

LOS MINI-PROYECTOS: ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO DEL USO
COMPRENSIVO DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO EN ESTUDIANTES DE
SEXTO GRADO DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO SALESIANO ELOY
VALENZUELA

DURLEY KARINA RODRÍGUEZ ANAYA
KARENT ROCÍO VALENCIA VERA

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
ESCUELA DE EDUCACIÓN
BUCARAMANGA

2019

LOS MINI-PROYECTOS: ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO DEL USO
COMPRENSIVO DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO EN ESTUDIANTES DE
SEXTO GRADO DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO SALESIANO ELOY
VALENZUELA

DURLEY KARINA RODRÍGUEZ ANAYA
KARENT ROCÍO VALENCIA VERA

TRABAJO DE GRADO

Para optar al título de Licenciadas en Educación Básica con Énfasis en
Ciencias Naturales y Educación Ambiental

Directora
OLGA LUCIA DUARTE BOLÍVAR
Magíster en Pedagogía

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
ESCUELA DE EDUCACIÓN
BUCARAMANGA

2019

DEDICATORIA

A mis padres y hermanas por ser el motor
de mi existencia, fuentes de amor y unidad.

Karina Rodríguez Anaya

Para mi madre, abuelos y hermana por su
constante amor y confianza.

Karent Valencia Vera

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por ser fuente inagotable de bendiciones durante todo el proceso de formación profesional y personal.

A nuestros padres y hermanas por su amor, confianza y apoyo incondicional en el cumplimiento de nuestras metas.

Nuestro profundo agradecimiento a la maestra Olga Lucia Duarte Bolívar por orientar el éxito del proceso investigativo con su experiencia y profesionalismo.

A la universidad Industrial de Santander por ser un espacio de conocimiento y formación de ciudadanos críticos y a su cuerpo docente por los aportes recibidos durante toda nuestra formación.

Al Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela y sus docentes en especial, a la maestra María Doris Jaimes Mora por darnos el espacio para la ejecución de este proyecto y compartir sus conocimientos.

Nuestro mayor agradecimiento a los estudiantes del grado 6-05 por su interés, participación y esfuerzo en la ejecución del proyecto, quienes contribuyeron a nuestra formación como maestras.

CONTENIDO

Pág.

INTRODUCCIÓN	17
1. PROBLEMA.....	19
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
1.2 JUSTIFICACIÓN	29
1.3 OBJETIVOS	32
1.3.1 Objetivo general.....	32
1.3.2 Objetivos específicos.	32
2. MARCO REFERENCIAL	33
2.1 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN	33
2.1.1 Antecedentes Internacionales.	33
2.1.2 Antecedentes Nacionales.....	35
2.1.3 Antecedentes locales.....	38
2.2 MARCO CONCEPTUAL.....	40
2.2.1 Competencias en Ciencias Naturales.....	42
2.2.2 Componentes Ciencias Naturales.....	45
2.2.3 Estrategia mini-proyectos.	46
2.2.4 Aprendizaje cooperativo.....	47
2.2.5 Secuencia didáctica.	48
3. METODOLOGÍA.....	50
3.1 ENFOQUE INVESTIGATIVO	50
3.2 DISEÑO METODOLÓGICO	50
3.3 DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO DE LOS PARTICIPANTES	52
3.4 PROCESO DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	52
3.4.1 Técnicas e instrumentos de recolección de la información.....	52
3.4.1.1 Observación participante.	52
3.4.1.2 Encuesta.....	53
3.4.1.3 Secuencias Didácticas.....	54
3.4.1.4 Diario de Campo.....	54
3.4.1.5 Medios Audiovisuales.....	54
3.4.1.6 Prueba Diagnóstica.....	55
3.4.1.7 Prueba final.....	55
3.5 PROCESO METODOLÓGICO	55
3.5.1 Primera fase: diagnóstico..	56
3.5.2 Segunda fase: diseño y aplicación.	56
3.5.3 Tercera fase: evaluación y análisis.....	60
4. HALLAZGOS	61
4.1 RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO	61
Fuente: elaborada por las autoras del proyecto	¡Error! Marcador no definido.
4.1.1 Presentación de resultados por categorías de análisis. P.....	62
4.1.1.1 Relación fenómeno- concepto.....	62
4.1.1.2 Interpretación de información.	62
4.1.1.3 Transformación de datos.....	63
4.1.1.4 Explicación de problemáticas.	64

4.2 RESULTADOS DE LA INTERVENCIÓN	66
4.2.1 Categorías de análisis.....	66
4.2.1.1 Identificación de problemas y sus interacciones.....	66
4.2.1.2 Interpretar de información.....	73
4.2.1.3 Transformación de datos.....	78
4.2.1.4 Dinámica de aprendizaje de Uso comprensivo del conocimiento científico.....	81
4.2.1.5 Evaluación para el aprendizaje.....	86
4.3 RESULTADOS DE LA PRUEBA FINAL	88
4.3.1 Presentación de resultados por categoría de análisis.....	89
4.3.1.1 Relación fenómeno-concepto.....	89
4.3.1.2 Interpretación de información.....	90
4.3.1.3 Transformación de datos.....	90
4.3.1.4 Explicación de problemáticas.....	92
4.4 CONTRASTE PRUEBA DIAGNÓSTICA-PRUEBA FINAL	93
4.4.1 Comparación prueba diagnóstica-prueba final: categoría relación fenómeno-concepto.....	93
4.4.2 Comparación prueba diagnóstica-prueba final: categoría interpretación de información.....	95
4.4.3 Comparación prueba diagnóstica-prueba final categoría transformación de datos.....	96
4.4.4 Comparación prueba diagnóstica-prueba final categoría explicación de problemáticas	97
5. CONCLUSIONES.....	99
6. RECOMENDACIONES.....	101
BIBLIOGRAFIA.....	103
ANEXO	112

LISTA DE FIGURAS

Pág.

Figura 1. Porcentaje de Estudiantes por niveles de desempeño en Ciencias naturales-grado quinto 2016	20
Figura 2 Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en Ciencias naturales-grado noveno 2016.	21
Figura 3 Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en el establecimiento educativo, la entidad territorial certificada (ETC) correspondiente y el país. Ciencias naturales - grado quinto 2016.....	22
Figura 4 Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en el establecimiento educativo, la entidad territorial certificada (ETC) correspondiente y el país. Ciencias naturales - grado noveno 2016.....	22
Figura 5 Fortalezas y debilidades relativas en las competencias evaluadas. Ciencias Naturales - grado quinto 2016.....	23
Figura 6 Fortalezas y debilidades relativas en las competencias evaluadas. Ciencias Naturales - grado noveno 2016.....	24
Figura 7 Fortalezas y debilidades relativas en los componentes evaluados. Ciencias Naturales - grado quinto 2016.....	25
Figura 8 Fortalezas y debilidades relativas en los componentes evaluados. Ciencias Naturales - grado noveno 2016.....	25
Figura 9 Ciclo investigación-acción.....	51
Figura 10 Proceso metodológico de la investigación	56
Figura 11 Categorías de análisis de la intervención	66
Figura 12 Contraste prueba diagnóstica-prueba final categoría N°1	93
Figura 13 Contraste prueba diagnóstica-prueba final categoría N° 2	95
Figura 14 Contraste prueba diagnóstica-prueba final categoría N° 3	96
Figura 15 Contraste prueba diagnóstica-prueba final categoría N°4	97

LISTA DE ILUSTRACIONES

	Pág.
Ilustración 1 Árbol de problemas.....	75
Ilustración 2 Organizador gráfico estudiantes P2, M24 y M15	79
Ilustración 3 Coevaluación de los estudiantes P2, M15 y M24 al equipo de los estudiantes P3, P4 y M14	87

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Técnicas e instrumentos de recolección de la información	52
Tabla 2 Desempeño de comprensión por categoría de análisis	61
Tabla 3 Porcentaje de estudiantes por categoría de análisis.....	62
Tabla 4 Objeto de interés propuesto por cada equipos	67
Tabla 5 Clasificación de las preguntas según García y Furman	70
Tabla 6 Clasificación de las preguntas formuladas por los estudiantes	70
Tabla 7 Preguntas investigables y objetivos formulados por cada equipo.....	71
Tabla 8 Producción escrita estudiantes M12, M17 y M22.....	76
Tabla 9 Preguntas del cuestionario de la encuesta por equipos.....	80
Tabla 10 Experiencias de laboratorio.....	82
Tabla 11 Porcentaje de estudiantes por categoría de análisis.....	89

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A Entrevista maestra titular	112
Anexo B Encuesta de opinión	113
Anexo C Secuencia didáctica	114
Anexo D Consentimiento informado padres de familia	122
Anexo E Prueba diagnóstica.....	123
Anexo F Prueba final	125
Anexo G Rejilla de evaluación prueba diagnóstica	127
Anexo H Prueba aprendizaje cooperativo	131
Anexo I Rejilla aprendizaje cooperativo	132
Anexo J Rejilla de evaluación prueba final	133

RESUMEN

TÍTULO: LOS MINI-PROYECTOS: ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO DEL USO COMPRENSIVO DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO EN ESTUDIANTES DE SEXTO GRADO DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO SALESIANO ELOY VALENZUELA*

AUTORES: DURLEY KARINA RODRÍGUEZ ANAYA
KARENT ROCÍO VALENCIA VERA**

PALABRAS CLAVES: Uso comprensivo del conocimiento científico, mini-proyectos, enseñanza para la comprensión, aprendizaje cooperativo.

DESCRIPCIÓN:

La formación de ciudadanos capaces de enfrentarse a la demanda del mundo globalizado y competitivo requiere de una educación que se fundamente en el desarrollo de competencias, en este caso, la competencia científica uso comprensivo del conocimiento científico. De manera que, el diagnóstico en el grado 6-05 del Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela determinó bajos niveles de apropiación en los desempeños de comprensión, lo que limita la aplicación de los conocimientos científicos a situaciones problema y prioriza la memorización. Por ello, esta investigación implementó la estrategia mini-proyectos, a partir del tópico generativo sobre el proceso de nutrición y respiración humana por medio de procesos investigativos y prácticos asociados a problemáticas sociales del contexto.

Teniendo como fundamento teórico la enseñanza para la comprensión (EpC) y el ICFES, se diseñó y aplicó una secuencia didáctica que orientó la construcción de cada uno de los mini-proyectos. Posterior a esto, se propusieron categorías de análisis para evaluar el efecto que tuvo la intervención pedagógica, de ahí que, este estudio se sustentó bajo el enfoque cualitativo con diseño de investigación-acción.

En cuanto, a los resultados se concluyó que hubo avances significativos en los desempeños de comprensión en comparación al diagnóstico puesto que, los estudiantes asociaron fenómenos biológicos con conceptos científicos, seleccionaron e interpretaron información referida en tablas, gráficas, imágenes textos y videos de divulgación científica y comprendieron problemáticas de su contexto llegando así adoptar hábitos saludables de alimentación, actividad física y una postura crítica frente a las afectaciones que generan las sustancias psicoactivas, asimismo, se fortalecieron las relaciones interpersonales a partir del aprendizaje cooperativo.

* Trabajo de grado

** Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de educación. Director: Olga Lucía Duarte Bolívar, Magister en Pedagogía.

ABSTRACT

TITLE: THE MINI-PROJECTS LIKE STRATEGY FOR THE DEVELOPMENT OF THE COMPETENCE COMPREHENSIVE USE OF KNOWLEDGE SCIENTIFIC IN STUDENTS OF SIXTH DEGREE OF THE TECHNOLOGICAL INSTITUTE "SALESIANO ELOY VALENZUELA"*

AUTHORS: DURLEY KARINA RODRÍGUEZ ANAYA
KARENT ROCÍO VALENCIA VERA**

KEYWORDS: Comprehensive use of the scientific knowledge, mini-projects, education for the comprehension, cooperative learning.

DESCRIPTION:

The training of citizens capable of facing the demand of the globalized and competitive world requires an education based on the development of competences from the different areas of knowledge, in this case, Natural Sciences. Nevertheless, the current education prioritizes the saturation of contents and the memory learning. For this reason, this investigation implemented the strategy mini-projects for the development of the scientific competence comprehensive use of the knowledge scientific knowledge in students of sixth degree, from the generative topic about the process of nutrition and human breathing through investigative and practical processes associated with social problems in the context.

This project was realized in three phases: the first one corresponded to the diagnosis; the second one consisted of the design and application of a didactic sequence that orientated the construction of each one of the mini-projects, and the third one was the evaluation and the analysis of the results, of there that, in this project was sustained under the qualitative approach by design of investigation-action. In addition to this, interpersonal relationships were strengthened through cooperative learning.

Regarding the results, it was concluded that there were significant advances in comprehension performance compared to the diagnostic test since, the students associated biological phenomena with scientific concepts, they selected and interpreted information recounted in tables, graphs, images texts and videos of scientific , and they understood problems of their context which allowed them to adopt healthy eating habits, physical activity and a critical position opposite to the affectations that generate the psychoactive substances.

* Degree proyect

** Faculty of Human Sciences. School of education. The director: Olga Lucía Duarte Bolívar, Magister in Pedagogy.

INTRODUCCIÓN

En la sociedad actual es evidente la gran cantidad de avances científicos y tecnológicos que han favorecido el desarrollo económico de los países y a su vez, el mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos. Como lo menciona Rodolfo Llinás “El saber, entender y utilizar conocimiento es la base esencial para la competitividad moderna. En pocas palabras, sin educación y ciencia no hay futuro”¹. En el caso de Colombia la inversión económica en educación es mínima, lo cual limita la incorporación de las nuevas tecnologías, el mejoramiento de la infraestructura y la capacitación docente, aspectos que repercuten en una educación tradicional que no responde a las necesidades de los estudiantes y genera un ambiente conformista que los eximirá de beneficios socioeconómicos, al acceso a la educación profesional, y, a nivel general, la falta de profesionales y científicos emprendedores generadores de cambio.

