Cooperativo Reyes Patria.





Fuente Laboratorio de Biología Colegio
Cooperativo Reyes Patria.



Fuente Laboratorio de Biología Colegio
Cooperativo Reyes Patria.



Anexo B.

Formato Consentimiento Informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO	
Título del Proyecto: "El laboratorio de Biología como estrategia didáctica para potencializar el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de séptimo grado del Colegio Cooperativo Reyes Patria Sogamoso (Boyacá)". Investigador: Licenciada Claudia Patricia Manrique Salazar. Docente Titular Colegio Cooperativo Reyes Patria. Nombre del participante: _____ Objetivo General: Potencializar el desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes de grado séptimo del Colegio Cooperativo Reyes Patria Sogamoso Boyacá, a través de estrategias didácticas en las prácticas del Laboratorio de Biología. Manifiesto que se me ha proporcionado la siguiente información: • Los propósitos y las metas a alcanzar con dicha investigación. • La información relacionada con nombre y apellidos no será publicada en los resultados ni en el informe final. • La información recolectada a través de las encuestas no será entregada a un tercero ni a la Institución Educativa, ni Universitaria. • Los resultados de la investigación serán comunicados de forma escrita, oral o en registros fotográficos y se usarán exclusivamente para fines académicos, es decir, solamente serán comunicados en publicaciones científicas o de divulgación institucional y en eventos académicos, manteniendo mi nombre en anonimato. De igual forma entiendo y acepto que la participación en dicho proyecto no me generará ningún beneficio de tipo material o económico. Doy fe que para obtener el presente consentimiento informado, se me explicó de manera clara y sencilla lo relacionado con dicha investigación, sus alcances y limitaciones. Dado lo anterior manifiesto que estoy satisfecho (a) con la información recibida y que comprendo el alcance de la investigación y mis derechos y responsabilidades al participar en ella.	
AUTORIZACIÓN	
Nosotros _____ identificados con cédulas de ciudadanía No _____ de _____ y _____ de _____, con domicilio en _____ Autorizamos a nuestro hijo(a) _____ del grado _____ a participar de forma voluntaria en esta investigación, En constancia firmamos:	
_____ El (la) participante	_____ Documento de Identidad
_____ Investigador	_____ Vo.Bo. 
_____ Ciudad y fecha:	_____ COLEGIO COOPERATIVO REYES PATRIA COGNICIÓN Y VALORES SOGAMOSO

Grupo control consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título del Proyecto: "El laboratorio de Biología como estrategia didáctica para potencializar el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de séptimo grado del Colegio Cooperativo Reyes Patria Sogamoso (Boyacá)".

Investigador: Licenciada Claudia Patricia Manrique Salazar. Docente Titular Colegio Cooperativo Reyes Patria.

Nombre del participante: Maria José Corredor Vargas.

Objetivo General: Potencializar el desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes de grado séptimo del Colegio Cooperativo Reyes Patria Sogamoso Boyacá, a través de estrategias didácticas en las prácticas del Laboratorio de Biología.

Manifiesto que se me ha proporcionado la siguiente información:

- Los propósitos y las metas a alcanzar con dicha investigación.
- La información relacionada con nombre y apellidos no será publicada en los resultados ni en el informe final.
- La información recolectada a través de las encuestas no será entregada a un tercero ni a la Institución Educativa, ni Universitaria.
- Los resultados de la investigación serán comunicados de forma escrita, oral o en registros fotográficos y se usarán exclusivamente para fines académicos, es decir, solamente serán comunicados en publicaciones científicas o de divulgación institucional y en eventos académicos, manteniendo mi nombre en anonimato.

De igual forma entiendo y acepto que la participación en dicho proyecto no me generará ningún beneficio de tipo material o económico.

Doy fe que para obtener el presente consentimiento informado, se me explicó de manera clara y sencilla lo relacionado con dicha investigación, sus alcances y limitaciones.

Dado lo anterior manifiesto que estoy satisfecho (a) con la información recibida y que comprendo el alcance de la investigación y mis derechos y responsabilidades al participar en ella.

AUTORIZACIÓN

Nosotros CLAUDIA MARCELA VARGAS y JOSE DEL C. CORREDOR identificados con cédulas de ciudadanía No 46369280 de SOGAMOSO y 7287213446 de DUITAMA, con domicilio en calle 7 N° 3-75 Villafemix - Na
Autorizamos a nuestro hijo(a) MARIA JOSÉ CORREDOR VARGAS del grado reth-Nob
7A a participar de forma voluntaria en esta investigación,

En consciencia firmamos:

Claudia Manrique

C.C. 46369280 Sogamoso

El (la) participante

Documento de Identidad

Claudia P. Manrique S
Investigador

Ciudad y fecha: 15-11-17

Vo.Bo.

[Firma]
COLEGIO COOPERATIVO
REYES PATRIA
BOGOTÁ, D.C. - BOGOTÍN
BOGOTÍN, BOGOTÍN

Grupo experimental consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título del Proyecto: "El laboratorio de Biología como estrategia didáctica para potencializar el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de séptimo grado del Colegio Cooperativo Reyes Patria Sogamoso (Boyacá)".

Investigador: Licenciada Claudia Patricia Manrique Salazar. Docente Titular Colegio Cooperativo Reyes Patria.

Nombre del participante: David Santiago Camacho Dávila

Objetivo General: Potencializar el desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes de grado séptimo del Colegio Cooperativo Reyes Patria Sogamoso Boyacá, a través de estrategias didácticas en las prácticas del Laboratorio de Biología.

Manifiesto que se me ha proporcionado la siguiente información:

- Los propósitos y las metas a alcanzar con dicha investigación.
- La información relacionada con nombre y apellidos no será publicada en los resultados ni en el informe final.
- La información recolectada a través de las encuestas no será entregada a un tercero ni a la Institución Educativa, ni Universitaria.
- Los resultados de la investigación serán comunicados de forma escrita, oral o en registros fotográficos y se usarán exclusivamente para fines académicos, es decir, solamente serán comunicados en publicaciones científicas o de divulgación institucional y en eventos académicos, manteniendo mi nombre en anonimato.

De igual forma entiendo y acepto que la participación en dicho proyecto no me generará ningún beneficio de tipo material o económico.

Doy fe que para obtener el presente consentimiento informado, se me explicó de manera clara y sencilla lo relacionado con dicha investigación, sus alcances y limitaciones.

Dado lo anterior manifiesto que estoy satisfecho (a) con la información recibida y que comprendo el alcance de la investigación y mis derechos y responsabilidades al participar en ella.

AUTORIZACIÓN

Nosotros Cindy Astrid Dávila Barrera identificados con
cédulas de ciudadanía No 46387-226 de Sogamoso y
de _____ con domicilio en Sogamoso
Autorizamos a nuestro hijo(a) David Santiago Camacho del grado
7º D a participar de forma voluntaria en esta investigación.

En constancia firmamos:

David Santiago Camacho Dávila
El (la) participante

1058352038
Documento de Identidad

Investigador

Ciudad y fecha: Sogamoso, 15.11.2017 Vo.Bo.

 COLEGIO COOPERATIVO
REYES PATRIA
COORDINACIÓN ACADÉMICA
BOYACÁ

Anexo C

Encuesta Diagnóstico Inicial



MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA

Encuesta Inicial para Desarrollo del Trabajo de Grado Aplicada a Estudiantes Del Grado

7°D” del Colegio Cooperativo Reyes Patria

DOCENTE: CLAUDIA PATRICIA MANRIQUE S.

OBJETIVO: Analizar el trabajo práctico de los estudiantes en el desarrollo de los laboratorios de Biología durante el grado 6°, con el fin de diseñar y rediseñar los laboratorios para garantizar el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes del grado 7°.

Marque con una X sólo una opción

5. Género: Masculino ☐ Femenino ☐

6. ¿Ha realizado laboratorios de Biología en el colegio?

Sí ☐ No ☐

7. ¿Cuántos laboratorios de Biología realizó en el año anterior?

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 o más de 4 ☐

8. ¿Qué le han parecido los laboratorios de Biología?

Excelentes ☐ Buenos ☐ Regulares ☐ Malos ☐

9. ¿Ha utilizado el microscopio en las prácticas de laboratorio?

Siempre ☐ Algunas veces ☐ Nunca ☐

10. ¿Qué tanto sabe del manejo del microscopio?

Mucho ☐ Poco ☐ Nada ☐

11. ¿Ha utilizado en el laboratorio las láminas portaobjetos y cubreobjetos?

Siempre ☐ Algunas veces ☐ Nunca ☐ No recuerda cuáles son ☐

12. ¿El trabajo en el laboratorio se relaciona o no con lo que estudia en las clases teóricas?

Sí ☐ No ☐

Por qué? _____

13. ¿Qué ha aprendido en las prácticas de laboratorio de Biología?

14. ¿En las prácticas de laboratorio realizadas en Biología, cuántos estudiantes trabajan en cada microscopio?

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐

15. ¿Desarrolla guía en los laboratorios de Biología?

Sí ☐ No ☐

16. ¿Relaciona su ambiente de vida o problemática de alrededor de su entorno con los procesos llevados a cabo en el laboratorio?

Sí ☐ No ☐

¿Por qué? _____

17. ¿Considera que lo visto en el laboratorio es útil o le sirve para su vida diaria?

Muy útil ☐ Útil ☐ Algunas veces es útil ☐ Poco útil ☐ Nada útil ☐

Explique con más detalle su respuesta

18. ¿Le gustan los laboratorios de biología?