Así pues, este trabajo de investigación parte de las debilidades encontradas en las pruebas Saber de los estudiantes del Instituto Tecnológico Salesiano Eloy de Bucaramanga, del diagnóstico realizado específicamente en el grado 6-05 donde se evidenciaron bajos niveles de apropiación en la competencia uso comprensivo del conocimiento científico, además de otros aspectos que influyen en el proceso de enseñanza- aprendizaje de las ciencias como la descontextualización, acumulación de contenidos, apatía hacia la asignatura y ausencia de experiencias prácticas e investigativas, que permitieron la formulación de la pregunta investigadora, las preguntas directrices, y los objetivos, tanto el general como los específicos.

Con base en la propuesta de Ruiz Ortega denominada los mini-proyectos (pequeñas investigaciones construidas por los estudiantes a partir de experiencias prácticas con el fin de adquirir mayor dominio de los desempeños

¹ LLINAS, Rodolfo. Citado por: ABELLA, Daniela. Si no hay ciencia, el país queda en manos ajenas. [En línea]. Octubre 31 de 2017. En: Revista Semana. Bogotá. (Recuperado en 03 mayo 2018) Disponible en <https://www.semana.com/educacion/articulo/entrevista-rodolfo-llinas-si-no-hay-ciencia-el-pais-queda-en-manos-ajenas/545580>

de comprensión) se implementó esta investigación con enfoque cualitativo y con un diseño de investigación-acción para organizar y ejecutar esta estrategia metodológica, aplicando los micro-proyectos en una secuencia didáctica desarrollada en siete sesiones.

La viabilidad de la investigación se sustentó a partir de antecedentes desde el contexto internacional, nacional y local, de los cuales se tomaron elementos que se consideraron relevantes para el cumplimiento de los objetivos, junto al referente teórico sobre competencia científica desde las concepciones de distintos autores y las competencias y componentes propuestos por el Ministerio de Educación Nacional, el Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (Pisa), complementado con el modelo pedagógico de Enseñanza para la Comprensión (EpC) el cual expone, el tópico generativo, las metas de comprensión, los desempeños de comprensión y la evaluación diagnóstica continua. Como herramienta unificadora para la elaboración de los mini-proyectos se utilizó el aprendizaje cooperativo según Johnson, Johnson y Holubec.

Asimismo, se propusieron las diferentes técnicas e instrumentos empleados para la recolección de la información y las fases de aplicación de acuerdo con cada uno de los objetivos propuestos. Finalizada la intervención pedagógica se exponen los hallazgos a partir de los resultados del diagnóstico que comprende cuatro categorías de análisis; seguidamente, los resultados de la intervención organizada en cinco categorías; luego, los resultados de la prueba final con base en el análisis de las cuatro categorías del diagnóstico y su respectivo contraste. Y, por último, las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

1. PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Colombia ha estado influenciada por el conflicto armado generando graves consecuencias en todos los niveles y estamentos sociales, lo que ha dejado una huella imborrable en la memoria de cada uno de sus habitantes, y, además ha afectado directamente el presupuesto para la Educación, la ciencia y la tecnología, aumentando las desigualdades sociales y el mejoramiento de la calidad de vida, por consiguiente se hace necesario un cambio urgente, como lo dice Gómez Juan Carlos “A un país con 50 años de guerra la única opción que le queda es la educación”².

La nueva visión que se plantea en los distintos ámbitos (social, cultural, económico, político y educativo) busca la construcción de un país equitativo y democrático, con mejores oportunidades para sus habitantes, en donde la educación se convierte en uno de los ejes fundamentales para promover este cambio. Y para establecer los parámetros que verifiquen si hay mejoramiento o no, Colombia participa en la ejecución de pruebas internacionales como PISA, TIMSS, PIRLS y SERCE, las cuales, permiten la comparación de las capacidades cognitivas y prácticas de los estudiantes de diferentes países en todos los niveles educativos, de manera que se fomenta la reflexión de la práctica educativa, la influencia de las nuevas tecnologías y se orientan procesos de mejoramiento con el fin de responder a las necesidades del siglo XXI.

En concordancia, con las pruebas internacionales, a nivel Nacional el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior - ICFES, es el encargado de elaborar las pruebas SABER donde se evalúan competencias en las áreas básicas en los grados 3º, 5º, 9º y 11º de acuerdo con los Estándares Básicos de

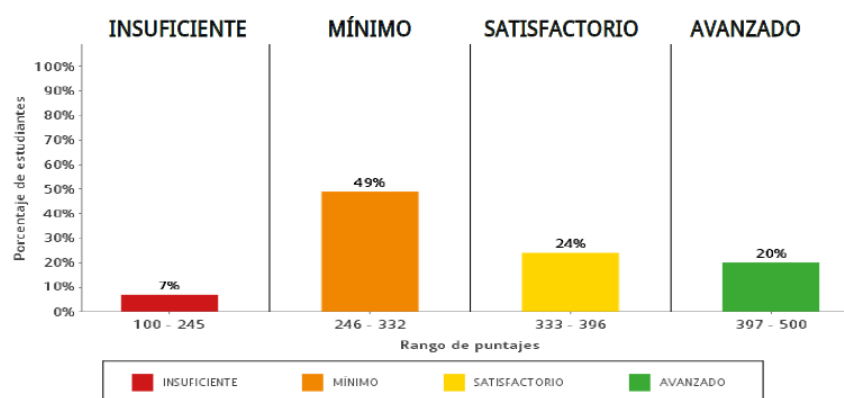
² GÓMEZ, Juan Carlos. Vista a la educación en 19 frases. [En línea]. Octubre 21 de 2017. En: la patria.com. Bogotá. (Recuperado en 18 febrero 2018) Disponible en: <http://www.lapatria.com/node/393136>

Competencias. Estas permiten monitorear la formación educativa de los estudiantes colombianos y contribuir con la calidad de la educación.

En este orden de ideas, se hace mención de las pruebas de 5º y 9º del Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela (ITSEV) correspondientes al año 2016, ya que, en el año 2017 no se aplicó prueba para el área de Ciencias Naturales, todo esto con el fin de dar una visión concreta del desempeño de la institución frente al área antes mencionada.

Así, las figuras 1 y 2 presentan el porcentaje de estudiantes según los niveles de desempeño por ciclo de grado, después se realiza una descripción y comparación de los resultados obtenidos.

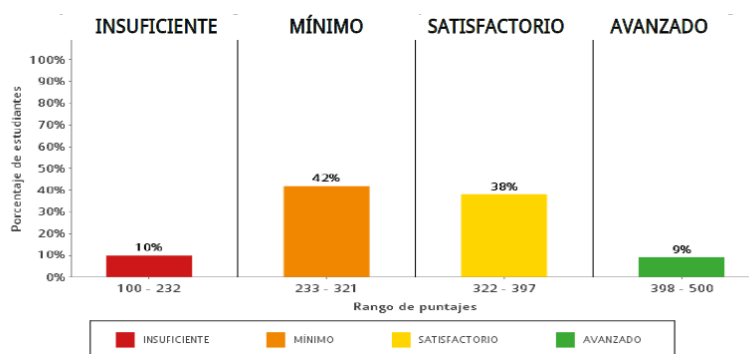
Figura 1. Porcentaje de Estudiantes por niveles de desempeño en Ciencias naturales-grado quinto 2016



Fuente: INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR – ICFES. Resultados de las pruebas Saber, grado quinto.2016. [En línea] (Recuperado en 26 febrero 2018) Disponible en <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEstablecimiento.jsp>

La figura muestra que la mayoría de los estudiantes (56%) se encuentran en un nivel mínimo en donde logran responder a preguntas literales y de menor complejidad, poseen los conocimientos, pero tienen dificultad para aplicarlos a situaciones problema reales, ejecutar procedimientos propios de las ciencias, lo cual limita el planteamiento de hipótesis, formulación de preguntas, el desarrollo de pensamiento crítico, la resolución de problemas, la búsqueda de soluciones, la confrontación de ideas a partir de argumentos sólidos y el trabajo en equipo.

Figura 2 Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en Ciencias naturales-grado noveno 2016.



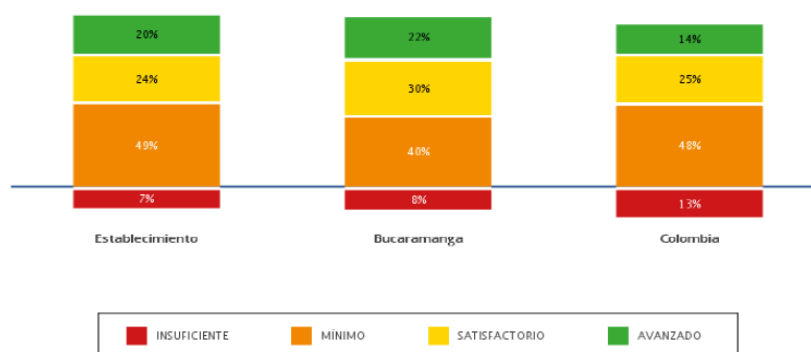
Fuente: INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR – ICFES. Resultados de las pruebas Saber, grado noveno. 2016. [En línea] (Recuperado 26 febrero 2018) Disponible en <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEstablecimiento.jsp>

A partir de la figura se infiere que la mayoría de los estudiantes (52%) se encuentran en un nivel insuficiente y mínimo, para los cuales solo responden a preguntas de tipo literal e inferencial, por tanto, presentan dificultad para comparar e interpretar fenómenos de la ciencia en la cotidianidad, no son capaces de analizar datos contenidos en tablas y gráficas; explicar situaciones prácticas y construir conclusiones de hechos científicos. Es de resaltar que el 38% de los estudiantes se encuentran en el nivel satisfactorio, por lo tanto, se requiere la implementación de estrategias que permitan fortalecer y avanzar al siguiente nivel.

Sin embargo, en el grado quinto los estudiantes que logran un nivel avanzado superan en un 11% a los de noveno grado, lo que implica mayor dominio de los diferentes procesos, competencias y componentes en ciencias naturales que requieren mayor interpretación, indagación y explicación para resolver preguntas o problemas de la vida real.

Ahora bien, estos resultados dejan ver la clara necesidad de mejorar los procesos en el área y lleva a las investigadoras a indagar cómo se encuentra la institución y su porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en el establecimiento educativo, frente la entidad territorial certificada y el país en el área de ciencias naturales en los grados 5º Y 9º. Por lo que, las figuras 3 y 4 muestran el análisis y comparación de datos respecto a los dos grados.

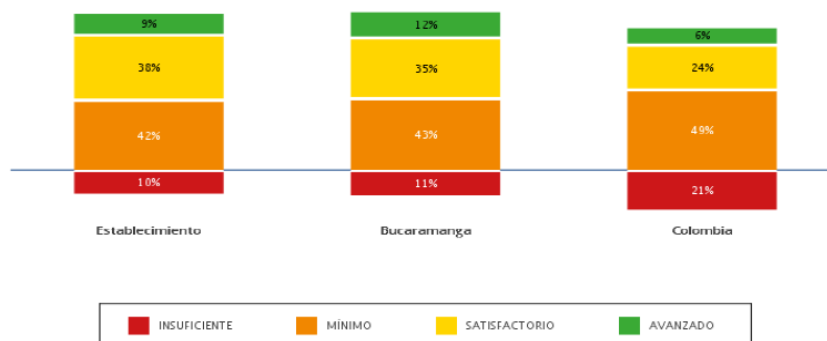
Figura 3 Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en el establecimiento educativo, la entidad territorial certificada (ETC) correspondiente y el país. Ciencias naturales - grado quinto 2016.



Fuente: INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR – ICFES. Resultados de las pruebas Saber, grado quinto.2016. [En línea] (Recuperado 26 febrero 2018) Disponible en <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEstablecimiento.jsp>

Los resultados obtenidos por los estudiantes de la institución presentan similitud en los desempeños obtenidos por los establecimientos del área de Bucaramanga y del país en todos los niveles evaluados. De ahí que sea necesario reflexionar acerca de los resultados de las pruebas Saber a nivel institucional e incorporar estrategias metodológicas, pedagógicas y didácticas para disminuir el porcentaje de estudiantes que se encuentran en los niveles de mínimo e insuficiente, aportando no solo a la institución sino a la calidad educativa del ente territorial y el país.

Figura 4 Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en el establecimiento educativo, la entidad territorial certificada (ETC) correspondiente y el país. Ciencias naturales - grado noveno 2016.



Fuente: INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR – ICFES. Resultados de las pruebas Saber, grado noveno.2016. [En línea] (Recuperado 26 febrero 2018) Disponible en:

<http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEstablecimiento.jspx>

A partir de la figura se puede inferir que la institución educativa tiene menos estudiantes en el nivel insuficiente (10%) que la entidad territorial (11%) y el país (21%), pero la mayoría se encuentran en un nivel mínimo y satisfactorio en contraste con lo que se evidencia a nivel nacional, luego se requieren acciones orientadas a superar todos los desempeños.

Después de la visión general del desempeño, se ahonda en las figuras 5 y 6 en las fortalezas y debilidades en las competencias evaluadas en el área de ciencias naturales de los grados 5º y 9º de la institución educativa.

Figura 5 Fortalezas y debilidades relativas en las competencias evaluadas. Ciencias Naturales - grado quinto 2016.