Sí ☐

No ☐

Me resulta indiferente ☐

¿Por qué?

Encuesta diagnóstico inicial grupo control diligenciada


UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
 PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

ENCUESTA INICIAL PARA DESARROLLO DE TESIS
 APLICADA A ESTUDIANTES DEL GRADO 7A
 DEL COLEGIO COOPERATIVO REYES PATRIA

DOCENTE: CLAUDIA PATRICIA MANRIQUE

OBJETIVO: Analizar el trabajo práctico de los estudiantes en el desarrollo de los laboratorios de Biología durante el grado 6, con el fin de diseñar y rediseñar los laboratorios para garantizar el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes de grado 7

Marque con una X sólo una opción

1. Género: Masculino ☐ Femenino ☒
2. ¿Ha realizado laboratorios de Biología en el colegio?
Sí ☒ No ☐
3. ¿Cuántos laboratorios de Biología realizó en el año anterior?
1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 o más de 4 ☒
4. ¿Qué le han parecido los laboratorios de Biología?
Excelentes ☐ Buenos ☒ Regulares ☐ Malos ☐
5. ¿Ha utilizado el microscopio en las prácticas de laboratorio?
Siempre ☐ Algunas veces ☒ Nunca ☐
6. ¿Qué tanto sabe del manejo del microscopio?
Mucho ☐ Poco ☒ Nada ☐
7. ¿Ha utilizado en el laboratorio las láminas portaobjetos y cubreobjetos?
Siempre ☒ Algunas veces ☐ Nunca ☐ No recuerda cuáles son ☐
8. ¿El trabajo en el laboratorio se relaciona o no con lo que estudia en las clases teóricas?
Sí ☒ No ☐
Por qué? Porque el experimento es dar origen de algunos elementos del laboratorio

SdH V. Esmail Cordeiro


UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
 PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

9. ¿Qué ha aprendido en las prácticas de laboratorio de Biología?
He aprendido cómo que sirven algunos de los elementos del laboratorio, también he aprendido algunas de las reglas o normas del laboratorio.
10. ¿En las prácticas de laboratorio realizadas en Biología, cuántos estudiantes trabajan en cada microscopio?
1 ☒ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐
11. ¿Desarrolla guía en los laboratorios de Biología?
Sí ☐ No ☒
12. ¿Relaciona su ambiente de vida o problemática de alrededor de su entorno con los procesos llevados a cabo en el laboratorio?
Sí ☐ No ☒
¿Por qué? En la vida cotidiana no uso elementos del laboratorio.
13. ¿Considera que lo visto en el laboratorio es útil o le sirve para su vida diaria?
Muy útil ☐ Útil ☐ Algunas veces es útil ☐ Poco útil ☒ Nada útil ☐
Explique con más detalle su respuesta
Es poco útil ya que en su vida cotidiana o diaria en los usa porque no los necesita.
14. ¿Le gustan los laboratorios de biología?
Sí ☒ No ☐ Me resulta indiferente ☐
¿Por qué? Me parecen interesantes los experimentos que se usa.

Encuesta diagnóstico inicial grupo experimental diligenciada

70


UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
 PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

MAESTRIA EN PEDAGOGIA

ENCUESTA INICIAL PARA DESARROLLO DE TESIS
APLICADA A ESTUDIANTES DEL GRADO 7
DEL COLEGIO COOPERATIVO REYES PATRIA

DOCENTE: CLAUDIA PATRICIA MANRIQUE S. Fecha: Febrero de 2017

OBJETIVO: Analizar el trabajo práctico de los estudiantes en el desarrollo de los laboratorios de Biología durante el grado 6, con el fin de diseñar y rediseñar los laboratorios para garantizar el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes de grado 7.

Marque con una X sólo una opción.

1. Género: Masculino ☐ Femenino ☒

2. ¿Ha realizado laboratorios de Biología en el colegio?
Sí ☒ No ☐

3. ¿Cuántos laboratorios de Biología realizó en el año anterior?
1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 o más de 4 ☒

4. ¿Qué le han parecido los laboratorios de Biología?
Excelentes ☐ Buenos ☐ Regulares ☒ Malos ☐

5. ¿Ha utilizado el microscopio en las prácticas de laboratorio?
Siempre ☐ Algunas veces ☐ Nunca ☒

6. ¿Qué tanto sabe del manejo del microscopio?
Mucho ☐ Poco ☒ Nada ☐

7. ¿Ha utilizado en el laboratorio las láminas porteojetos y cubreobjetos?
Siempre ☐ Algunas veces ☐ Nunca ☐ No recuerda cuáles son ☒

8. ¿El trabajo en el laboratorio se relaciona o no con lo que estudia en las clases teóricas?
Sí ☐ No ☒
 Por qué? No trabajo en laboratorio es porque algunos
dignos estamos viendo X tema en clase en el
laboratorio (Mineros cosas como animales y así
Normalmente nada de lo que vemos en clase


UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
 PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

9. ¿Qué ha aprendido en las prácticas de laboratorio de Biología?
NADA- Sabemos como el laboratorio para ver
diferentes organismos pero 1- No sabemos el
microscopio 2- es ver dibujos y ya

10. ¿En las prácticas de laboratorio realizadas en Biología, cuantos estudiantes trabajan en cada microscopio?
 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☒ más

11. ¿Desarrolla guía en los laboratorios de Biología?
 Sí ☐ No ☒

12. ¿Relaciona su ambiente de vida o problemática de alrededor de su entorno con los procesos llevados a cabo en el laboratorio?
 Sí ☒ No ☐
¿Por qué? Vemos organismos de la naturaleza

13. ¿Considera que lo visto en el laboratorio es útil o le sirve para su vida diaria?
 Muy útil ☐ Útil ☐ Algunas veces es útil ☒ Poco útil ☐ Nada útil ☐
 Explique con más detalle su respuesta
porque aprendemos algunos cosas desde del
laboratorio pero pues y al salir ya nos resulta
igual si aprendimos o no

14. ¿Le gustan los laboratorios de biología?
 Sí ☒ No ☐ Me resulta indiferente ☐
¿Por qué? Es solo del entorno que estamos y vemos algo
diverso

Anexo D

Guías de Laboratorio

	COLEGIO COOPERATIVO REYES PATRIA 2017 <i>“Amor, Libertad, Disciplina”</i>		
GUIA DE LABORATORIO N° 1	DOCENTE: CLAUDIA P. MANRIQUE S.	GRADO: SEPTIMO	
AREA: CIENCIAS NATURALES	ASIGNATURA: BIOLOGIA	PERIODO: PRIMERO	

DESARROLLAR EL SIGUIENTE LABORATORIO (Gráficas 13 y 14)

TEMA: CÉLULA VEGETAL Y ANIMAL

OBJETIVO: Diferenciar una célula vegetal (Gráficas 23 y 24) de una célula animal.

MATERIALES:

- Una bandeja de plástico
- Agujas de disección
- Microscopio compuesto óptico
- Laminas porta objetos
- Lupa
- Azul de metileno
- Suero fisiológico
- Huevo de gallina
- Gotero

I- CONCEPTOS CLAVES:

Las células son la porción más pequeña de materia viva capaz de realizar todas las funciones de los seres vivos, es decir, reproducirse, respirar, crecer, producir energía, etc.

Existen dos tipos de células con respecto a su origen, células animales y células vegetales:

En ambos casos presentan un alto grado de organización con numerosas estructuras internas delimitadas por membranas.



La membrana nuclear establece una barrera entre el material genético y el citoplasma.

Tanto la célula vegetal como la animal poseen membrana celular, pero la célula vegetal cuenta, además, con una pared celular de celulosa, que le da rigidez.

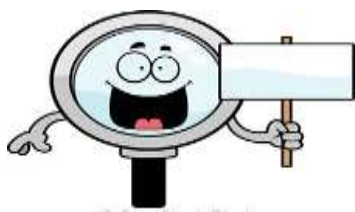
La célula vegetal contiene cloroplastos: organelos capaces de sintetizar azúcares a partir de dióxido de carbono, agua y luz solar (fotosíntesis) lo cual los hace autótrofos (producen su propio alimento), y la célula animal no los posee por lo tanto no puede realizar el proceso de fotosíntesis.



Pared celular: la célula vegetal presenta esta pared que está formada por celulosa rígida, en cambio la célula animal no la posee, sólo tiene la membrana citoplasmática que la separa del medio.

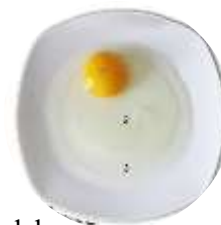
En este laboratorio aprenderemos algunas técnicas y destrezas sencillas en el estudio y observación de células.

II. PROCEDIMIENTO



1. En un vidrio de reloj, mezcla tres gotas de agua con azul de metileno. Esta mezcla se utiliza para teñir núcleos.

2. Coge la cebolla y quítale la epidermis, es decir el tejido transparente (Ver imagen 1) y delicado que la envuelve, luego corta un trocito de epidermis y colócalo durante un minuto en la mezcla que preparaste en el vidrio del



reloj.