Fuente: INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR – ICFES. Resultados de las pruebas Saber, grado quinto. 2016. [En línea] (Recuperado en 26 febrero 2018) Disponible en <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEstablecimiento.jspx>

Los resultados correspondientes a las competencias evaluadas en el área de Ciencias Naturales presentan fortaleza en uso comprensivo del conocimiento científico a su vez, lo que concierne a la competencia explicación de fenómenos presenta similitudes con otros establecimientos. Por esto, se puede concluir que los estudiantes aplican los conocimientos aprendidos y construyen preguntas de tipo literal, aun así, no presentan las habilidades para explicar y comunicar los

fenómenos, lo que se evidencia en la dificultad para defender posturas a partir de argumentos concretos.

Figura 6 Fortalezas y debilidades relativas en las competencias evaluadas. Ciencias Naturales - grado noveno 2016.



Fuente: INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR – ICFES. Resultados de las pruebas Saber, grado noveno. 2016. [En línea] (Recuperados en 26 febrero 2018) Disponible en <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEstablecimiento.jspxc>

La figura muestra fortaleza en la competencia explicación de fenómenos y debilidad en el uso comprensivo del conocimiento científico. Es decir, los estudiantes son capaces de explicar y construir argumentos justificados por autores, gráficas, situaciones reales y análisis de datos acerca de distintos fenómenos. Pero presentan dificultad a la hora de comprender y asociar conceptos y conocimientos propios en la solución de problemas cotidianos. De esta manera, los resultados obtenidos en los dos grados dejan ver la necesidad de incorporar estrategias metodológicas que involucren la aplicación de los conocimientos científicos en situaciones de su contexto.

A su vez, se requiere analizar las debilidades y fortalezas en cada uno de los componentes de dicha área como se muestra en las figuras 7 y 8.

Figura 7 Fortalezas y debilidades relativas en los componentes evaluados. Ciencias Naturales - grado quinto 2016.



Fuente: INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR – ICFES. Resultados de las pruebas Saber, grado quinto. 2016. [En línea] (Recuperado en 26 febrero 2018) Disponible en <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEstablecimiento.aspx>

De acuerdo con la figura se puede inferir que los estudiantes presentan fortalezas en aspectos correspondientes al entorno vivo y abiótico, las cosas concretas de la naturaleza. Sin embargo, presentan dificultad en el reconocimiento de las ventajas y repercusiones de los avances científicos y tecnológicos en las personas y en el medio ambiente.

Figura 8 Fortalezas y debilidades relativas en los componentes evaluados. Ciencias Naturales - grado noveno 2016.



Fuente: COLOMBIA. INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR –ICFES. Resultados de las pruebas Saber, grado noveno. 2016. [En línea] (Recuperado en 26 febrero 2018) Disponible en <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEstablecimiento.aspx>

A partir de la figura se deduce que los estudiantes presentan fortalezas en la comprensión del funcionamiento del planeta, los instrumentos que se han inventado a través del tiempo para describir y explicar teorías, por ende, buscar un acercamiento al mundo real. Al igual que, el grado quinto presentan debilidades en el componente ciencia, tecnología y sociedad. A causa de esto, se puede analizar que los estudiantes logran la comprensión de los conceptos, principios y teorías a través de las cuales el hombre describe y explica el mundo físico con el que interactúa, sin embargo, se presenta baja apropiación del pensamiento crítico y el ejercicio de su ciudadanía que le permite reconocer como la ciencia y la tecnología influyen en su calidad de vida y en el mundo en general.

Otros aspectos que también influyen en el proceso de enseñanza y aprendizaje son la saturación del currículo, lo que genera que el maestro simplemente se dedique a cumplir con lo establecido en el plan de estudios, esto conlleva al aumento del fracaso escolar, ya que el estudiante no demuestra interés por lo que aprende y lo hace de manera mecánica, como lo menciona Zubiría,

Perdemos un tiempo muy extenso estudiando la tabla periódica, los símbolos químicos y los pesos atómicos; algo por completo impertinente en la era de Google e Internet. Es un tiempo totalmente desaprovechado en trivialidades, que a lo sumo nos sirve para responder exámenes del profesor de química y para resolver crucigramas. En anatomía perdemos la motivación y la energía estudiando listados de nombres interminables de huesos, arterias y músculos a los que hoy día tenemos a la mano con una sola tecla del computador o del celular³.

En el caso particular del contexto del grado 6-05 de la ITSEV, se sustenta la opinión del docente (MJ0) del área (ver Anexo A), frente a la enseñanza de las Ciencias por medio de una entrevista, donde se evidenció compromiso por la profesión docente además de valorar la formación científica desde la práctica experimental y la enseñanza de problemáticas que en la realidad son tendencia

³ DE ZUBIRIA SAMPER, Julián. ¿Qué no es necesario enseñar hoy día en la escuela? [En línea]. Mayo 6 de 2017. En: Revista semana. Bogotá. (Recuperado en 18 febrero 2018) Disponible en <http://www.semana.com/educacion/articulo/julian-de-zubiria-que-es-necesario-ensenar-hoy-en-el-colegio/527540>

y nos afectan a todos. No obstante, se evidenció confusión entre las competencias genéricas y las competencias científicas, lo que conlleva a la falta de claridad sobre las estrategias que involucran el desarrollo de competencias. Además, considera que la gran cantidad y la falta de esfuerzo por parte de los estudiantes por aprender llevan a que las actividades prácticas sean pocas.

Con el fin de generar mayor comprensión del contexto se realizó una observación del quehacer docente y se evidenció que la preparación de las clases por parte de la maestra estaba determinada por un aspecto mecánico donde no se tenían en cuenta los intereses de los estudiantes, el contexto, la necesidad del aula y se priorizaba los contenidos que en su mayoría eran desactualizados; en pocas palabras, el desarrollo de la clase se sigue orientando de acuerdo con el modelo tradicional, basándose en un aprendizaje memorístico y acumulativo, que limita la curiosidad, creatividad, capacidad crítica, analítica y práctica, se queda en solo copiar en el cuaderno por medio de dictados y desarrollo de guías, como señala Claxton

Enseñar los conocimientos científicos como datos, como hechos, sin significado para el alumno, axiomas o principios no entendidos ni discutidos convierten en aprendizaje de la ciencia en una cuestión de fe, y a los alumnos en creyentes, o más frecuentemente apostatas, condenados al infierno de los suspensos, cuando no se quedan en el limbo de la falta de comprensión⁴

Asimismo, las formas de evaluar los conocimientos y competencias están restringidas a dar respuesta a preguntas literales, trabajo individual, elaboración de historietas, plegables, carteleras, quices, consultas y una prueba acumulativa, todo esto basado en una evaluación sumativa. En el caso de la lectura de textos de contenido científico, no se orientan procesos de comprensión, por eso solo se queda en la búsqueda de palabras desconocidas y la construcción de glosarios.

⁴ CLAXTON (1991). Citado por: POZO MUNICIPIO, Juan Ignacio y GÓMEZ CRESPO, Miguel Ángel. Aprender a enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. [En línea]. EDICIONES MORATA, S-L. Madrid. (Recuperado en 08 febrero 2018) Disponible en http://www.terras.edu.ar/biblioteca/6/TA_Pozo_Unidad_3.pdf?fbclid=IwAR3CuC9FKXxKNfUx0WfzB_hceteJSSIBAuOgCdATCx1klyMZrBgmlvqO-MQ

Lo anterior genera en el estudiante la adquisición de conocimientos parcializados solo por el momento o por obtener una nota cuantitativa, y lo refieren los estudiantes cuando dicen: “muchas de las cosas que nos enseñan en el colegio no nos sirven para nada”. Situación que Díaz Barriga señala

que no puede existir esfuerzo por aprender, si un estudiante no hace suya la problemática de un tema que requiere ser aprendido. De ahí la importancia que el docente no solo domine el saber científico como objeto de la enseñanza o se apoye en teorías cognitivas de aprendizaje que le permitan explicar el proceso de construcción del conocimiento, sino que además pueda diseñar una situación de aprendizaje articulando los problemas del contexto con saberes; y así, pueda desenvolverse en una sociedad que le demanda nuevos desempeños para relacionarse en un marco de pluralidad y democracia, y en un mundo global e independiente⁵.

En lo que respecta al desempeño del estudiante durante las clases de ciencias, se evidenció que el planteamiento de preguntas se caracteriza por pedir aclaraciones o, en su defecto, no se hace; presentan desinterés por la asignatura, pasividad, ausencia de métodos de estudio, apatía hacia la lectura y la escritura e incumplimiento de actividades extraclases.

A parte de lo mencionado, se observó que existen factores que inciden en el proceso de enseñanza y aprendizaje como son la indisciplina, el número de estudiantes debido a que no hay proporcionalidad con el área del salón, las actitudes grotescas entre ellos y el ruido generado en el sector. Según lo refieren los estudiantes algunos aspectos que les gustaría trabajar en las clases de ciencia son el trabajo en equipo y la realización de experimentos.

Por tal razón, esta investigación se enfocó en el fortalecimiento de competencias científicas, en el Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela de la ciudad de Bucaramanga en el grado sexto, igualmente, se corroboraron las falencias en

⁵ GUTIÉRREZ HERNÁNDEZ, Adriana; Herrera; CÓRDOVA, Lorena; DE JESÚS BERNABÉ, Maricela; HERNÁNDEZ MOSQUEDA, José Silvano. Problemas de contexto: un camino al cambio educativo. [En línea]. En: Ra Ximhai, vol. 12, núm. 6, julio-diciembre, 2016, pp. 227-239. México: Universidad Autónoma Indígena de México. p.228 (Recuperado en 08 febrero 2019) Disponible en <http://www.redalyc.org/pdf/461/46148194015.pdf>

cuanto a la competencia uso comprensivo del conocimiento científico y el componente ciencia, tecnología y sociedad. Por lo tanto, las situaciones expuestas anteriormente motivaron el planteamiento de las siguientes preguntas:

¿Cuál es el nivel de apropiación de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en los estudiantes del grado sexto?

¿Qué elementos se deben tener en cuenta en la elaboración y ejecución de una propuesta basada en la construcción de mini-proyectos que permitan aplicar de manera comprensiva el conocimiento científico?

¿Qué efecto tiene la aplicación de la estrategia mini-proyectos en el desarrollo de la competencia científica uso comprensivo del conocimiento científico?

Partiendo de las preguntas anteriores, surgió la siguiente pregunta problema:

¿Cómo la implementación de mini-proyectos influye en el desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en estudiantes de grado sexto?

1.2 JUSTIFICACIÓN

El papel de la escuela es fundamental, ya que es un lugar de interacción, apropiación y desarrollo de conocimientos, que busca la formación de ciudadanos capaces de enfrentarse a una sociedad versátil, siendo promotores de nuevos cambios que busquen un beneficio común y posean las habilidades que contribuyan a desarrollar un pensamiento crítico ante las problemáticas que viven.

Por tanto, visualizar una educación que cumpla con la formación de nuevos ciudadanos requiere del trabajo por competencias, puesto que, ofrece al estudiante la oportunidad de adquirir herramientas que le permitan ejercer una ciudadanía responsable frente a los diferentes retos del mundo globalizado y tecnológicamente avanzado, además de proponer alternativas de solución a las

problemáticas que afectan el contexto social, político, ambiental y científico de Colombia como un país democrático.

Además, se requieren formar ciudadanos desde la ciencia en la ética y la moral basados en valores como la solidaridad, la justicia y la equidad. De igual modo, la sensibilidad, la valoración y conservación de los recursos ofrecidos por la naturaleza como compromiso personal con las generaciones futuras.

Es por esto que, en el aula de clase la enseñanza debe estar enfocada en estrategias motivadoras, interesantes, innovadoras y contextualizadas, donde sea el estudiante quien construya un aprendizaje significativo que permita desarrollar estas competencias; entre ese tipo de estrategias están los mini-proyectos los cuales “son pequeñas tareas que representan situaciones novedosas para los alumnos, dentro de las cuales ellos deben obtener resultados prácticos por medio de la experimentación”⁶. Por tal razón, esta propuesta busca eliminar la enseñanza acumulativa de contenidos y el aprendizaje memorístico, de igual modo, se convierte en una estrategia que promueve el papel activo del estudiante, ya que, proporciona actividades de aprendizaje cooperativo, experimental y dialógico, a su vez, prioriza una ciencia dinámica y contextualizada.

Paralelamente, los mini-proyectos se estructuran a partir de los intereses, los conocimientos previos y la participación activa del estudiante, de modo que, incorpora nuevos contenidos que surgen en la actualidad, como lo indica Antonio de Pro “no solo hay que acercar al aula lo que hay fuera de ella, sino que el aula debería ser un motor del cambio para mejorar lo que hay en la calle”⁷, incluso, fue primordial la orientación del proceso de enseñanza y aprendizaje a partir de preguntas problema que generen en el estudiante un pensamiento crítico y constante cuestionamiento acerca de lo que aprende. Asimismo, este proyecto

⁶ HADDEN Y JOHNSTONE. Citado por: RUIZ ORTEGA, Francisco Javier. Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. [En línea]. Julio-diciembre 2007. En: Revista Latinoamericana de Estudios Educativos vol. 3, núm. 2, Pp.41-60. Colombia: Manizales. Universidad de Caldas. (Recuperado en 07 marzo 2018). Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=134112600004>

⁷ DE PRO BUENO, Antonio. Citado por: PEDRINACI; CAAMAÑO; CAÑAL DE LEON; DE PRO BUENO, Antonio. Op. cit., p. 85.

se articuló con lo establecido por los estándares básicos de competencias y los lineamientos curriculares del área de ciencias naturales propuestos por el MEN. Cabe señalar que este trabajo de investigación logra fortalecer las habilidades cognitivas, actitudinales y procedimentales del área de ciencia naturales, asimismo, adquirir nuevos hábitos de vida saludable, capacidad de discernimiento en la toma de decisiones frente a problemáticas sociales como el consumo de sustancias psicoactivas y apropiación de acciones de cuidado y conservación con el medio ambiente, al igual que, promover un aprendizaje por iniciativa propia y consolidar las relaciones interpersonales a través del aprendizaje cooperativo, finalmente sustituir la metodología propia del modelo tradicional.

De igual manera, se le apostó al desarrollo de competencias científicas en especial el uso comprensivo del conocimiento científico, apoyada del razonamiento, la argumentación, la reflexión crítica y la comunicación de posturas frente a las problemáticas que involucran conocimientos científicos ante un mundo dinámico y cambiante. Así pues, se implementó una evaluación formativa que generó un cambio de perspectiva, es decir, que el estudiante fuera consciente de lo que aprende, para qué lo aprende y en qué situación es aplicable. A su vez, fomentó el conocimiento significativo y el aprendizaje basado en el descubrimiento y la curiosidad para responder a las metas de la formación en ciencias del siglo XXI correspondiente al desarrollo sostenible, la promoción de la equidad, la democracia y la justicia social, por consiguiente, proporcionar bases para la formación de ciudadanos activos y futuros científicos.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general. Implementar los mini-proyectos como estrategia para el desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en los estudiantes de sexto grado del Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela.

1.3.2 Objetivos específicos.

- Caracterizar el nivel de apropiación de la competencia científica uso comprensivo del conocimiento científico en los estudiantes del grado sexto.
- Diseñar y ejecutar una propuesta metodológica basada en mini-proyectos para el desarrollo de competencia científica uso comprensivo del conocimiento científico.
- Analizar el efecto que tiene la aplicación de la estrategia mini-proyectos en el desarrollo de la competencia científica uso comprensivo del conocimiento científico.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN.

El trabajo de investigación se realizó a partir de antecedentes investigativos relacionados con el desarrollo de competencias científicas y la implementación de la estrategia mini-proyectos en las clases de ciencias naturales. El diseño de la intervención pedagógica tomó elementos de cada uno de ellos, que se consideraron relevantes para el cumplimiento de los objetivos planteados en esta investigación.

2.1.1 Antecedentes Internacionales. En este ámbito se encontraron dos investigaciones, la primera fue realizada en España titulada “El consumo de agua de bebida envasada como contexto para desarrollo de competencias científicas. Un estudio de caso en tercer curso de la educación secundaria obligatoria (ESO)”⁸, realizado por Francisco Rodríguez Mora en el año 2016, cuyo objetivo fue diseñar una secuencia didáctica de enseñanza- aprendizaje (SEA) que integre aspectos básicos de química relacionados con las disoluciones y el desarrollo de competencias científicas en situaciones relevantes.

Dicha investigación, se desarrolló bajo un enfoque cualitativo basada en el diseño y el estudio de casos. El autor estructuró su trabajo en dos bloques: el primero correspondió a un estudio preliminar donde se diseñó y elaboró una propuesta didáctica en torno al consumo de agua de bebida embotellada, a partir de esta se concluyó la pertinencia del contexto y se incluyeron algunas adaptaciones que luego se aplicaron a los estudiantes de 3º ESO.

En el segundo bloque que corresponde al estudio principal, se aplicó una SEA dividida en 13 sesiones: orientación y explicitación de ideas previas (2 sesiones);

⁸ RODRÍGUEZ MORA, Francisco. El consumo de agua de bebida envasada como contexto para desarrollo de competencias científicas. Un estudio de caso en tercer curso de la educación secundaria obligatoria. [En línea]. 2016. Tesis doctoral. España: Universidad de Málaga. Facultad de ciencias de la educación. (Recuperado en 11 marzo 2018) Disponible en https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/13315/TD_RODRIGUEZ_MORA_Francisco.pdf?sequence=1&isAllowed=y

construcción del conocimiento (5 sesiones); aplicación y generalización del conocimiento (4 sesiones); síntesis y recapitulación (1 sesión) y reflexión sobre el aprendizaje y evaluación que comprendió una prueba escrita de evaluación y un cuestionario de satisfacción, cada fase estuvo orientada a partir de una pregunta problematizadora. El autor concluyó que en la aplicación de la SEA se debe vincular problemáticas del contexto de los estudiantes de manera que, generen mayor motivación por la ciencia.

La segunda investigación fue realizada en el mismo país llamada “Competencias científicas en la enseñanza y el aprendizaje por investigación. Un estudio de caso sobre corrosión de metales en secundaria”⁹ dirigida por Franco-Mariscal cuyo objetivo fue presentar una propuesta para el desarrollo de las competencias científicas a partir del trabajo por investigación en un caso de corrosión de metales con estudiantes de 3º de ESO. Esta investigación trabajó un enfoque constructivista de aprendizaje bajo el desarrollo de ciertas dimensiones y capacidades entre las que se encuentran las siguientes: planteamiento de la investigación; manejo de la información; planificación y diseño de la investigación; recogida y procesamiento de datos; análisis de datos y emisión de conclusiones; comunicación de los resultados de la investigación; actitud-reflexión crítica y trabajo en equipo.

El autor pudo concluir que la implementación de investigaciones escolares desde las primeras edades permite el desarrollo de capacidades científicas evidenciadas en la formulación de preguntas, hipótesis, planeamiento de objetivos, la identificación de variables, selección de fuentes de información, recolección e interpretación de datos, diseño de experiencias, observación sistemática y la formulación de conclusiones. Apoyadas del desarrollo de habilidades comunicativas y ciudadanas.

⁹ FRANCO MARISCAL, Antonio Joaquín. Competencias científicas en la enseñanza y el aprendizaje por investigación. Un estudio de caso sobre corrosión de metales en secundaria. Artículo de innovación educativa. [En línea].2015. En: Enseñanza de las ciencias: Revista de investigación y experiencias didácticas. España: Universidad de Málaga. (Recuperado en 12 mayo 2018) Disponible en www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/293274/381774

2.1.2 Antecedentes Nacionales. En el año 2014 en la ciudad de Medellín, Antioquia se realizó una investigación dirigida por Marcela Delgado¹⁰ cuyo objetivo fue diseñar e implementar una propuesta didáctica para el aprendizaje del ADN, ARN y las proteínas, donde se utilizó como estrategia las Tics y el modelo de mini-proyectos. Este estudio se desarrolló en cuatro fases: la primera fase consistió en la caracterización de la población de estudio, donde aplicó una encuesta de interés, apropiación de las tics y conocimientos básicos.

En la segunda fase se aplicaron actividades de nivelación relacionadas a la temática de la información genética, a su vez dio orientaciones sobre el manejo de la plataforma y la iniciación de mini proyectos contextualizados. La tercera fase correspondió al plan de acción, el cual consistió en actividades de inicio a través de la plataforma Moodle que tenía por objetivo la participación en foro o chat abierto. Seguidamente las actividades de desarrollo que hacían referencia a la explicación de la temática presentadas en la plataforma como videos, diapositivas, simuladores, cuestionarios y animaciones. En las actividades de cierre se plantean cuatro mini proyectos: la construcción de la molécula de ADN enfatizando el trabajo en equipo; laboratorio de extracción a partir de experiencias prácticas; transgénicos partiendo de una pregunta que promueva la opinión del estudiante en un texto argumentativo; proteínas a partir de un video y la participación de un foro en plataforma.

Finalmente, la última fase permitió analizar la efectividad de la propuesta a través de una encuesta que evidenció la opinión de los estudiantes sobre la estrategia y una prueba tipo ICFES. En cuanto, a los resultados la autora hace referencia a la utilización de las Tics como estrategia innovadora, llamativa y pertinente a la etapa de desarrollo de los jóvenes nativos digitales. Por otro lado, la utilización de mini proyectos fomenta el aprendizaje autónomo, el trabajo en equipo, la

¹⁰ DELGADO NARANJO, Marcela. Diseño e implementación de una propuesta didáctica para la enseñanza- aprendizaje del ADN, RNA y proteínas empleando las TICs y el modelo de mini proyectos a los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa José María Vélaz de la ciudad de Medellín. [En línea] 2014. Tesis maestría en enseñanza de las ciencias exactas y naturales. Medellín: Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín. Facultad de ciencias Básicas. (Recuperado en 11 marzo 2018) Disponible en <http://www.bdigital.unal.edu.co/46184/1/43454851.2014.pdf>

argumentación, la investigación y la solución de problemas, competencias esenciales para el desarrollo del pensamiento científico-tecnológico objetivo principal de la enseñanza de las ciencias naturales.

En la misma ciudad se realizó otra investigación dirigida por Carlos Mario Mira Marín en el año 2012 denominada “Diseño de una unidad didáctica mediante mini proyectos como estrategia metodológica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las reacciones químicas para estudiantes del grado 11° en la I.E. INEM José Félix de Restrepo”¹¹. Para la ejecución del proyecto tomó como muestra 15 estudiantes del grupo 11°-10 con los que se utilizó la metodología tradicional y 15 del grupo 11°-11 al que se le aplicó unidad didáctica. Este se desarrolló en 3 etapas: la primera etapa consistió en la indagación sobre los conocimientos previos de los estudiantes apoyado en una lectura, a su vez la solución de un cuestionario y la aplicación de una prueba de selección múltiple como diagnóstico inicial y una autoevaluación para los dos grupos; la segunda etapa correspondió a la elaboración y aplicación de la unidad didáctica donde presenta la compilación de 3 mini-proyectos: la materia y sus transformaciones, reacciones y ecuaciones químicas y balance de ecuaciones químicas.

En la tercera etapa presenta un taller, una prueba y autoevaluación final para los dos grupos. Como resultado del trabajo realizado el autor pudo concluir que a partir de la unidad didáctica se logra el aprendizaje significativo, además la técnica de la muestra del grupo de control y experimental facilitó el análisis de los resultados. En cuanto, a la efectividad de los mini proyectos deduce que son estrategias motivadoras, que fomentan el papel activo y autónomo del estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

De modo similar, se desarrolló una investigación en la ciudad de Sincelejo, Sucre en el año 2017 llamada “Fortalecimiento de las Prácticas Pedagógicas de los

¹¹ MIRA MARIN, Carlos Mario. Diseño de una unidad didáctica mediante mini proyectos como estrategia metodológica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las reacciones químicas para estudiantes del grado 11° en la I.E. INEM “José Félix de Restrepo”. [En línea]. 2012. Tesis maestría en enseñanza de las ciencias exactas y naturales. Medellín: Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín. Facultad de ciencias Básicas. (Recuperado en 11 marzo 2018) Disponible en <http://www.bdigital.unal.edu.co/7733/1/71687909.2012.pdf>

Docentes de Ciencias Naturales; una Propuesta Didáctica de la Enseñanza para la Comprensión en el Desarrollo del Uso Comprensivo del Conocimiento Científico en la Institución Educativa San Vicente de Paúl de Sincelejo-Sucre”¹². Los autores del proyecto tuvieron como objetivo fortalecer las prácticas pedagógicas para fomentar el uso comprensivo del conocimiento científico en los estudiantes de los grados 3º, 6º, 7º y 8º mediante la implementación de secuencias didácticas basadas en la enseñanza para la comprensión, se realizó una investigación acción de acuerdo con el método establecido por Elliott, el cual se divide en cierta etapas: la primera etapa identificación y aclaración de la idea general; la segunda etapa fue reconocimiento y revisión; la tercera etapa fue la estructuración del plan general y por último su ejecución, donde se realizó un plan de acción.

En la ejecución se elaboraron las secuencias didácticas para cada grado, estas contenían el tiempo por semana, el tópico generador, un hilo conductor o pregunta problematizadora, las metas de comprensión, los desempeños de comprensión y la forma de evaluar. La aplicación de las secuencias didácticas se dio en ciclos de diez semanas, correspondientes a un período académico. Ellos concluyeron que el desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico, posibilita el desarrollo de habilidades de pensamiento que favorece la comprensión de fenómenos por parte de los estudiantes de igual manera, permite extrapolar lo aprendido a diferentes contextos. La secuencia didáctica es un instrumento que favorece la participación activa del estudiante y mantiene la coherencia entre las actividades en el cumplimiento de los objetivos planteados.

¹²CANCHILA JIMÉNEZ, Ricardo de Jesús, *et al.* Fortalecimiento de las Prácticas Pedagógicas de los Docentes de Ciencias Naturales; una Propuesta Didáctica de la Enseñanza para la Comprensión en el Desarrollo del Uso Comprensivo del Conocimiento Científico en la Institución Educativa San Vicente de Paúl de Sincelejo-Sucre. [En línea]. 2017.Trabajo de investigación para optar al título De: Magíster en Didáctica. Sincelejo: Universidad Santo Tomás. Facultad de educación. (Recuperado en 20 marzo 2018) Disponible en <http://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/10105/Canchilaricardo2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

2.1.3 Antecedentes locales. En el año 2015 se desarrolló una investigación en la ciudad de Bucaramanga, Santander. En este estudio Adriana Gómez¹³, trabajó una investigación acción que tuvo por objetivo caracterizar los mini-proyectos como estrategia en el fortalecimiento de competencias científicas en estudiantes de grado séptimo del Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela.