- Luego coloca el trocito sobre un portaobjetos (Gráficas 5 y 6) y le añades una gota de suero fisiológico, cúbrelo con la laminilla cubreobjetos (y observa a través del microscopio.
- 3. Dibuja lo que observas en la lámina. Haz una descripción de la pared celular.
- 4. Coge el huevo de gallina y golpealo suavemente sobre una superficie dura con el fin de hacerle un agujero, de aproximadamente un centímetro, luego saca la clara por ese agujero. A continuación, rompe la cáscara y coloca la yema sobre la bandeja. **La yema es la célula propiamente dicha y se llama óvulo.**
- 5. Observa la yema con la lupa e identifica la membrana celular y el citoplasma.
- Rompe la membrana celular para que se riege el citoplasma y busca un punto oscuro; ese es el núcleo.
- Retira el núcleo con dos agujas de disección, colócalo sobre un portaobjetos, agregale una gota de suero fisiológico y cúbrelo con el cubreobjetos.
- Obsérvalo con la lupa.
- Observa por el microscopio de la siguiente manera: primero con el objetivo menor aumento, y luego con el objetivo de mayor aumento.
- Dibuja tus observaciones.

III. CONCLUSIONES

- 1- ¿Qué semejanzas y qué diferencias observaste entre la célula vegetal y la célula animal?
- 2- Escriba tres conclusiones de lo aprendido y de las dificultades que se presentaron en el desarrollo del laboratorio.

IV. Referencias

Imagen tomada de:

https://www.google.com.co/search?q=celula+vegetal&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj1q-aWz4bVAhXJ5SYKHTYIBOsQ_AUICigB&biw=1582&bih=782#tbm=isch&q=celula+huevo&imgc=9mP0erI_QN7x-M:

Imagen tomada de:

https://www.google.com.co/search?q=celula+vegetal&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj1q-aWz4bVAhXJ5SYKHTYIBOsQ_AUICigB&biw=1582&bih=782#tbm=isch&q=celula+vegetal+en+epidermis+cebolla+larga&imgc=SIln0huH-s3SM:

Profesor en línea (2015) Recuperado de:

http://www.profesorenlinea.cl/Ciencias/celula_animal_y_vegetal.htm

Ciencias Naturales Ceuja (2015). Recuperado de:

<http://naturalesceuja2015.blogspot.com.co/2015/09/practica-de-laboratoriode-biologia.html>

	COLEGIO COOPERATIVO REYES PATRIA 2017 <i>"Amor, Libertad, Disciplina"</i>		
GUIA DE LABORATORIO N° 2	DOCENTE: CLAUDIA P. MANRIQUE S.	GRADO: SEPTIMO	
AREA: CIENCIAS NATURALES	ASIGNATURA: BIOLOGIA	PERIODO: SEGUNDO	

DESARROLLAR EL SIGUIENTE LABORATORIO

TEMA: TEJIDOS VEGETALES (Gráfica 25 y 26)

OBJETIVO:

- Observar diferentes tejidos vegetales.
- Adquirir destrezas en la realizacion de pequeños montajes.

MATERIALES:

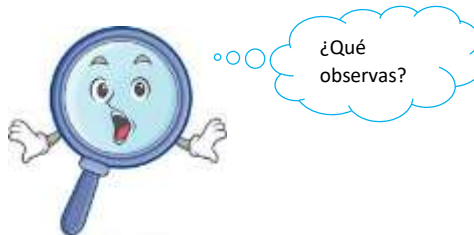
- | | |
|----------------------------|-------------------------------|
| - Implementos de seguridad | -Microscopio òptico compuesto |
| - Laminas porta objetos | -Laminillas cubre objetos |
| - Agujas de disección | -Cebolla cabezona |
| - Tubèrculo de papa | -Elodea |
| - Flor de curubo o cayeno | -Lugol |
| - Agua | -Azul de metileno |

II- CONCEPTOS CLAVES:

La celula de los organismos unicelulares es **totipotente**, es decir que realiza todas las actividades propias de los seres vivos. Pero las exigencias medioambientales, cada vez mas rigurosas, plantearon la estrategia volutiva de la asociacion celular para responder con mayor eficiencia los retos de la supervivencia. Es el origen de los organismos pluricelulares, en el que cada tejido desempeña un oficio especializado dentro del conjunto de funciones de todo el organismo.

En este laboratorio aprenderemos algunas tecnicas y destrezas sencillas en el estudio y observacion de tejidos vegetales (histologia).

III- DESARROLLO



A- Cebolla cabezona

- 1- Retira con las pinzas un fragmento de la piel casi transparente que recubre la capa de una cebolla cabezona (catafilo de cebolla).
- 2- Extiendela con cuidado sobre una làmina porta objetos.
- 3- Coloca encima una gota de agua y otra de lugol o azul de metileno. Deja colorear por espacio de dos a tres minutos y a continuacion, cubre la preparacion con laminilla. (**micropreparaciòn húmeda temporal con tinciòn simple**).
- 4- Observa al microscopio con aumentos de 100x y 40x.
- 5- Dibuja lo observado en tu cuaderno.
- 6- Identifica las estructuras celulares que observaste en este tejido.

B- Elodea

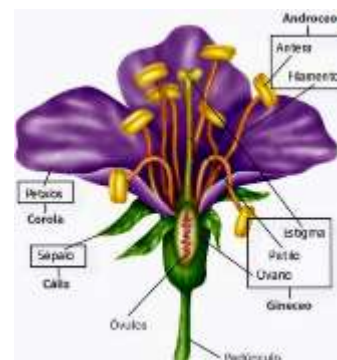
- 1- Retira con las pinzas una hoja de Elodea y colocala directamente en la làmina porta objetos sin colorantes.(**micropreparaciòn humeda temporal sin tinciòn**).
- 2- Coloca encima dos gotas de agua y cubre con la laminilla.
- 3- Dibuja e identifica las estructuras celulares observadas.

C- Tubèrculo de papa

- 1- Lava la papa y cortala por la mitad
- 2- De una de las mitades logra un corte bien fino y transparente y llèvalo a una làmina portaobjetos.
- 3- Adiciona una gota de agua y una de azul de metileno
- 4- Deja colorear entre dos y tres minutos y retira el ecceso de liquido dd la preparaciòn con papel absorbente (**micropreparaciòn humeda temporal con tinciòn simple**)
- 5- Coloca la laminilla y observa al microscopio en 100x y 40x
- 6- Dibuja e identifica estructuras observadas

D- Flores

- 1- Identifica los organos reproductores de la flor.
- 2- Coloca un grano de polen sobre una làmina porta objetos y en otra làmina un ovulo de flor
- 3- Adiciona una gota de agua y cubre con la laminilla
- 4- Coloca la laminilla y observa al microscopio
- 5- Realiza cortes transversales de diferentes partes de la flor, observa al microscopio y dibuja



IV- CONCLUSIONES

- 3- ¿Qué son los tejidos?
- 4- Como se asocian y organizan sus celulas entre si
- 5- Para que sirven los tejidos
- 6- Escribe tres conclusiones de lo aprendido en el laboratorio

IV. Referencias

Imagen tomada de:

https://www.google.com.co/search?q=celula+animal+y+celula+vegetal&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjN2cX904bVAhUBeyYKHQ6cBnQQ_AUIBigB&biw=1582&bih=782#tbm=isch&q=flor+completa+y+sus+partes&imgc=HiKzjTJIEZCPWM:

	COLEGIO COOPERATIVO REYES PATRIA 2017 <i>"Amor, Libertad, Disciplina"</i>	138 
GUIA DE LABORATORIO N° 3	DOCENTE: CLAUDIA P. MANRIQUE S.	GRADO: SEPTIMO
AREA: CIENCIAS NATURALES	ASIGNATURA: BIOLOGIA	PERIODO: TERCERO

DESARROLLAR EL SIGUIENTE LABORATORIO

TEMA: TEJIDOS ANIMALES

OBJETIVO: - Reconocer tejidos animales

Adquirir tecnicas y destrezas basicas empleadas en histologia

MATERIALES:

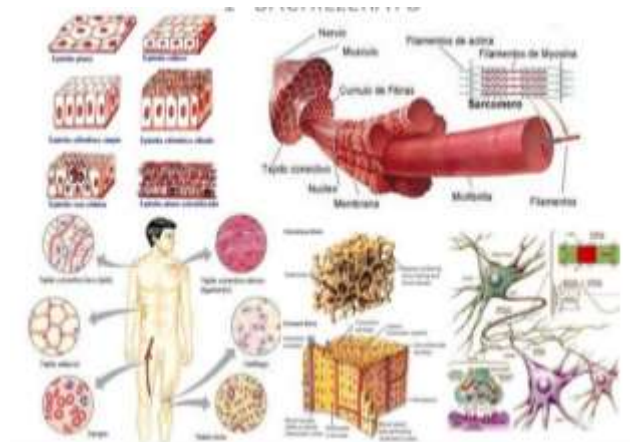
- Implementos de bioseguridad
- Microscopio óptico compuesto
- Laminas porta objetos
- Laminillas cubre objetos
- Aguja de disección
- Copitos de algodón
- Pequeño trozo de carne de res
- Hueso de pollo
- Muestra de sangre (Tomada por especialista)
- Agua
- Gotero
- Azul de metileno

CONCEPTOS CLAVES:

Tomado de: Bautista Mauricio, Bejarano cesar, Sánchez Martha Mundo Vivo 7, Editorial Norma, Año 2000, Bogotá-Colombia.