Esta se desarrolló en cuatro etapas, una primera etapa de diagnóstico, la segunda etapa, la selección de prácticas de laboratorio y la aplicación de una encuesta sociodemográfica, la tercera etapa, correspondió a la asignación de un grupo control y el otro experimental. En este último se implementó un solo mini-proyecto, sobre los ciclos biogeoquímicos elaborado secuencialmente a partir de una pregunta problematizadora, elaboración de un mapa conceptual, las competencias a desarrollar y una guía de laboratorio; para el otro grupo realizó una clase magistral con la misma temática.

La última etapa, correspondió a la evaluación donde se realizó una prueba estandarizada igual para los dos grupos. Como conclusiones del trabajo la autora, hace alusión a la importancia de tener en cuenta los intereses de los estudiantes de acuerdo a la edad de desarrollo biológico, además la influencia que tiene el apoyo familiar en el desempeño académico, los recursos e instrumentos, por otro lado, considera que para verificar la viabilidad de la estrategia es necesario la aplicación de varios mini proyectos acompañados de una evaluación constante y formativa.

Por otro lado, Liseth Caicedo¹⁴ desarrolló una propuesta investigativa en la misma ciudad en el año 2015, cuyo objetivo fue diseñar una estrategia

¹³ GÓMEZ, Adriana Amafy. Los mini proyectos en ciencias naturales: una apuesta al fortalecimiento en competencias científicas en estudiantes del grado séptimo del Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela. [En línea]. 2015. Trabajo de grado para optar al título de Licenciada en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de Educación. (Recuperado en 11 marzo 2018) Disponible en Base de datos Biblioteca Universidad Industrial de Santander.

¹⁴ CAICEDO RODRIGUEZ, Leidy Liseth. Mini proyectos: una estrategia metodológica didáctica basada en la enseñanza para la comprensión en las Ciencias Naturales experimentales de escolares. [En línea]. 2015. Tesis para optar al título de Magister en Educación. Bucaramanga: Universidad Autónoma de Bucaramanga. Facultad de Educación. Maestría en Educación. (Recuperado en 24 marzo 2018) Disponible en http://docs.wixstatic.com/ugd/8a7605_76dd46a94df14b539a1a816b367cb8e5.pdf

metodológica basada en el modelo didáctico por mini-proyectos desde la enseñanza para la comprensión en las Ciencias Naturales para escolares de 6º y 7º, generadora de aprendizaje significativo partiendo de la resolución de problemas como recurso para actualización de las prácticas experimentales implementadas por los docentes en una institución educativa privada de Bucaramanga.

Trabajó un enfoque cualitativo desde la investigación acción, de modo que, esta se desarrolló en cuatro etapas: la primera hace referencia a la recolección de datos para la caracterización, a partir de una encuesta de opinión dirigida a cuatro docentes del área de Ciencias Naturales (biología, química y física) de los grados sexto y séptimo y posterior análisis de los resultados obtenidos. La segunda etapa correspondió al diseño e implementación mediante la capacitación a los docentes sobre la estrategia didáctica los mini proyectos y las prácticas experimentales.

Esta se ejecutó siguiendo cuatro fases de enseñanza a saber: fase de exploración; fase de construcción donde se aplicaron los mini-proyectos o experiencias prácticas en el laboratorio; fase de evaluación mediante una prueba de conocimientos y, la última fase de apropiación.

La tercera etapa comprende la recolección de datos y análisis para la reflexión, empleando una encuesta de opinión dirigida a los estudiantes y una entrevista abierta de opinión a los docentes. Como última etapa se consideró el diseño de una página web que contenía una cartilla a partir de los mini proyectos de prácticas experimentales.

La autora concluyó que la estructuración de los mini-proyectos como una integración del método científico y el modelo EpC con la enseñanza por experimentación, logran la motivación e interés por parte de estudiantes y maestros hacia dicha área, además, fortaleció la competencia uso comprensivo del conocimiento científico. Por último, consideró el modelo de mini-proyectos como una innovación didáctica, donde el estudiante es un sujeto activo promotor

de su propio aprendizaje y el docente como orientador de la enseñanza y mediador del aprendizaje significativo.

También en la ciudad de Bucaramanga en una institución oficial, Noraima Quiñonez¹⁵, realizó una investigación cuyo objetivo fue evaluar la influencia de la lectura de textos con contenido científico en el fortalecimiento de la competencia uso comprensivo del conocimiento de las ciencias en los estudiantes de sexto grado, utilizando un enfoque cualitativo y diseño metodológico de investigación acción.

La autora ejecutó su propuesta en 3 fases: planificación, desarrollo del plan de acción y, reflexión y evaluación. La primera fase constituyó 3 etapas: diagnóstico a partir del diseño de una prueba que permitió identificar las habilidades lectoras de los estudiantes; diseño de la estrategia a partir de la elaboración de una secuencia didáctica y diseño de la prueba final.

La segunda fase fue la ejecución del plan de acción, a partir de lo propuesto en la fase de planificación la cual se desarrolló en 6 sesiones. La última fase, fue el análisis de los resultados de cada una de las actividades. De este modo, la autora pudo concluir que la implementación de los textos con contenido científico permite desarrollar la competencia lectora, además de incorporar conocimientos de otras áreas como matemáticas y lenguaje. Asimismo, la apropiación de la competencia permite que el estudiante desarrolle la capacidad de reconocer información científica, identificar problemáticas y proponer soluciones.

2.2 MARCO CONCEPTUAL

Con el fin fomentar el desarrollo de capacidades en los estudiantes que les permitan comprender y entender el mundo científico y tecnológico, asimismo,

¹⁵LARGO QUIÑONEZ, Noraima Yurley. Implementación del texto científico como una estrategia para fomentar el Uso Comprensivo del Conocimiento Científico en estudiantes de grado sexto. [En línea]. 2018. Trabajo de grado para optar al título de Licenciada en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de Educación. (Recuperado 12 mayo 2018) Disponible en Base de datos Biblioteca Universidad Industrial de Santander.

integrar los conocimientos y participar en la toma de decisiones respecto a los problemas sociales, políticos y educativos, el aprendizaje de las ciencias se convierte en un requisito indispensable, por tal motivo, en el área de ciencias naturales se orienta la formación en competencias científicas, que hacen referencia como lo menciona Cañal

Un conjunto integrado de capacidades personales para utilizar el conocimiento con los siguientes fines: 1) describir, explicar y predecir fenómenos naturales, 2) comprender los rasgos característicos de la ciencia, 3) formular e investigar problemas e hipótesis, 4) documentarse, argumentar y tomar decisiones personales y sociales sobre el mundo natural y los cambios que la actividad humana genera en él¹⁶.

De igual modo, otros autores que sustentaron esta investigación son Hernández, Fernández y Baptista “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”¹⁷.

Respecto a cómo ser competente o desarrollar competencias científicas en ciencias naturales, Escobedo señala que “una persona es competente para ser productiva en las ciencias naturales cuando ha logrado desarrollar el pensamiento científico, desarrollar la capacidad de trabajar en equipo y desarrollar el interés por el conocimiento científico”¹⁸.

¹⁶CAÑAL, Pedro. Citado por: PEDRINACI; CAAMAÑO; CAÑAL DE LEON; DE PRO BUENO. Op. cit., p. 241

¹⁷ HERNANDEZ, FERNANDEZ Y BAPTISTA. 2010. Citados por: CORONADO BORJA, Milfred E & ARTETA VARGAS, Judith. Competencias científicas que propician docentes de Ciencias naturales. [En línea]. 2015. En: Revista del Instituto de Estudios en Educación Universidad del Norte. Colombia, Barranquilla. (Recuperado en 19 marzo 2018) Disponible en <https://search.proquest.com/openview/009dbc68f6fa5feca8e18cb0baa9a515/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2027435>

¹⁸ ESCOBEDO. 2001. Citado por: CHONA DUARTE, Guillermo. *et al.* ¿Qué competencias científicas promovemos en el aula? [En línea]. 2006. En: Tecné, Episteme y Didaxis. Núm, 20. (Recuperado en 17 marzo 2018) Disponible en revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/download/1061/1072

Por otro lado, el Informe del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes –Pisa define la competencia científica como

La habilidad de comprometerse con cuestiones relacionadas con la ciencia y con las ideas científicas, como un ciudadano reflexivo. Por lo tanto, una persona científicamente competente está preparada para participar, brindando argumentos, en discusiones sobre ciencia y tecnología, lo que requiere de las competencias básicas para: 1) explicar fenómenos científicamente; 2) evaluar y diseñar investigaciones científicas y, 3) interpretar científicamente datos y evidencias¹⁹.

2.2.1 Competencias en Ciencias Naturales. Tomando como referente al Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior-ICFES, un estudiante en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental debe apropiarse de las siguientes competencias:

Indagación: Capacidad para formular preguntas y procedimientos adecuados con el fin de buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante y así dar respuesta a esas preguntas. (...) Por tanto, el proceso de indagación en ciencias implica, entre otras cosas, observar detenidamente la situación, formular preguntas, buscar relaciones causa/efecto, recurrir a los libros u otras fuentes de información, hacer predicciones, plantear experimentos, identificar variables, realizar mediciones y organizar y analizar resultados.

Explicación de fenómenos: Capacidad para construir explicaciones y comprender argumentos y modelos que den razón de fenómenos. (...) Esta competencia explicativa fomenta en el estudiante una actitud crítica y analítica que le permite establecer la validez o coherencia de una afirmación o un argumento. Así puede dar explicaciones de un mismo fenómeno utilizando representaciones conceptuales pertinentes de diferente grado de complejidad²⁰.

¹⁹ INFORME DEL PROGRAMA INTERNACIONAL PARA LA EVALUACIÓN DE ESTUDIANTES –PISA. Marco teórico ciencias naturales PISA. Administración Nacional de educación pública. Uruguay. 2015. [En línea]. (Recuperado en 17 marzo 2018) Disponible en <http://www.anep.edu.uy/anep/phocadownload/diee/Evaluacion-de-Aprendizajes/Evaluaciones-internacionales/PISA/PISA2015/pisa%202015%20marco%20teorico%20ciencias.pdf>

²⁰ COLOMBIA. INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR-ICFES. PRUEBAS SABER 3°, 5° y 9°: Lineamientos para la aplicación muestral y censal. Colombia: Bogotá. p.100 [En línea]. 2014. (Recuperado en 17 marzo 2018) Disponible

De este modo, este trabajo de investigación incorpora habilidades propias de cada una de las competencias mencionadas anteriormente y prioriza los desempeños de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico reflejados en la construcción de cada uno de los componentes del mini-proyecto, por ende, ICFES define esta última competencia como:

La capacidad para comprender y usar conceptos, teorías y modelos en la solución de problemas, a partir del conocimiento adquirido. Esta competencia está íntimamente relacionada con el conocimiento disciplinar de las ciencias naturales, pero no se trata de que el estudiante repita de memoria los términos técnicos ni las definiciones de conceptos de las ciencias, sino que comprenda los conceptos y teorías y los aplique en la resolución de problemas²¹.

También, es importante mencionar que la investigación se apoyó del proyecto de investigación colaborativa sobre la enseñanza para la comprensión (EpC), modelo que incorpora una visión constructivista del aprendizaje, donde los estudiantes son capaces de ir más allá de la memorización y las acciones rutinarias. Perkins uno de los autores de este modelo, refiere que la comprensión es “la habilidad de pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que uno sabe”²². Por otra parte, Stone menciona la relación entre las preguntas clave y los elementos constitutivos de este modelo como lo son:

Tópicos generativos: los cuales se orientan a partir de la pregunta ¿Qué tópicos vale la pena comprender? de ahí que, se seleccionaron los contenidos curriculares de ciencias naturales correspondientes al proceso de nutrición y respiración en el ser humano; como lo menciona Perrone “un currículo que promueva la comprensión debe vincular el trabajo escolar y las experiencias de la vida cotidiana de los estudiantes, a su vez es accesible e interesante y conecta fácilmente otras disciplinas”²³.

en http://www.atlantico.gov.co/images/stories/adjuntos/educacion/lineamientos_muestral_censal_saber359_2014.pdf

²¹ Ibíd., p. 100.

²² STONE WISKE, Martha. ¿Qué es la comprensión? En: La enseñanza para la comprensión. Vinculación ente la investigación y la práctica. Buenos Aires: Editorial Paidós SAICF. 1999 p.70.

²³ Ibíd., p. 97.

Metas de comprensión: responden a la pregunta ¿qué aspectos de esos tópicos deben ser comprendidos? Estas “definen de manera más específica las ideas, procesos, relaciones o preguntas que los alumnos comprenderán mejor por medio de su indagación”²⁴.

Desempeños de comprensión: responden a la pregunta ¿Qué pueden hacer los estudiantes para desarrollar y demostrar su comprensión? Como explica Perkins “un desempeño de comprensión exige que el alumno piense, no solo que recuerde o repita conocimientos o habilidades rutinarias”²⁵. Es decir, encierran una variedad de actividades que responden a los múltiples estilos de aprendizaje, la vinculación de los conocimientos científicos, habilidades prácticas, investigativas y comunicativas evidenciadas en la elaboración de los mini-proyectos.

Más aún, la investigación tomó como referente el ICFES y los desempeños de comprensión propuestos por la EpC para determinar las actividades de la secuencia didáctica y el contraste de la prueba diagnóstica y la prueba final. Así pues, los desempeños trabajados en esta investigación fueron:

- Asocia fenómenos con conceptos científicos en aspectos relacionados con el aporte nutricional de ciertos alimentos y el proceso de respiración.
- Selecciona e interpreta información para responder a una pregunta relacionada con la digestión de los alimentos y las afectaciones en el sistema respiratorio.
- Transforma datos referidos en tablas o imágenes para responder a preguntas relacionadas con el proceso de nutrición y respiración.
- Comprende los conocimientos científicos para explicar problemáticas sociales.