HISTOGÉNESIS Y ORGANOGENESIS ANIMAL

Las primeras fases del desarrollo se caracterizan por la formación del cigoto, que por segmentaciones (Mitosis) origina la mórula y de esta, una masa celular llamada **blástula**. Hasta aquí las células son totipotentes. A partir de este momento se dispara el reloj biológico iniciándose el aprendizaje y especialización funcional de grupos celulares, los que se ubican en tres regiones bien definidas dentro de un cuerpo pluricelular denominado **gástrula**: región externa o **ectodermo**; región media o **mesodermo**; región interna o **endodermo**.



V- DESARROLLO

E- Frotis de mejilla

- 7- Con un copito de algodón, frota suavemente el recubrimiento interno de la mejilla.

8- Sobre una lamina porta objeto limpia, extiende el material extraido haciendolo rodar en una direccìon, en la parte central de la lamina (**frotis por impresiòn**).

9- Deja secar la preparacion por tres minutos (**secado**)

10- Calienta suavemente la superficie opuesta al frotis con la llama del mechero Bunsen o un fosforo (**fijacion**).

11- Cubre el frotis con azul de metileno por 1 a 3 minutos. (**tinciòn simple**)

12- Lava el exceso de colorante sobre el frotis adicionando agua con el gotero y eliminando posteriormente el exceso de agua – colorante. (**lavado**)

13- Observa al microscopio la preparacion obtenida con aumentos de 100x y 40x.

14- Identifica las estructuras celulares observables, propias de este tejido.

Dibuja lo observado



Relaciona lo observado
con las partes de tu cuerpo.

F- Carne de res

4- Utiliza cuchilla y aguja de diseccion , a fibra de un trozo de carne.

5- Colocala en el porta objetos, desmenùzala y agrega una gota de agua

6- cubre con la laminilla y observa al microscopio en 100x , 40x y dibuja

G- Hueso de pollo

7- Parte por la mitad un hueso de pollo

8- Retira una pequeña muestra de medula osea agrega una gota de azul de metileno

9- Colocala sobre la lamina porta objetos, cubre con la laminilla, observa y dibuja

10- Identifica el tejido observado en los extremos del hueso, observa y dibuja

VI- ANALICEMOS LOS RESULTADOS

7- Realiza una tabla, identificando el nombre del tejido, las estructuras celulares observables al microscopio, la localizaciòn en el animal y la funcion en la que se especializò

VII- CONCLUSIONES

1- Socializa en grupo lo aprendido en el Laboratorio.

2- Escribe 5 conclusiones.

Anexo E**MAESTRIA EN PEDAGOGIA****ENCUESTA FINAL Y CUESTIONARIO ESTRUCTURADO
APLICADA A ESTUDIANTES DEL GRADO 7
DEL COLEGIO COOPERATIVO REYES PATRIA****DOCENTE: CLAUDIA PATRICIA MANRIQUE S.**

OBJETIVO: Evaluar y comparar la incidencia de la estrategia didáctica realizada para el desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes de grado séptimo del Colegio Cooperativo Reyes Patria de Sogamoso a través de las prácticas del Laboratorio de Biología

ENCUESTA:

Marque con una X sólo una opción

1. Género: Masculino ☐ Femenino ☐
2. ¿Desarrolla guía en los laboratorios de Biología?
Si ☐ No ☐
3. Las guías utilizadas facilitan el desarrollo de las actividades en las prácticas del laboratorio de Biología.
Si ☐ No ☐
4. ¿Ha utilizado de manera individual el microscopio en las prácticas de laboratorio de Biología?
Siempre ☐ Algunas veces ☐ Nunca ☐
5. ¿En las prácticas de laboratorio realizadas en Biología, cuantos estudiantes trabajan en cada microscopio?
1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐
6. Cree usted que en las prácticas del laboratorio de Biología, se adquieren conocimientos, habilidades y destrezas para potencializar el aprendizaje en la Asignatura.
Si ☐ No ☐
7. Valore las prácticas de laboratorios de Biología
Excelentes ☐ Buenas ☐ Regulares ☐ Malas ☐
8. ¿Considera que lo visto en el laboratorio es útil o le sirve para su vida diaria?
Muy útil ☐ Útil ☐ Algunas veces es útil ☐ Poco útil ☐ Nada útil ☐

Explique con más detalle su respuesta

CUESTIONARIO ESTRUCTURADO

9. ¿La técnica utilizada al colocar azul de metileno en las muestras de laboratorio se denomina:

- a. Calentamiento b. Tinción c. Fricción

10. Escriba tres organelos celulares observados en la célula animal:

_____, _____ y _____

11. ¿Qué semejanzas y qué diferencias observaste entre la célula vegetal y la célula animal?

Semejanzas:

_____, _____ y _____

Diferencias:

_____, _____ y _____

12. Al realizar un corte transversal de tubérculo de papa y al colocarlo en el portaobjetos, al observar en el microscopio, se identifica:

- a. Tejido Meristemático b. Parénquima c. xilema

13. El tejido de conducción de las plantas lo conforman (Gráfica 29 y 30):

- a. Parénquima b. esclerénquima c. xilema y floema

14. En el corazón observado identificamos la capa externa que lo recubre y protege denominada:

- a. Endocardio b. Miocardio c. Pericardio

15. En el corazón de pollo observado, los vasos sanguíneos que transportan sangre rica en oxígeno son (Gráficas 31 y 32).

- a. Arterias b. Venas c. Capilares d. b y c

16. En el frotis de mejilla podemos identificar tejido:

- a. Sanguíneo b. muscular c. epitelial

17. Al partir un hueso por la mitad observamos internamente que está compuesto por:

- a. Tendones b. Médula ósea c. Fibras musculares

18. Al observar las plantas en el jardín se pudo identificar que los insectos se defienden de sus depredadores mediante el mecanismo de defensa :

- a. Parasitismo b. Mutualismo c. Mimetismo

19. Escriba 3 aspectos de lo aprendido en el laboratorio de Biología.

20. Escriba 3 dificultades de lo aprendido en el laboratorio de Biología.

Encuesta final con cuestionario estructurado grupo control diligenciada


UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
 PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

MAESTRIA EN PEDAGOGIA

ENCUESTA Y EVALUACIÓN PARA DESARROLLO DE TESIS
 APLICADA A ESTUDIANTES DEL GRADO 7A
 DEL COLEGIO COOPERATIVO REYES PATRIA

DOCENTE: CLAUDIA PATRICIA MANRIQUE S.

OBJETIVO: Evaluar y comparar la incidencia de la estrategia didáctica realizada para el desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes de grado séptimo del Colegio Cooperativo Reyes Patria de Sogamoso a través de las prácticas del Laboratorio de Biología

ENCUESTA:

Marque con una X sólo una opción

- Género: Masculino ☒ Femenino ☐
- ¿Desarrolla guía en los laboratorios de Biología?
 Si ☒ No ☐
- Las guías utilizadas facilitan el desarrollo de las actividades en las prácticas del laboratorio de Biología.
 Si ☒ No ☐
- ¿Ha utilizado de manera individual el microscopio en las prácticas de laboratorio de Biología?
 Siempre ☐ Algunas veces ☒ Nunca ☐
- ¿En las prácticas de laboratorio realizadas en Biología, cuántos estudiantes trabajan en cada microscopio?
 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5 ☐
- ¿Cree usted que en las prácticas del laboratorio de Biología, se adquieren conocimientos, habilidades y destrezas para potenciar el aprendizaje en la Asignatura?
 Si ☒ No ☐
- Valore las prácticas de laboratorios de Biología
 Excelentes ☐ Buena ☒ Regulares ☐ Malas ☐
- ¿Considera que lo visto en el laboratorio es útil a lo sirve para su vida diaria?
 Muy útil ☐ Útil ☐ Algunas veces es útil ☒ Poco útil ☐ Nada útil ☐
 Explique con más detalle su respuesta


UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
 PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

CUESTIONARIO ESTRUCTURADO = $5.32 - 1.66$

- ¿La técnica utilizada al colocar azul de metileno en las muestras de laboratorio se denomina:
 a. Calentamiento ☐ b. Tinción ☒ c. Fricción ☐
- Escriba tres organelos celulares observados en la célula animal:
 _____ y _____
- ¿Qué semejanzas y qué diferencias observaste entre la célula vegetal y la célula animal?
 Semejanzas: cloroplasto, pared celular, aparato de golgi.
 Diferencias: _____ y _____
- Al realizar un corte transversal de tubérculo de papa y al colocarlo en el portaobjetos, al observar en el microscopio, se identifica:
 a. Tejido Meristemático ☐ b. Parénquima ☒ c. Xilema ☐
- El tejido de conducción de las plantas lo conforman:
 a. Parénquima ☐ b. Esclerenquima ☐ c. Xilema y floema ☒
- En el corazón observado identificamos la capa externa que lo recubre y protege denominada:
 a. Endocardio ☐ b. Miocardio ☐ c. Pericardio ☒
- En el corazón de pollo observado, los vasos sanguíneos que transportan sangre rica en oxígeno son:
 a. Arterias ☒ b. Venas ☐ c. Capilares ☐ d. b y c ☐
- En el frotis de mejilla podemos identificar tejido:
 a. Sanguíneo ☐ b. Muscular ☒ c. Epitelial ☐
- Al partir un hueso por la mitad observamos internamente que está compuesto por:
 a. Tendones ☐ b. Médula ósea ☐ c. Fibras musculares ☒
- Al observar las plantas en el jardín se pudo identificar que los insectos se defienden de sus depredadores mediante el mecanismo de defensa:
 Parasitismo ☐ b. Mutualismo ☒ c. Mimetismo ☐
- Escriba 3 aspectos de lo aprendido en el laboratorio de Biología.

- Escriba 3 dificultades de lo aprendido en el laboratorio de Biología.

Encuesta final con cuestionario estructurado grupo experimental


UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
 PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

MAESTRIA EN PEDAGOGIA

ENCUESTA Y EVALUACIÓN PARA DESARROLLO DE TESIS
APLICADA A ESTUDIANTES DEL GRADO 7º
DEL COLEGIO COOPERATIVO REYES PATRIA

DOCENTE: CLAUDIA PATRICIA MANRIQUE S.

OBJETIVO: Evaluar y comparar la incidencia de la estrategia didáctica realizada para el desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes de grado séptimo del Colegio Cooperativo Reyes Patria de Sogamoso a través de las prácticas del Laboratorio de Biología

ENCUESTA:

Marque con una X sólo una opción

- Género: Masculino ☒ Femenino ☐
- ¿Desarrolla guía en los laboratorios de Biología?
Si ☒ No ☐
- Las guías utilizadas facilitan el desarrollo de las actividades en las prácticas del laboratorio de Biología.
Si ☒ No ☐
- ¿Ha utilizado de manera individual el microscopio en las prácticas de laboratorio de Biología?
Siempre ☐ Algunas veces ☒ Nunca ☐
- ¿En las prácticas de laboratorio realizadas en Biología, cuántos estudiantes trabajan en cada microscopio?
1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5 ☐
- Cree usted que en las prácticas del laboratorio de Biología, se adquieren conocimientos, habilidades y destrezas para potencializar el aprendizaje en la Asignatura.
Si ☒ No ☐
- Valore las prácticas de laboratorios de Biología
Excelentes ☒ Buenas ☐ Regulares ☐ Malas ☐
- ¿Considera que lo visto en el laboratorio es útil o le sirve para su vida diaria?
Muy útil ☒ Útil ☐ Algunas veces es útil ☐ Poco útil ☐ Nada útil ☐

Explique con más detalle su respuesta
ver video para saber sobre la naturaleza como actua
y saber mas


UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
 PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

CUESTIONARIO ESTRUCTURADO = 7,14 = 3,57

- ¿La técnica utilizada al colocar azul de metileno en las muestras de laboratorio se denomina:
a. Calentamiento ☐ b. Inyección ☒ c. Fricción ☐
- Escriba tres organelos celulares observados en la célula animal:
nucleo vacuola mitochondrias
- ¿Qué semejanzas y qué diferencias observaste entre la célula vegetal y la célula animal?
Semejanzas: nucleo vacuola mitochondrias
Diferencias: pared celular cloroplastos membrana celular
- Al realizar un corte transversal de tubérculo de papa y al colocarlo en el portaobjetos, al observar en el microscopio, se identifica:
☒ Tejido Meristemático ☐ b. Parénquima ☐ c. Xilema
- El tejido de conducción de las plantas lo conforman:
a. Parénquima ☐ b. esclerénquima ☐ c. Silema y floema ☒
- En el corazón observado identificamos la capa externa que lo recubre y protege denominado:
a. Endocardio ☐ b. Miocardio ☐ c. Pericardio ☒
- En el corazón de pollo observado, los vasos sanguíneos que transportan sangre rica en oxígeno son:
a. Arterias ☐ b. Venas ☒ c. Capilares ☐ d. b y c
- En el frotis de mejilla podemos identificar tejido:
a. Sanguíneo ☐ b. muscular ☐ c. Epitelial ☒
- Al partir un hueso por la mitad observamos internamente que está compuesto por:
a. Tendones ☐ b. Médula ósea ☒ c. Fibras musculares ☐
- Al observar las plantas en el jardín se pudo identificar que los insectos se defienden de sus depredadores mediante el mecanismo de defensa:
a. Parasitismo ☐ b. Mutualismo ☐ c. Mimetismo ☒
- Escriba 3 aspectos de lo aprendido en el laboratorio de Biología.
como usar el microscopio
suponer para que sirve el azul de metileno
a cortar un corazón
- Escriba 3 dificultades de lo aprendido en el laboratorio de Biología.
verlos finalmente
usar el microscopio
ver como en el pollo

Anexo F

PRUEBA ESTADISTICA RESULTADOS CUESTIONARIO ESTRUCTURADO

DATASET ACTIVATE ConjuntoDatos1.

NPAR TESTS

/K-S(NORMAL)=NOTAFINAL

/MISSING ANALYSIS.

Pruebas NParNotas		
Salida creada		14-DEC-2018 11:07:33
Comentarios		
Entrada	Datos	C:\Users\adriana-diaz\OneDrive - Pontificia Universidad Javeriana\Personal\TATTY\GrupoControl.sav
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos1
	Filtro	<ninguno>
	Ponderación	<ninguno>
	Segmentar archivo	<ninguno>
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	21
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.
	Casos utilizados	Los estadísticos para cada prueba se basan en todos los casos con datos válidos para las variables utilizadas en dicha prueba.
Sintaxis		NPAR TESTS /K-S(NORMAL)=NOTAFINAL /MISSING ANALYSIS.
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00,00
	Tiempo transcurrido	00:00:00,16
	Número de casos permitidos ^a	786432

a. Se basa en la disponibilidad de memoria de espacio de trabajo.

[ConjuntoDatos1] C:\Users\adriana-diaz\OneDrive - Pontificia Universidad

Javeriana\Personal\TATTY\GrupoControl.sav

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra

		NOTAFINAL
N		20
Parámetros normales ^{a,b}	Media	1,3173
	Desv. Desviación	,68877
Máximas diferencias extremas	Absoluto	,195
	Positivo	,195
	Negativo	-,124
Estadístico de prueba		,195
Sig. asintótica(bilateral)		,044 ^c

a. La distribución de prueba es normal.

b. Se calcula a partir de datos.

c. Corrección de significación de Lilliefors.

DATASET ACTIVATE ConjuntoDatos2.

NPAR TESTS

/K-S(NORMAL)=NotaFinal

/MISSING ANALYSIS.

Pruebas NPar

Notas		
Salida creada		14-DEC-2018 11:08:42
Comentarios		
Entrada	Datos	C:\Users\adriana-diaz\OneDrive - Pontificia Universidad Javeriana\Personal\TATTY\GrupoExper.sav
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos2
	Filtro	<ninguno>
	Ponderación	<ninguno>
	Segmentar archivo	<ninguno>
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	25
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.
	Casos utilizados	Los estadísticos para cada prueba se basan en todos los casos con datos válidos para las variables utilizadas en dicha prueba.
Sintaxis		NPAR TESTS /K-S(NORMAL)=NotaFinal /MISSING ANALYSIS.
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00,02
	Tiempo transcurrido	00:00:00,12
	Número de casos permitidos ^a	786432

a. Se basa en la disponibilidad de memoria de espacio de trabajo.

[ConjuntoDatos2] C:\Users\adriana-diaz\OneDrive - Pontificia Universidad Javeriana\Personal\TATTY\GrupoExper.sav

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra

		NotaFinal
N		24
Parámetros normales ^{a,b}	Media	3,5852
	Desv. Desviación	,82163
Máximas diferencias extremas	Absoluto	,154
	Positivo	,137
	Negativo	-,154
Estadístico de prueba		,154
Sig. asintótica(bilateral)		,147 ^c

a. La distribución de prueba es normal.

b. Se calcula a partir de datos.

c. Corrección de significación de Lilliefors.

GET

FILE='C:\Users\adriana-diaz\OneDrive - Pontificia Universidad
Javeriana\Personal\TATTY\completo.sav'.

Número de error 1405 en columna 8. Texto: C:\Users\adriana-diaz\OneDrive - Pontificia Universidad
Javeriana\Personal\TATTY\completo.sav

Error al intentar obtener un archivo de datos.

La ejecución de este comando se detiene.

DATASET NAME ConjuntoDatos3 WINDOW=FRONT.

GET

FILE='C:\Users\adriana-diaz\OneDrive - Pontificia Universidad
Javeriana\Personal\TATTY\completo.sav'.

DATASET NAME ConjuntoDatos4 WINDOW=FRONT.

ONEWAY NOTAFINAL BY GrupoAControlBExperimental

/MISSING ANALYSIS.

Unidireccional

Notas		
Salida creada		14-DEC-2018 11:14:02
Comentarios		
Entrada	Datos	C:\Users\adriana-diaz\OneDrive - Pontificia Universidad Javeriana\Personal\TATTY\completo.sav
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos4
	Filtro	<ninguno>
	Ponderación	<ninguno>
	Segmentar archivo	<ninguno>
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	44
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.
	Casos utilizados	Los estadísticos para cada análisis se basan en casos sin datos perdidos para cualquier variable del análisis.
Sintaxis	ONEWAY NOTAFINAL BY GrupoAControlBExperimental /MISSING ANALYSIS.	
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00,00
	Tiempo transcurrido	00:00:00,06

[ConjuntoDatos4] C:\Users\adriana-diaz\OneDrive - Pontificia Universidad
Javeriana\Personal\TATTY\completo.sav

ANOVA

NOTAFINAL

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	56,112	1	56,112	96,035	,000
Dentro de grupos	24,540	42	,584		
Total	80,653	43			

MEANS TABLES=NOTAFINAL BY GrupoAControlBExperimental

/CELLS=MEAN COUNT STDDEV.