Evaluación guiada: Corresponde a la pregunta ¿Cómo podemos averiguar lo que comprenden los alumnos? El cuarto elemento de la EpC, comprende una serie

²⁴24 Ibid., p. 101.

²⁵ Ibid., p. 114.

de criterios de evaluación que permiten identificar las fortalezas y debilidades en el proceso asimismo, este permite que “los alumnos y el docente compartan la responsabilidad permanente de analizar cómo están avanzando los alumnos hacia desempeños de alto nivel”²⁶.

Por tal razón, en esta investigación se implementaron rejillas de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación de manera que, el proceso de elaboración de los mini-proyectos se benefició de las sugerencias entre pares, la retroalimentación a cargo de las investigadoras y el acompañamiento permanente hacia la superación de debilidades durante la construcción del producto.

2.2.2 Componentes Ciencias Naturales. Las Ciencias Naturales organizan los contenidos de acuerdo con tres componentes Entorno vivo, entorno físico y ciencia, tecnología y sociedad ²⁷:

El primero aborda temas relacionados con los seres vivos y sus interacciones. Se centra en el organismo para entender sus procesos internos y las relaciones entre los componentes biótico y abiótico. El segundo, se orienta a la comprensión de los conceptos, principios y teorías a partir de los cuales la persona describe y explica el mundo físico con el que interactúa.

Y el último, ciencia, tecnología y sociedad (CTS) en el cual este proyecto se enfocó, debido a que en la actualidad los avances científicos y tecnológicos son fundamentales en la adquisición de conocimientos, suplir necesidades básicas, control de enfermedades, presentación de las evidencias, el manejo de información, el desarrollo del pensamiento crítico y científico permitiendo establecer diferencias entre los aspectos positivos y negativos de las afectaciones producidas, es decir, este componente busca un mayor acercamiento entre la ciencia y el mundo del estudiante, propiciando una

²⁶ Ibid., Pp. 117-118.

²⁷ COLOMBIA.INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR-ICFES. Ibid., p.101

comprensión más amplia del significado social de los conocimientos científicos y del desarrollo tecnológico.

El componente CTS explora si los estudiantes diferencian entre objetos diseñados por el ser humano y aquellos que provienen de la naturaleza; si reconocen las herramientas y técnicas que ayudan a resolver problemas y contribuyen al bienestar de las personas; si identifican, analizan y explican situaciones o fenómenos en los que la ciencia y la tecnología han cambiado el curso de la vida de la gente.

2.2.3 Estrategia mini-proyectos. Para el cumplimiento de los objetivos de esta investigación se implementó la estrategia mini-proyectos la cual abarcó el desarrollo de competencias científicas, en especial el uso comprensivo del conocimiento científico, teniendo como referente a Ruiz Ortega²⁸ quien menciona que los objetivos a cumplir con la aplicación de esta estrategia son: aportar al desarrollo de un pensamiento independiente en el educando, al aprovechar y hacer significativa la experiencia del sujeto en el desarrollo de procedimientos contextualizados y que parten de la cotidianidad del estudiante; valorar el componente actitudinal y de interés del educando como elemento que potencie su actitud hacia el aprendizaje de las ciencias por esta razón, se incluyen algunos elementos que buscan fortalecer y promover acciones de orden meta cognitivo en los procesos de enseñanza aprendizaje de las ciencias. El mismo autor propone los componentes de los mini-proyectos:

1. Objeto de estudio: En el cual se identifica la unidad y puede ser presentado como un problema a resolver, una situación cotidiana o una invitación a su estudio.
2. Formulación de objetivos problema y logros curriculares: que intenta responder no sólo a los Lineamientos Curriculares y estándares exigidos desde el M.E.N, sino también y lo más importante, contextualizar las metas con base en las necesidades e intereses de los educandos. Esto se hace utilizando la pregunta como mecanismo de enlace y articulación de los contenidos con situaciones cotidianas del educando y con sus pre-saberes.

²⁸ ORTEGA RUIZ. Op. cit., p.54

3. Problema a desarrollar: el planteamiento de un problema que no posea solución inmediata, el desarrollo de un trabajo práctico, la aplicación de conceptos y otros aspectos que muestran cómo el trabajo de aula se desarrolla dentro de un ambiente de interacción dialógica entre estudiantes y docente, este se deriva de la problemática general planteada en la secuencia didáctica.
4. Acercamiento temático: como se mencionó anteriormente, se pretende valorar los conocimientos previos de los educandos, para contribuir con el aprendizaje de nuevos conocimientos y la promoción de una evolución conceptual que permita transitar por diferentes modelos mentales y su posible aplicación, dependiendo del contexto en donde se desenvuelva el estudiante,
5. Análisis y reflexión teórica: Se pretende desarrollar con base en la confrontación, la reflexión permanente, la argumentación de conceptos a través de procesos de contratación, experimentación y diálogos grupales. De igual manera, incorpora actividades interdisciplinarias con áreas como matemáticas y español.
6. Trabajo o talleres individuales y grupales, en donde se brindan espacios para la discusión y aplicación de los conocimientos adquiridos a situaciones problemáticas y llamativas para el educando, en donde se de valor al trabajo cooperativo y el desarrollo de habilidades sociales y comunicativas.
7. Evaluación de la evolución conceptual y meta-cognitiva, al interior de todo el trabajo se plantean actividades que inviten al educando a un reconocimiento de su propio proceso de aprendizaje a indagarse sobre lo que aprende, cómo y para qué se aprende; con ello se busca fortalecer los mismos procesos ejecutados por los estudiantes, pero, sobre todo, concientizarlos de la manera cómo él aprende y puede ser más eficiente y eficaz en este proceso, por esto se diseñan instrumentos para la realización de una autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación²⁹.

2.2.4 Aprendizaje cooperativo. Esta investigación se apoyó en el aprendizaje cooperativo puesto que fue un factor fundamental para la creación de los mini-proyectos y el fortalecimiento de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico. De acuerdo con los autores Johnson, Johnson y Holubec (web del The Cooperative Center) “la cooperación consiste en trabajar juntos

²⁹ Ibíd., p.55

para alcanzar objetivos comunes. El aprendizaje cooperativo es el empleo didáctico de grupos reducidos en los que los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás”³⁰.

A su vez, López y Acuña señalan

Se ha observado que en los contextos en los que los aprendices adquieren un rol de colaboración e intercambio se favorece la construcción de conocimientos, la implicación en la tarea, el respeto por las percepciones distintas y el valor de la argumentación³¹.

Tal como mencionan Johnson, Johnson y Holubec³² existen cuatro tipos de grupos: pseudoaprendizaje, tradicional, aprendizaje cooperativo y el aprendizaje cooperativo de alto rendimiento. Por otro lado, los mismos autores refieren que en el aprendizaje cooperativo se hace necesario la incorporación de ciertos elementos como: interdependencia positiva; la responsabilidad individual y grupal; interacción estimuladora; prácticas interpersonales y grupales y, la evaluación grupal.

2.2.5 Secuencia didáctica. La intervención se organizó en una secuencia didáctica y permitió la integración de la estrategia mini-proyectos en la práctica pedagógica de manera sistemática, a su vez fomentó la participación activa del estudiante, incorporó el uso de las Tics y habilidades de aprendizaje cooperativo, por ende, su utilización dejó de lado las clases magistrales y se convirtió en una metodología que promovió el aprendizaje contextualizado y significativo.

Como lo menciona Tobón, Pimiento y García

Las secuencias didácticas son, sencillamente, conjuntos articulados de actividades de aprendizaje y evaluación que, con la mediación de un docente,

³⁰ JOHNSON, David W; JOHNSON, Roger T. & HOLUBEC, Edythe J. El aprendizaje cooperativo en el aula. Traducción de VITALE, Gloria. Buenos Aires: Editorial Paidós SAICF. p. 5. [En línea]. 1995. (Recuperado en 13 abril 2018). Disponible en <http://cooperativo.sallep.net/El%20aprendizaje%20cooperativo%20en%20el%20aula.pdf>

³¹ LÓPEZ, Gabriela & ACUÑA, Santiago. Aprendizaje cooperativo en el aula. México: Inventio, la génesis de la cultura universitaria en Morelos. [En línea]. 2011. En: Revista Dialnet. (Recuperado en 14 abril 2018) Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3747117>

³² JOHNSON, JOHNSON Y HOLUBEC. Op cit., Pp. 6-7

buscan el logro de determinadas metas educativas, considerando una serie de recursos. En la práctica, esto implica mejoras sustanciales de los procesos de formación de los estudiantes, ya que la educación se vuelve menos fragmentada y se enfoca en metas³³.

A su vez Izquierdo y Adúriz-Bravo mencionan la importancia de la implementación de las secuencias didácticas en la enseñanza de las ciencias experimentales puesto que estas “se refieren a las secuencias de enseñanza y aprendizaje como el conjunto de actividades organizadas y sistematizadas con el fin de abordar y resolver un problema científico a nivel curricular”³⁴.

³³ TOBÓN TOBÓN, Sergio; PIMIENTA PRIETO, Julio H y GARCÍA FRAILE, Juan Antonio. Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias. México: PEARSON EDUCACIÓN. 2010. p.20. [En línea] (Recuperado en 14 abril 2018) Disponible en <http://files.ctezona141.webnode.mx/200000004-8ed038fca3/secuencias-didacticastobon-120521222400-phpapp02.pdf>

³⁴ IZQUIERDO & ADÚRIZ-BRAVO. 2003. Citado por: MERINO, Cristian. Realidad aumentada para el diseño de secuencias de enseñanza-aprendizaje en química. [En línea]. Abril 2015. En: Science Direct. Educación Química Volume 26, Issue 2. Pp. 94-99. (Recuperado en 14 abril 2018) Disponible en https://ac.els-cdn.com/S0187893X15000051/1-s2.0-S0187893X15000051-main.pdf?_tid=41380c22-af82-4f9f-a720-a15e35b7b05c&acdnat=1527039065_f20486d3da64a365455b7b1490e21565

3. METODOLOGÍA

3.1 ENFOQUE INVESTIGATIVO

Este trabajo de investigación se realizó bajo un enfoque cualitativo, según lo define Pérez Serrano

la investigación cualitativa se considera como un proceso activo, sistemático y riguroso de indagación dirigida en la cual se toman decisiones sobre lo investigable en tanto está en el campo de estudio. El foco de atención de los investigadores está en descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones y comportamientos que son observables incorporando la voz de los participantes, sus experiencias, actitudes, creencias, y reflexiones tal como son esperadas por ellos mismos³⁵.

Por consiguiente, este enfoque metodológico permitió la comprensión de la problemática relacionada con la baja apropiación de los desempeños de comprensión desde el fenómeno de nutrición y respiración humana en el contexto real de los estudiantes del grado 6-05 del Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela. A su vez, se utilizaron instrumentos y técnicas no estandarizadas que posibilitaron la descripción de la problemática relacionada con la competencia uso comprensivo del conocimiento científico. De esta manera, se propusieron categorías que surgieron del análisis de la prueba diagnóstica y las observaciones de la intervención pedagógica.

3.2 DISEÑO METODOLÓGICO

El diseño que trabajó esta investigación fue investigación-acción (IA), caracterizada por proponer un cambio, transformación y mejora de la realidad social en el ámbito educativo de los estudiantes del grado 6-05 del Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela, ya que promueve un continuo

³⁵ PEREZ SERRANO. Citado por: ALBERT GOMEZ, María José. Capítulo V: metodología cualitativa de la investigación. En: La investigación educativa: claves teóricas. Madrid: Mc. Graw – Hill. 2007. p.146.

aprendizaje y reflexión por parte de los participantes.³⁶ Además, se desarrolló siguiendo una espiral introspectiva, como lo menciona Lewin

El proceso se inicia con una idea general sobre las necesidades de mejorar o cambiar algún aspecto problemático sobre la práctica; acto seguido, se planifican los pasos y las estrategias que hay que hacer para llevar a cabo la acción, se acaba el ciclo con la evaluación de los efectos de dicha acción para volver a replantear el ciclo³⁷.

De acuerdo con lo anterior, esta investigación partió de las problemáticas en las prácticas pedagógicas de las ciencias naturales específicamente la dificultad de los estudiantes para asociar conceptos con fenómenos científicos, seleccionar e interpretar información, transformar datos y comprender problemáticas. Paralelamente, tal como señala Elliot³⁸ la IA parte de los problemas de la práctica educativa y permite un papel activo de los sujetos en la reflexión y unificación de la teoría y la práctica. De ahí que, el rol del maestro como investigador permite reflexionar en torno al currículo y a su práctica pedagógica con el fin de enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. Como se muestra en la siguiente figura.

Figura 9 Ciclo investigación-acción



De igual modo, permite la vinculación de investigadora-estudiante y estudiante-estudiante en el diseño y aplicación de la estrategia mini-proyectos de manera que contribuyó al fortalecimiento del pensamiento científico y el ejercicio de su ciudadanía.

³⁶ Ibíd., p. 222

³⁷ LEWIN. Citado por ALBERT GÓMEZ, ibíd., p.225

³⁸ ELLIOT citado por RODRÍGUEZ GÓMEZ, G, GIL FLOREZ, J & GARCIA JIMENEZ, E. Capítulo II: Métodos de investigación cualitativa. En: Metodología de la investigación cualitativa. Málaga: Ediciones Aljibe, 2ª edición, 1999 p. 52.