Medias

Notas

Salida creada		14-DEC-2018 11:16:45
Comentarios		
Entrada	Datos	C:\Users\adriana-diaz\OneDrive - Pontificia Universidad Javeriana\Personal\TATTY\completo.sav
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos4
	Filtro	<ninguno>
	Ponderación	<ninguno>
	Segmentar archivo	<ninguno>
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	44
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Para cada variable dependiente en una tabla, los valores perdidos definidos por el usuario para la dependiente y todas las variables de agrupación se tratan como perdidas.

Casos utilizados		Los casos utilizados para cada tabla no tienen valores perdidos en ninguna variable independiente y no todas las variables dependientes tienen valores perdidos.
Sintaxis		MEANS TABLES=NOTAFINAL BY GrupoAControlBExperimental /CELLS=MEAN COUNT STDDEV.
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00,02
	Tiempo transcurrido	00:00:00,02

Resumen de procesamiento de casos

	Casos					
	Incluido		Excluido		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
NOTAFINAL * Grupo	44	100,0%	0	0,0%	44	100,0%
A: Control						
B: Experimental						

Informe

NOTAFINAL			
Grupo			
A: Control			
B: Experimental	Media	N	Desv. Desviación
1	1,3173	20	,68877
2	3,5852	24	,82163
Total	2,5543	44	1,36954

EXAMINE VARIABLES=NOTAFINAL BY GrupoAControlBExperimental

/PLOT=BOXPLOT

/STATISTICS=NONE

/NOTOTAL.

Explorar

Notas		
Salida creada		14-DEC-2018 11:17:36
Comentarios		
Entrada	Datos	C:\Users\adriana-diaz\OneDrive - Pontificia Universidad Javeriana\Personal\TATTY\completo.sav
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos4
	Filtro	<ninguno>
	Ponderación	<ninguno>
	Segmentar archivo	<ninguno>
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	44
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario para variables dependientes se tratan como perdidos.
	Casos utilizados	Los estadísticos se basan en casos sin valores perdidos para ninguna de la variable dependiente o factor utilizado.
Sintaxis		EXAMINE VARIABLES=NOTAFINAL BY GrupoAControlBExperimental /PLOT=BOXPLOT /STATISTICS=NONE /NOTOTAL.
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:02,09
	Tiempo transcurrido	00:00:01,34

Grupo

A: Control

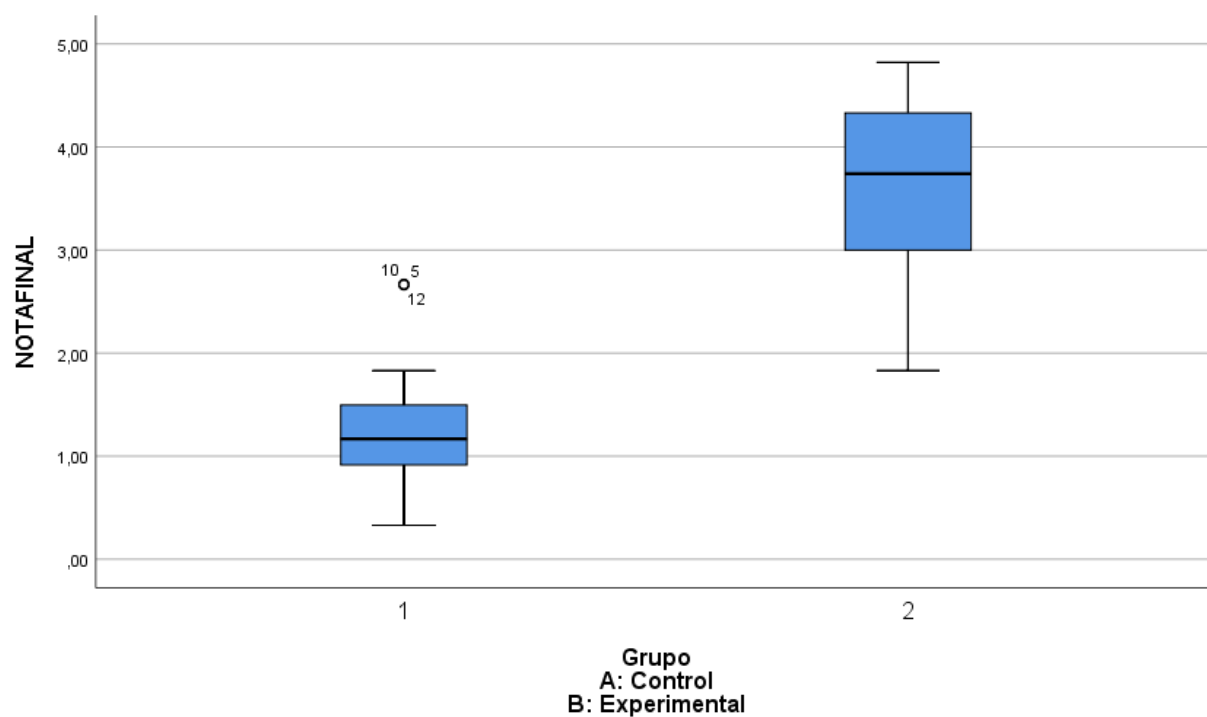
B: Experimental

Resumen de procesamiento de casos						
Grupo			Casos			
			Válido		Perdidos	
			N	Porcentaje	N	Porcentaje
NOTAFINAL	1	A: Control	20	100,0%	0	0,0%
	2	B: Experimental	24	100,0%	0	0,0%
		Total				
		N				

Resumen de procesamiento de casos

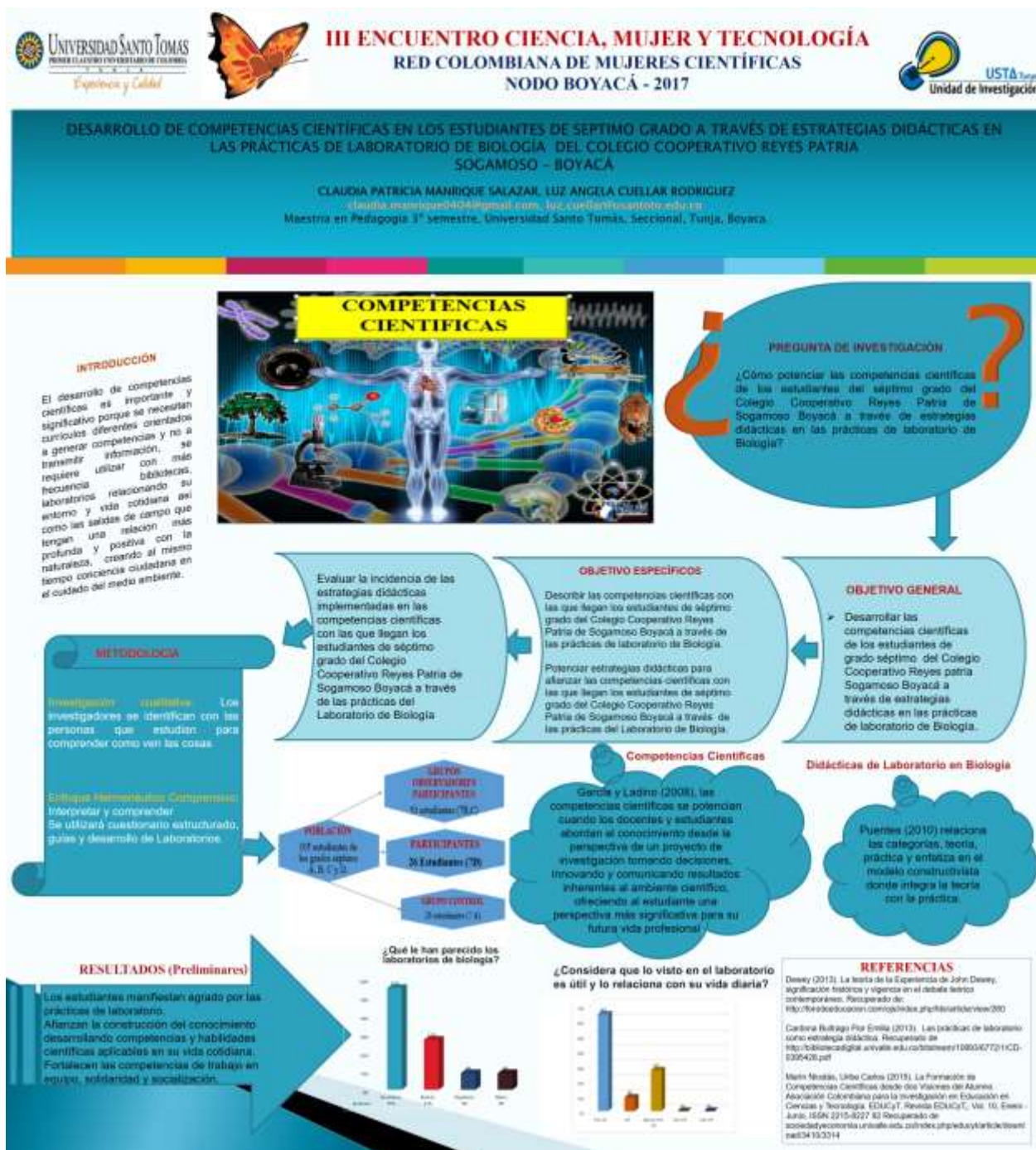
	Grupo	Casos
	A: Control	Total
	B: Experimental	Porcentaje
NOTAFINAL	1	100,0%
	2	100,0%

NOTAFINAL



Anexo G

Poster III Encuentro Ciencia, Mujer y Tecnología



Anexo H

Artículo en Revista Mexicana “redie”

(Aprobado con Correcciones)



The screenshot shows the Redie website interface. At the top, there is a header with the Redie logo, the text "Revista Electrónica de Investigación Educativa", and the URL "http://redie.uabc.mx" along with the ISSN "1607-4041". Below the header is a navigation menu with links: INICIO, ACERCA DE, ÁREA PERSONAL, BUSCAR, EN PRENSA, and ANTERIORES. A breadcrumb trail indicates the user's path: Inicio > Usuario > Autor > **Envíos activos**. The main content area is titled "Envíos activos" and contains a table of active submissions. The table has columns for ID, DD-MM ENVIAR, SECC, AUTORES, título, and ESTADO. One submission is listed with ID 2861, dated 02-08, in the ART section, by Cuellar Rodríguez, titled "EL LABORATORIO DE BIOLOGÍA COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA...", and with the status "Asignación en espera". At the bottom, it says "Elementos 1 - 1 de 1".

ID	DD-MM ENVIAR	SECC	AUTORES	título	ESTADO
2861	02-08	ART	Cuellar Rodríguez	EL LABORATORIO DE BIOLOGÍA COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA...	Asignación en espera

Fuente: Redie

(*) Luz Ángela Cuellar (Tutora de la Tesis) “El Laboratorio de Biología como Estrategia Didáctica para Potencializar el Desarrollo de Competencias Científicas en los Estudiantes de Séptimo Grado del Colegio Cooperativo Reyes Patria Sogamoso – Boyacá”.

(*) Claudia Patricia Manrique Salazar (Autora).

Carta de Cesión de Derechos

CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS

Tunja, Boyacá, Colombia

Dra. Marcela Georgina Gómez Zermeño
Directora
Presente

Los que suscriben, [Claudia Patricia Manrique Salazar y Luz Ángela Cuellar], en calidad de auto(res) del artículo ["El Laboratorio de Biología como Estrategia Didáctica para Potencializar el Desarrollo de Competencias Científicas en los Estudiantes de Séptimo Grado del Colegio Cooperativo Reyes Patria Sogamoso - Boyacá"- The Biology Laboratory as a Didactic Strategy to Potentialize the Development of Scientific Competencies in Seventh Grade Students of Cooperativo Reyes Patria Sogamoso - Boyacá] cedemos por tiempo indefinido a la Revista de Investigación Educativa de la Escuela de Graduados en Educación (RIEEGE), editada por el Tecnológico de Monterrey, el derecho de la primera publicación del trabajo en la revista para que mi/nuestro artículo y todos los materiales incluidos en él sean reproducidos, publicados, comunicados y transmitidos públicamente en cualquier forma o medio a nivel mundial; así como efectuar su distribución al público en el número de ejemplares que se requieran y su comunicación pública, en cada una de sus modalidades, incluida su puesta a disposición del público a través de medios electrónicos o de cualquier otra tecnología existente y por existir.

Autorizamos a los editores de RIEEGE para la inclusión del artículo publicado en esta revista en colecciones, bases de datos e índices nacionales e internacionales, con propósitos exclusivamente científicos, culturales, de difusión y sin fines comerciales.

Asimismo, asumimos que mantenemos el derecho para realizar otros acuerdos no exclusivos para el autoarchivo, depósito o distribución de la versión del editor publicada en esta revista, por ejemplo incluirlo en repositorios institucionales, nacionales o internacionales o web personal, con las restricciones de que sea sin fines comerciales e indicar claramente que el documento se publicó por primera vez en RIEEGE, incluir volumen, número, año, páginas y URL exacto del archivo.

Declaramos que la obra es producto original de mi/nuestra autoría y no contiene citas ni transcripciones de otras obras sin otorgar el debido crédito a los poseedores de los derechos. De existir una impugnación con el contenido o la autoría de la obra, la responsabilidad será exclusivamente del autor(es).

Claudia P. Manrique S.

CLAUDIA PATRICIA MANRIQUE SALAZAR
LUZ ANGELA CUELLAR R

Lic. En Ciencias de la Educación Biología y Química
Mg (C) En Pedagogía

Angela Cuellar

PhD. Ciencias Biológicas

Carta Decisión del Editor

Revista de Investigación Educativa del Tecnológico de Monterrey

Fwd: [RIEEGE] Decisión del Editor "El Laboratorio..." Recibidos X



Luz Angela Cuellar Rodriguez
para mí

OP, 4 may, 15:50 (hace 4 días) ☆ ↻ ⋮

Forwarded message

From: Marisol Rey Castillo <400229734@iesm.mx>

Date: Mon, May 6, 2019 at 9:15 AM

Subject: [RIEEGE] Decisión del Editor "El Laboratorio..."

To: Dra Luz Angela Cuellar Rodriguez <luc.cuellar@uanm.mx>

Dra Luz Angela Cuellar Rodriguez:

Hemos tomado una decisión sobre su presentación en Revista de Investigación Educativa del Tecnológico de Monterrey, "El Laboratorio de Biología como Estrategia Didáctica para Potencializar el Desarrollo de Competencias Científicas en los Estudiantes de Séptimo Grado en Sogamoso, Boyacá- Colombia".

Nuestra decisión es: se necesitan correcciones para su publicación. Se anexion los formatos de evaluación con comentarios para su revisión y actualización del artículo. Agradecemos su confirmación de recibido lo más pronto posible. Los cambios deben realizarse antes del 0 de mayo de 2019. Debe enviarse el documento corregido a través de la plataforma <http://www.rieege.mx>. La publicación del artículo está sujeta a la corrección del mismo a partir de las observaciones dados por las pares evaluadores.

Además, solicitamos:

1. Diligenciar la carta de cesión de derechos adjunta. Esta debe ser enviada a este mismo correo electrónico, en formato PDF y debe incluir la firma de todos los autores.

2. Enviar a este mismo correo una carta reseña biográfica de cada autor de no más de 40 palabras, en la que indiquen nombre completo, afiliación, correo, grado académico y línea de investigación. Esta aparecerá en el artículo de la manera en la que ustedes nos lo envíen. Este es un ejemplo de cómo debe enviarse:

Luis Antonio Pérez Díaz

Universidad Nacional de Honduras

luis.perez@unh.edu.hn

Es Licenciado en Ciencias Naturales, pasante del programa de Maestría en Tecnología Educativa en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Actualmente trabaja en la Universidad Nacional Autónoma de Honduras como especialista en Innovación, Producción Educativa y capacitación profesional en las TIC.

Finalmente, solicito que confirmen por este medio si son dos autores o uno (en el documento enviado hay dos, pero en la plataforma solo registraron uno, es necesario que confirmen y además indiquen el orden de los autores).

Si se requiere más información, no dude en contactarnos.

Cordial saludo.

Atte,

Marisol Rey Castillo

Comité Editorial

Revista de Investigación Educativa -RIEEGE-

<http://www.rieege.mx>

RECORTA antes de imprimir este mensaje, por favor compruebe que es necesario. Una tonada de papel típica a tamaño de 11 pulgadas y el consumo de 250.000 litros de agua. El medio ambiente es cuestión de todos.

Anexo I

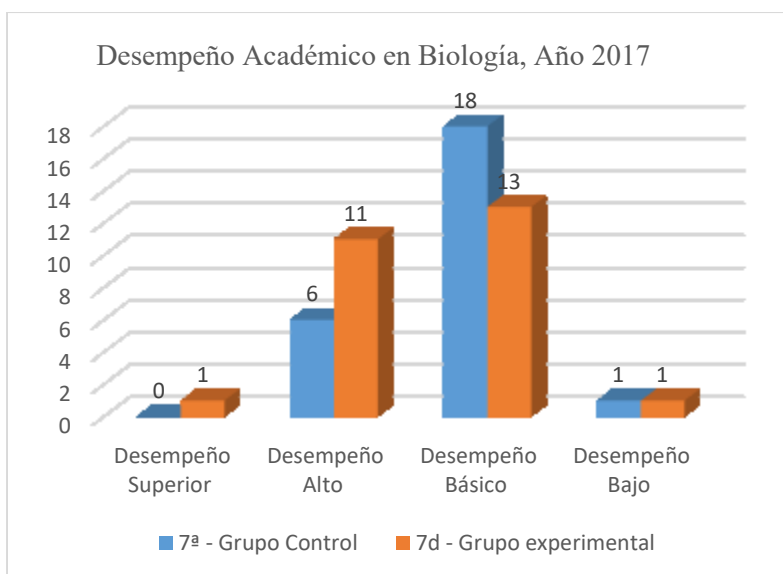
INFORME ACADEMICO 2017

Tabla 5. Datos sobre el desempeño académico final en asignatura de Biología 2017.

Valoración	7ª - Grupo Control	7d - Grupo experimental
Desempeño Superior	0	1
Desempeño Alto	6	11
Desempeño Básico	18	13
Desempeño Bajo	1	1
Total	25	26

Fuente: Informe Coordinación Académica Colegio Cooperativo Reyes Patria.

Gráfica 10. Desempeño académico para la asignatura de Biología, grupo de control y grupo experimental.



Anexo J

Evidencias Informes de Laboratorio presentados por los estudiantes.

Laboratorio #1.

Tema: Células vegetales y animales.

Objetivo: Realizar pequeñas montañas para diferenciar algunos organelos celulares de célula vegetal y animal.