3.3 DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO DE LOS PARTICIPANTES

La población correspondió a los 1450 estudiantes del Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela de la ciudad de Bucaramanga, Santander (sede A) en convenio entre la comunidad Salesiana y el municipio de Bucaramanga, de carácter masculino. Este ofrece el servicio bajo la modalidad de técnico en la jornada de la tarde a los grados sexto, séptimo y octavo y en la jornada de la mañana los grados novenos, décimo y once, entre los estratos 1, 2 y 3.

La muestra fue no probabilística por conveniencia como lo cita Hernández Sampieri “son simplemente casos disponibles a los cuales tenemos acceso”³⁹ por ende estuvo conformada por 36 estudiantes del grado 6-05 con edades entre 11,12 y 13 años.

3.4 PROCESO DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Con el fin de alcanzar los objetivos planteados para esta investigación se propusieron las siguientes técnicas e instrumentos.

3.4.1 Técnicas e instrumentos de recolección de la información.

Tabla 1 Técnicas e instrumentos de recolección de la información

Fase	Técnica	Instrumentos
Fase diagnóstica	Observación participante***	Diarios de campo
		Medios audiovisuales
	Prueba diagnóstica	Rejilla de evaluación
Fase de diseño y aplicación		Secuencia didáctica****
Fase de evaluación y análisis	Encuesta	Protocolo de encuesta
	Prueba final	Rejilla de evaluación

3.4.1.1 Observación participante. Esta técnica fue empleada en todas las fases de la investigación, durante las clases de ciencias naturales con una intensidad horaria de tres horas semanales y algunas horas extras. Todo esto se registró

³⁹HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto; FERNÁNDEZ COLLADO, Carlos y BAPTISTA LUCIO, Pilar. Capítulo 13: muestreo en la investigación cualitativa. En: Metodología de la investigación 5º edición. Editorial McGrawHill educación.p.401

*** Se utiliza en todas las fases de esta investigación junto con sus instrumentos.

**** Esta se empleó como instrumento organizador de la investigación en la fase de diseño y aplicación.

en el diario de campo y fue procesado según las categorías de análisis que determinaron la apropiación de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico. Aparte de eso, como lo cita Estupiñan, esta técnica permite

La integración del observador en el espacio de la comunidad observada; está definida por la interacción entre observador y observado en el espacio de este. La observación participante consiste en la participación directa e inmediata del observador quien puede asumir uno o más roles dentro del grupo o la comunidad⁴⁰.

3.4.1.2 Encuesta. Para la fase de evaluación y análisis de los resultados se ejecutó una encuesta en línea (ver Anexo B) con el propósito de conocer la opinión y los efectos de la intervención pedagógica de la estrategia mini-proyectos en el desarrollo de la competencia científica uso comprensivo del conocimiento científico en los estudiantes del grado sexto por esta razón, este cuestionario fue una adaptación del cuestionario ROSE⁴¹ de los apartados: a) Mis clases de ciencias; b) Mis opiniones sobre la ciencia y tecnología, y c) Mi futuro trabajo, este contenía 17 preguntas relacionadas con la estrategia mini-proyecto y las actividades realizadas durante la aplicación de la secuencia, allí los estudiantes seleccionaron entre cuatro opciones de respuesta que pertenecen a la escala tipo Likert (muy en desacuerdo, en desacuerdo, de acuerdo y muy de acuerdo). Según lo menciona López y Fachelli esta “es una técnica de recogida de datos a través de la interrogación de los sujetos cuya finalidad es la de obtener de manera sistemática medidas sobre los conceptos que se derivan de una problemática de investigación previamente construida”⁴²

⁴⁰ ESTUPIÑAN, María Rosa. Capítulo IV: Técnicas para la generación de datos. En: Investigación cualitativa: métodos comprensivos y participativos de investigación. Tunja: editorial UPTC.2013. p.136.

⁴¹ SCHEINER Y SJØBERG. The Relevance of Science Education. 2004. Citado por: MARBÀ-TALLADA, Anna y MÁRQUEZ BARGALLÓ, Conxita. ¿Qué opinan los estudiantes de las clases de ciencias? un estudio transversal de sexto de primaria cuarto de eso. [En línea]. 2010. En: Revista Enseñanza de las ciencias. (Recuperado en 30 mayo 2018) Disponible en <http://gent.uab.cat/conxitamarquez/sites/gent.uab.cat.conxitamarquez/files/que%20opinan%20os%20estudiantes%20de%20las%20clases%20de%20ciencias.pdf>

⁴² LÓPEZ ROLDAN, Pedro & FACHELLI, Sandra. Metodología de la investigación Social Cuantitativa. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona, 2015 p.8. [En línea] (Recuperado en 26 marzo 2018) Disponible en https://ddd.uab.cat/pub/caplli/2016/163567/metinvsoccua_a2016_cap2-3.pdf

3.4.1.3 Secuencia Didáctica. La secuencia didáctica (ver Anexo C) se implementó con el fin de organizar la aplicación de la estrategia de mini-proyectos, su aplicación se llevó a cabo en la fase diseño y aplicación. De modo que, su estructura fue una modificación de la propuesta dada por Tobón, Pimiento y García, la cual consistió en adicionar el objetivo de la secuencia, el tópico generativo, las metas de comprensión, los desempeños generales de comprensión, en cuanto a las actividades que ellos mencionan la modificación constó de tres momentos: inicio, desarrollo y cierre, cada uno constituyó las etapas del proceso de construcción de mini-proyectos a partir del cumplimiento de una meta de comprensión y propósitos específicos por cada actividad.

3.4.1.4 Diario de Campo. Para esta investigación se hizo uso de los diarios de campo, como una herramienta que favoreció el proceso de investigación acción como lo cita Albert Gómez, “se trata de conversaciones personales con uno mismo en las que quedan registradas los acontecimientos más significativos para el autor, así como sus sentimientos, actitudes, análisis y comentarios”⁴³ asimismo, se caracteriza por la continuidad y la secuencialidad. Estos se emplearon durante todas las fases y permitieron registrar, comprender y analizar desde el punto de vista personal el proceso de enseñanza-aprendizaje, situaciones significativas y las relaciones de los participantes en torno a las actividades propuestas durante la investigación, este garantizó la validez y confiabilidad de la información registrada.

3.4.1.5 Medios Audiovisuales. Los medios audiovisuales fueron de vital importancia, puesto que, las fotografías, audios y videos ayudaron a corroborar las prácticas educativas, ya que se recogieron elementos que no fueron evidentes en el momento, según Antonio Adame Tomás

Son instrumentos tecnológicos que ayudan a presentar información mediante sistemas acústicos, ópticos o una mezcla de ambos que, pueden servir de complemento a otros recursos o medios de comunicación clásicos en la enseñanza como son las explicaciones orales con ayuda de la pizarra o la lectura

⁴³ ALBERT GOMEZ, Capítulo VIII: Instrumentos y Recogida de datos desde el enfoque cualitativo. Op. cit., p. 235

de libros. Los medios audiovisuales se centran especialmente en el manejo y montaje de imágenes y en el desarrollo de inclusión de componentes sonoros asociados a los anteriores⁴⁴.

Por ello, para su debida utilización se diligenció un permiso por parte de los padres de familia (ver Anexo D), ya que todos los estudiantes eran menores de edad.

3.4.1.6 Prueba Diagnóstica. Esta correspondió a una prueba escrita (ver Anexo E) la cual facilitó conocer el grado de desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en los estudiantes de sexto grado, teniendo en cuenta conocimientos previos del tema de nutrición humana, aspectos como la asociación de conceptos científicos con problemáticas del contexto de los estudiantes, el proceso de digestión de las macromoléculas y el aporte nutricional de ciertos alimentos. Además, la prueba incluyó preguntas de selección múltiple y abierta del grado quinto y séptimo las cuales fueron tomadas de cuadernillos del ICFES y otras las diseñaron las autoras del proyecto.

3.4.1.7 Prueba final. Se diseñó una prueba final (ver Anexo F) cuyos resultados permitieron analizar el efecto de la intervención con la estrategia de mini-proyectos en el desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico. La prueba constó de preguntas de selección múltiple y preguntas abiertas, seleccionadas de las temáticas expuestas (nutrición y respiración humana) durante la aplicación de la propuesta y relacionadas con las evaluadas en la prueba diagnóstica.

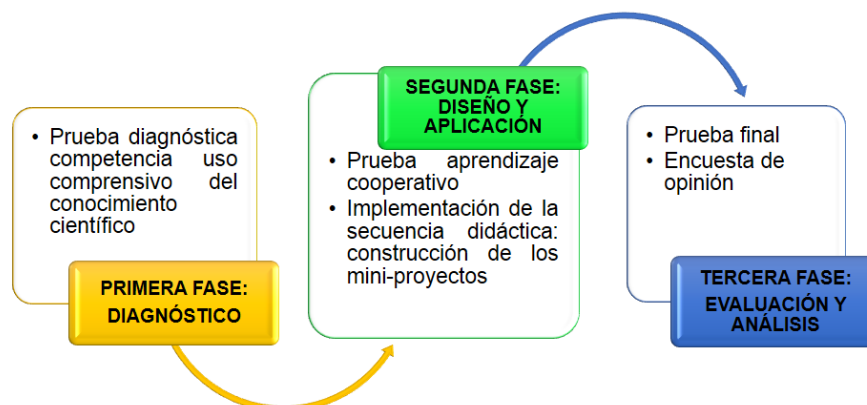
3.5 PROCESO METODOLÓGICO

A continuación, se describen las fases de ejecución de la investigación que correspondieron a cada uno de los objetivos específicos planteados, esta

⁴⁴ ADAME TOMÁS, Antonio. Medios audiovisuales en el aula. Colombia. Junio, 2009. [En línea] (Recuperado 19 marzo 2018). Disponible en http://online.aliat.edu.mx/Desarrollo/Maestria/TecEducV2/Sesion5/txt/ANTONIO_ADAME_TOMAS01.pdf

organización describe en detalle las actividades que se realizaron para alcanzarlos, además de los instrumentos y técnicas utilizadas.

Figura 10 Proceso metodológico de la investigación



3.5.1 Primera fase: diagnóstico. Se realizó la aplicación de la prueba diagnóstica (ver Anexo E) que corroboró las falencias que se mencionaron en el planteamiento del problema como lo fue el bajo rendimiento en la competencia científica uso comprensivo del conocimiento científico y el componente ciencia, tecnología y sociedad referidas en el informe de resultados de las pruebas SABER; para su correspondiente análisis se utilizó una rejilla de evaluación (ver Anexo G) que abarcó cuatro desempeños de comprensión y sus respectivos niveles de desempeño (bajo, básico, alto y superior) todo esto agrupado en cuatro categorías de análisis.

3.5.2 Segunda fase: diseño y aplicación. En primer lugar, se ejecutó una prueba práctica de aprendizaje cooperativo (ver Anexo H) implementando “la actividad del rompecabezas”⁴⁵, para esta los estudiantes se organizaron de manera voluntaria en la conformación de equipos de cuatro personas, se asignaron las pautas de trabajo y el tiempo determinado para su desarrollo. Su ejecución permitió identificar en los estudiantes las capacidades comunicativas, prácticas, experimentales, interpersonales y actitudinales con el fin de diagnosticar en qué tipo de grupo de aprendizaje cooperativo se encontraban, lo cual fue útil para la conformación de los equipos de trabajo de acuerdo con el criterio de heterogeneidad. Para esto, las investigadoras elaboraron una rejilla

⁴⁵ JOHNSON, David W; JOHNSON, Roger T. & HOLUBEC, Edythe J Op. cit., p. 13

de valoración (ver Anexo I) para cada estudiante de acuerdo con los cinco componentes del aprendizaje cooperativo propuesto por Johnson, Johnson y Holubec⁴⁶.

En segundo lugar, se diseñó una secuencia didáctica denominada “pequeñas investigaciones grandes comprensiones” desarrollada en 7 sesiones que corresponden a 55 horas para un total de 3 meses de trabajo y permitieron la construcción de cada uno de los componentes de los mini-proyectos propuestos por los estudiantes. Esta se orientó bajo la siguiente estructura⁴⁷:

- Objetivo: este correspondió a determinar el impacto de la construcción de mini-proyectos por parte de los estudiantes en el desarrollo de la competencia científica uso comprensivo del conocimiento científico.
- Tópico generativo: hace referencia a los ejes temáticos pertenecientes al tercer y cuarto período académico estos fueron la nutrición y el proceso de respiración humana, acompañados de aspectos transversales como son la salud, sostenibilidad, higiene, consumo y bienestar. Asimismo, los estudiantes partieron de este para la formulación del problema a trabajar a través del mini-proyecto junto con la asesoría de las investigadoras.
- Metas de comprensión: estas aludieron a lo que los estudiantes debían comprender mediante la elaboración de los mini-proyectos y se planteó una para los tres momentos de la secuencia didáctica (inicio, desarrollo y cierre).
- Competencias científicas: corresponde a las tres competencias científicas propuestas por el ICFES: indagar, uso comprensivo del conocimiento científico y explicación de fenómenos.
- Competencia a desarrollar: esta refiere la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en la cual, se fundamentó esta investigación a través de la implementación de la estrategia mini-proyectos.