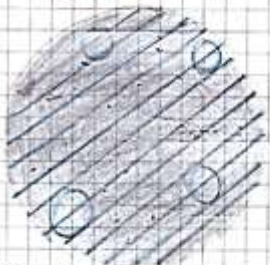
Materiales

- Una bandeja de isopor
- 2 vidrios de disección
- Microscopio
- Cubreobjetos y portainobjetos
- Agua
- Quero fisiológico
- Cebolla larga
- Huevo de Gallina
- Gotero

Procedimiento:

1. Cortar la epidermis.
2. Ponerla en el cubreobjeto y portaobjeto.
3. Agregar azul de metileno.
4. Introducirlo en el microscopio.
5. Observar el resultado.

Cebolla



Cortamos un pedazo muy delgado de cebolla y lo colocamos en el cubreobjetos y portaobjetos luego le agregamos azul de metileno y lo introducimos en el microscopio.

1. Partir el huevo.
2. Sacar la clara.
3. Sacar la yema.
4. Sacar el núcleo.
5. Ponerlo en las laminas.
6. Agregar azul de metileno.
7. Introducirlo en el microscopio.
8. Ver el resultado.

Huevo



Se rompió la cáscara y sacar la clara luego y luego la yema hasta alcanzar sacar el núcleo ponemos el núcleo en los cubre y portaobjetos agregamos azul de metileno y ponemos en el microscopio.

Norma

Conclusiones:

- ▶ La célula vegetal tiene clorofila que es la que le da el color verde a los vegetales.
- ▶ El núcleo de la yema del huevo es muy diminuto.
- ▶ En la célula vegetal hay pared celular y en la animal NO.
- ▶ Las 2 células tienen núcleo.
- ▶ Las 2 células tienen membrana.
- ▶ Aprendimos a realizar muestras.

Laboratorio N°2

Tema: Tejidos Vegetales.

Objetivo: Observar diferentes tejidos vegetales.

- Adquirir destrezas en la realización de pequeños materiales.

Materiales:

- Implementos de Seguridad
- Microscopio óptico Compuesto
- Láminas portaobjetos
- Laminillas Cubreobjetos
- Aguja de disección
- Cebolla Cabezona
- Tubérculo de Papa
- Hierba
- Flor de Capero
- Agua
- Azul de metileno

Muestra epidermis
de Cebolla

* Retira con las pinzas
un fragmento de piel casi
transparente.

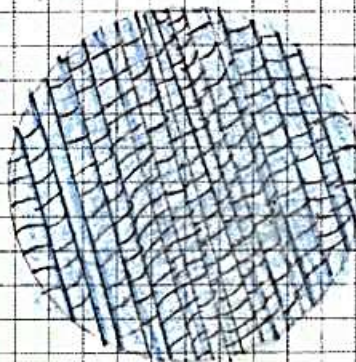
* Extiéndela en la lámina portaobjetos.

* Coloca encima una gota de agua y
de azul de metileno por 3 minutos. Luego
coloca la laminilla (tinción Simple).

* Observala en el microscopio.

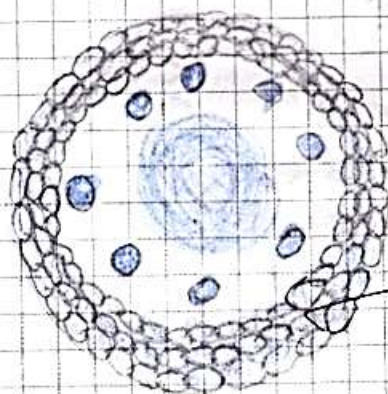
* Dibujala en tu cuaderno.

* Identifica las estructuras.



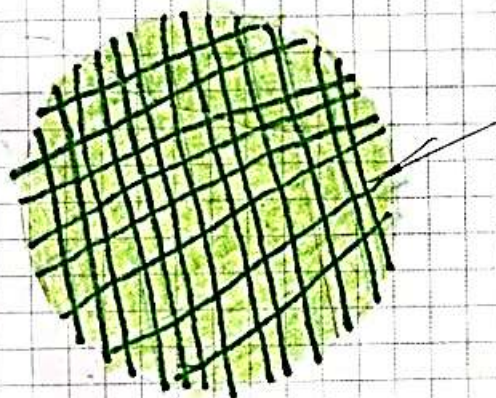
Muestra de Porquerima de reserva de papa

- *Lavar y Cortar a la mitad.
- *De una de las partes cortar un pedazo de piel casi transparente.
- *Ponerlo en el portaobjetos con una gota de agua y azul de Metileno y dejarlo colorear por 3 minutos.
- *Colocar la laminilla y observarla en el microscopio.
- *Dibujala e identifica sus estructuras.



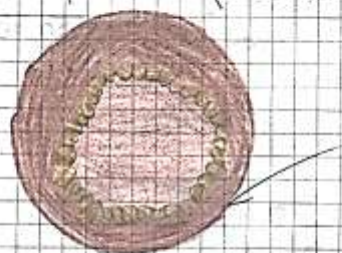
Muestra de tejido Clorofiliano de helodea

- *Retira una hoja de helodea y colócala en portaobjetos.
- *Coloca encima 2 gotas de agua y cubre con la laminilla.
- *observa en el microscopio.
- *Dibuja e identifica sus partes.



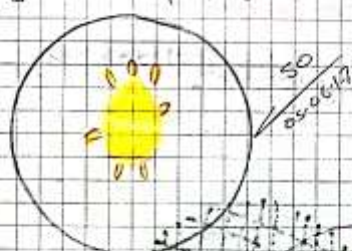
Muestra de Ovulo de flor de Cayena

- * Retira el ovulo de la flor.
- * Colocala en el porta objetos con una gota de agua y cubrela con la laminilla.
- * Observala en el microscopio.
- * Dibujala e identifica sus partes.



Muestra de polen.

- * De la antera de la flor retira un poco de polen.
- * Colocala en la lamina con una gota de agua.
- * Observala y dibujala con sus partes.



Muestra de antera.

- * Retira la antera de la flor.
- * Repite los pasos anteriores.



Conclusiones

Los tejidos son grupos de células que realizan una misma función. Estas células son muy parecidas entre sí. Como lo pudimos observar en el parénquima de reserva de la papa. Estos tejidos pueden ser simples como los de laboratorio anteriormente realizados, o compuestos. Estos le permiten realizar a la planta sus funciones.

→ En los tejidos observamos que sus células son muy parecidas, además son muchas muy unidas entre sí, para realizar sus funciones.

→ El tejido Clorofiliano era verde y tenía muchas células de forma rectangular muy unidas entre sí.

→ Al observar el interior de la flor, más específicamente el ovario se observaron los ovulos unidos entre sí además logramos observar la antera y además los granos de polen dentro de ella.

Conclusión personal: Fue muy interesante este laboratorio pues pudimos manipular un microscopio, además experimentamos con los montajes.

Objetivo:

Reconocer las partes externas e internas del Corazón.

Materiales:

- Un bisturí
- Dos agujas de disección
- Una lupa
- Un corazón pequeño de pollo
- Guantes de Cirujía

Procedimiento y análisis:

1. Ubica el Corazón de pollo sobre la lámina de icopor, durante la experiencia manténlo en la misma posición.
2. Observa con la lupa la capa muscular más externa es el pericardio.
3. Retira el pericardio con el bisturí y las agujas de disección para que puedas visualizar mejor la capa muscular media, es decir, el miocardio.
- Nota que de arriba hacia abajo se puede ver un vaso sanguíneo que recorre superficialmente el miocardio. Esta es una rama de la arteria Coronaria.
4. Realiza con el bisturí un corte sagital, es decir un corte de arriba hacia abajo y por el centro del corazón hasta dejar el corazón dividido en 2 mitades longitudinales. Después de realizar el corte debes observar 4 cavidades las aurículas y los ventrículos.
5. Observa unas fibras blancas que se encuentran entre cada aurícula y cada ventrículo. Estas fibras son las válvulas.
6. Localiza en la aurícula derecha la desembocadura de una vena.
7. Localiza el ventrículo derecho, la salida de una arteria.
8. Repite los pasos 6 y 7 pero con la aurícula izquierda y ventrículo izquierdo.

Desarrollo:

2. Es una capa fuerte y delgada, que recubre el Corazón y el miocardio, y los protege.
3. Se ve un vaso sanguíneo. El miocardio es una capa media gruesa que permite el bombeo de la sangre.
4. Observamos aurículas y ventrículos, aurículas reciben sangre y ventrículos envían sangre. Las 2 cavidades superiores aurículas y 2 inferiores ventrículos.
5. Válvulas que están dentro de los ventrículos y las aurículas.
6. La vena cava superior.
7. Arteria pulmonar.

Conclusiones:

1. El pericardio es la capa externa y fuerte, el miocardio capa media.
2. Las aurículas son lisas y tienen un color más claro y están en la parte superior, y los ventrículos tienen una capa rugosa y están en la parte inferior y su color es más oscuro. Están separados por el aurículo ventricular.
3. Se clasifican en venas, arterias y capilares. Porque los colores son más oscuros por ejemplo la sangre coagulada.
4. Fui muy interesante porque pudimos identificar las partes del Corazón de pollo y hacer algo diferente.
5. Pudimos poner en práctica lo aprendido en clase.

Anexo K

Grupo Experimental 7 D



Grupo Experimental 7 D

Prácticas en el Laboratorio (Gráficas 7 y 8)



Observación en los microscopios (Gráficas 9 y 10).



Práctica sobre Mimetismo
Gráficas 11 y 12)