⁴⁶ Adaptación de los cinco componentes del trabajo cooperativo propuestos por Johnson, Johnson & Holubec. El aprendizaje cooperativo en el aula. EE.UU. 1994. [En línea] (Recuperado 31 julio 2018) Disponible en <http://cooperativo.sallep.net/El%20aprendizaje%20cooperativo%20en%20el%20aula.pdf>

⁴⁷ TOBÓN, PIMIENTA & GARCÍA, Op. cit., p.22

- Desempeños de comprensión: constituyeron aquellos aspectos que el estudiante debe saber, ser y hacer al finalizar la ejecución de esta investigación. De igual manera, estos permiten evidenciar el nivel de apropiación de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico.
- Momentos de aprendizaje: este constó de tres momentos: inicio, desarrollo y cierre, allí se presentaron las actividades implementadas para la elaboración de los mini-proyectos y el desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico, de igual manera, menciona las actividades de aprendizaje autónomo de los estudiantes.

Inicio: este momento se denominó “pequeños científicos cooperando” cuya meta de comprensión fue: fortalezcó mis habilidades interpersonales a su vez, reconozco los mini-proyectos como una nueva forma de adquirir aprendizajes. Este se orientó en dos sesiones, fundamentadas en actividades que permitieron el cumplimiento de la meta de comprensión, además se tuvo en cuenta la utilización de las Tics puesto que, son herramientas que generan interés, motivación y potencializan el autoaprendizaje. Como lo cita Bricall y Márques el aprendizaje mediado por las Tics,

Incentiva un alto grado de interdisciplinariedad, aprendizaje cooperativo, alfabetización digital y audiovisual, desarrollo de habilidades de búsqueda y selección de información, mejora de las competencias de expresión y creatividad, fácil acceso a mucha información de todo tipo, visualización de simulaciones⁴⁸

Seguidamente, se realizó la conformación de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta la heterogeneidad mencionada por los autores y los resultados según la sesión cero. Además, durante la aplicación se incorporaron los roles de aprendizaje cooperativo, se dieron a conocer los componentes del mini-proyecto.

⁴⁸ BRICALL & MÁRQUEZ. Citado por: CASTRO, Santiago; GUZMÁN, Belkys6 & CASADO, Dayanara. Las Tics en los procesos de enseñanza y aprendizaje. En: Laurus, vol. 13, núm. 23, 2007, Venezuela: Universidad Pedagógica Experimental Libertador p.221 [En línea] (Recuperado en 25 abril 2018). Disponible en <http://www.redalyc.org/pdf/761/76102311.pdf>

Este momento fue fundamental para la elaboración de los mini-proyectos, puesto que dependió de la responsabilidad y motivación de cada integrante.

Desarrollo: Este momento denominado “comprendiendo la ciencia en la vida real” tuvo como meta de comprensión: comprendo problemáticas de mi contexto y su relación con la ciencia a partir de la elaboración de mini-proyectos, para esto se ejecutaron actividades que permitieron la construcción de los componentes del mini-proyecto, propuestos por Ruiz Ortega. No obstante, las investigadoras cumplieron el papel de orientadoras y facilitadoras de herramientas conceptuales y metodológicas del proceso, asimismo, se evidenció el compromiso de los estudiantes a través de la participación y trabajo en equipo que permitieron la construcción de doce mini-proyectos: Callejero, callejeando las enfermedades acabado, la comida en la calle un verdadero problema, el misterio de las carnes, consecuencias de consumir carne en exceso, los peligros de azucarman, el terror al doctor azúcar, no hacer ejercicio puede matarte, el planeta sedentarista, tabaquismo una adicción y el peligro que nos genera, unidos somos todos por la lucha contra el tabaquismo, los de 605 y la lucha contra maripepa y manejando, manejando la tierra vamos acabando.

Cierre: Este momento llamado “recopilando lo aprendido” tuvo como meta de comprensión: enriquezco mis aprendizajes y evalúo el proceso de construcción de los mini-proyectos. Este se desarrolló en una sesión que incorporó actividades de retroalimentación en torno a los ejes temáticos de nutrición y respiración humana, de igual manera, se realizó la autoevaluación y coevaluación a partir de rejillas de evaluación. Cabe mencionar que durante el trabajo de investigación se implementó la evaluación formativa y sumativa orientada a partir de rejillas, de este modo, la investigación fue un proceso de continuos cambios que facilitaron la consecución de los objetivos.

- Recursos: fueron aquellos materiales educativos empleados en cada una de las actividades de la secuencia didáctica como: medios audiovisuales, bibliográficos, espacios físicos y los equipos.
- Tiempo: correspondió a 55 horas para un total de tres meses de trabajo.

Finalizada la intervención se realizó el análisis a través de cinco categorías que vincularon las propuestas en el diagnóstico y otras que emergieron de las observaciones y práctica realizada.

3.5.3 Tercera fase: evaluación y análisis. Comprendió la aplicación de la prueba final (ver Anexo F) con el fin de confrontar los resultados con la prueba diagnóstica, la cual se elaboró teniendo como base los desempeños de comprensión de la competencia científica uso comprensivo del conocimiento científico.

Para cada uno se determinaron niveles de desempeños (superior, alto, básico y bajo) los cuales aumentan el nivel de complejidad de manera gradual, estos se registraron en la rejilla de evaluación (ver Anexo J) correspondiente a la prueba escrita, donde se incluyeron los aprendizajes alcanzados por cada estudiante relacionados con los conocimientos trabajados durante la construcción de los mini-proyectos, estos a su vez se analizaron a partir de las categorías planteadas en la prueba diagnóstica.

Además, se efectuó una encuesta (ver Anexo B) de opinión en línea a los estudiantes relacionada con la experiencia del trabajo por mini-proyectos. Estos dos aspectos permitieron contrastar los efectos de la intervención pedagógica y didáctica.

4. HALLAZGOS

4.1 RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO

Se realizó la aplicación de la prueba diagnóstica (ver Anexo E) con el fin de caracterizar el nivel de apropiación de la competencia científica uso comprensivo del conocimiento científico, en 36 estudiantes del grado 6-05 del Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela, ésta comprendió preguntas abiertas y cerradas del eje temático nutrición.

Los resultados se analizaron a partir de cuatro desempeños de comprensión propios de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico propuesto por el ICFES⁴⁹ y el modelo EpC⁵⁰. De esta manera, se estableció una categoría por cada desempeño de comprensión como lo muestra la tabla 2. Estas a su vez se abordaron en cuatro niveles de desempeño en orden jerárquico de apropiación (superior, alto, básico y bajo), además, de la clasificación de los estudiantes en cada nivel, para efecto de mayor comprensión se asignó un código de identificación a la docente y estudiantes a partir de la primera letra inicial del apellido y un valor numérico asignado aleatoriamente, lo cual permite la confidencialidad de los participantes, todo esto se evidencia en la rejilla de evaluación (ver Anexo G).

Tabla 2 Desempeño de comprensión por categoría de análisis

Desempeño de comprensión	Categoría de análisis
1. Asocia fenómenos con conceptos científicos en aspectos relacionados con el aporte nutricional de ciertos alimentos.	Relación fenómeno-concepto
2. Selecciona e interpreta información para responder a una pregunta relacionada con la digestión de los alimentos.	Interpretación de información
3. Transforma datos referidos en tablas o imágenes para responder a preguntas relacionadas con el proceso de nutrición.	Transformación de datos
4. Comprende los conocimientos científicos para explicar problemáticas sociales.	Explicación de problemáticas

⁴⁹ COLOMBIA. INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR, ICFES. Op. cit., p. 100

⁵⁰ STONE WISKE, Martha. Op. cit., p. 70

4.1.1 Presentación de resultados por categorías de análisis. Para determinar el porcentaje de estudiantes en cada categoría se realizó la sumatoria de los porcentajes que pertenecen al mismo nivel sobre el número de preguntas como lo muestra la siguiente tabla.

Tabla 3 Porcentaje de estudiantes por categoría de análisis.

Categoría de análisis	Porcentaje de estudiantes en cada nivel de desempeño			
	Bajo	Básico	Alto	Superior
1.Relación fenómeno-concepto	28,69%	11,11%	15,74%	44,44%
2.Interpretación de información.	44,44%	27,77%	5,55%	22,22%
3.Transformación datos	21,52%	15,27%	23,60%	39,58%
4.Explicación de problemáticas	45,83%	26,38%	13,88%	13,88%

4.1.1.1 Relación fenómeno- concepto. A partir de los resultados en esta categoría se puede inferir que 10 estudiantes que corresponde al 28,69% se ubicaron en el nivel bajo ya que, solo lograron identificar las características observables de los alimentos que forman parte de su dieta alimenticia. De igual manera, el 11,11% reconoció el alimento como la principal fuente de energía, además asociaron la macromolécula con suplementos proteicos, utilizados para aumentar la masa muscular por tal motivo, estos estudiantes alcanzaron un nivel básico.

Por el contrario, el 15,74% de los estudiantes se ubicaron en el nivel alto, puesto que, comprendieron el proceso de digestión y determinaron los macronutrientes que contienen los alimentos, finalmente, 16 estudiantes que abarca el 44,44% lograron ubicarse en el nivel superior, ya que, cumplen con los desempeños de los niveles anteriores, además, distinguieron el valor nutricional de cada alimento y los efectos que genera la ausencia o abuso de los mismos en el organismo. En conclusión, la mayoría de los estudiantes identifica conceptos científicos y los relacionan con el aporte nutricional de los alimentos que consumen. No obstante, hay un porcentaje considerable de estudiantes en los niveles bajo y básico lo que hace necesario intervenir para fortalecer la relación fenómeno-concepto desde el eje temático de nutrición.

4.1.1.2 Interpretación de información. Para esta categoría se pudo ver que el 44,44% de los estudiantes se localizan en el nivel bajo de ahí que, evidenciaron dificultad para interpretar la información, carecen de argumentos mínimos para

relacionar la nutrición con aspectos cotidianos para citar un ejemplo en la pregunta relacionada con la extirpación del estómago el estudiante A34 refiere “porque en ves que tenia antes un problema si lo operan va a tener mas entonces seria peor”. De igual modo, el 27,77% de los estudiantes se ubican en el nivel básico ya que, reconocieron las estructuras que intervienen en el proceso de digestión y sus argumentos se basaron en las opiniones del conocimiento cotidiano.

Sin embargo, el 5,55% de los estudiantes relacionaron las estructuras con su funcionalidad, asimismo, fueron capaces de identificar el alimento como una fuente de energía y crecimiento, también lograron diferenciar algunos nutrientes que proporcionan los alimentos que consumen, de este modo, se situaron en el nivel alto. Por último, sólo el 22,22% que correspondió a 8 estudiantes, alcanzaron un nivel superior puesto que, cumplen con los criterios expuestos para los niveles anteriores y también, reconocen la importancia de la percepción sensorial, la buena alimentación y la realización de actividad física, a su vez, emplean argumentos para sustentar las consecuencias en el caso de la extirpación del estómago como lo expresa el estudiante A36 “sí, le afectaría porque el estomago es donde los jugos gástricos y las paredes del estomago absorben las proteínas y el jugo gástrico es el que descompone”.

A modo de síntesis, la mayoría de estudiantes presentaron dificultad en la interpretación de información evidenciada en la opinión no fundamentada o en su defecto en la transcripción o parafraseo. Posiblemente, estos resultados surgen de clases tradicionales, en las cuales prevalece la memorización de contenidos y el desarrollo de guías.

4.1.1.3 Transformación de datos. Los resultados obtenidos para esta categoría fueron los siguientes: el 21,52% de los estudiantes, presentó dificultad para distinguir variables presentadas en tablas y gráficas, además se evidenció falencia para la mayoría de estudiantes a la hora de relacionar los diferentes sistemas del cuerpo con el proceso de nutrición como lo dijo el estudiante O8 “la relación entre estos es si no tuvieras estos órganos no podríamos vivir”.

Asimismo, solo lograron identificar algunas estructuras del sistema digestivo presentadas a través de una imagen y diferenciar los alimentos por sus características observables.

Para lo que corresponde al desempeño básico el 15,27% de los estudiantes identificaron las variables y reconocieron el consumo de alimentos como factor indispensable en el crecimiento y el aumento de la masa muscular en el ciclo de vida. A parte de eso, refieren el nombre de los distintos sistemas del cuerpo.

Por otra parte, el 23,60% de los estudiantes reconocieron la función de sistema digestivo y las afectaciones provocadas cuando se lleva una dieta poco balanceada, con exceso de grasas y carbohidratos. A su vez, fueron capaces de realizar cálculos que evidenciaban un equilibrio entre el consumo de alimentos y el nivel de calorías gastadas.

En cuanto, al desempeño superior sólo el 39,58% de los estudiantes cumplió con los criterios establecidos para los desempeños anteriores además de asumir una actitud crítica y consciente frente a la realización de la actividad física y la apropiación de hábitos saludables para un buen desarrollo físico y mental.

En general, para esta categoría se evidenció fortaleza para extraer información de tablas y relacionar las estructuras del sistema digestivo, sin embargo, presentaron dificultad para relacionar el conocimiento matemático con el científico y establecer relaciones entre los diferentes sistemas del cuerpo humano. Estos resultados pueden darse debido a que las clases de ciencias se trabajan de manera aislada, es decir, no existe interdisciplinariedad y desarrollo de competencias que involucren otras áreas del saber.

4.1.1.4 Explicación de problemáticas. Se evidenció que el 45,83% de los estudiantes presentaron dificultad para elaborar argumentos que justificaran la problemática presentada en el caso de la utilización del mercurio en la minería, además, evidenciaron dificultad para relacionar los efectos negativos que genera el consumo de bebidas azucaradas a la hora de ejercitarse, por tanto, se encontraron en el nivel bajo, un ejemplo de respuesta fue la dada por el

estudiante O9 “el lago era muy sucio y las bacterias contaminaron a los peces y a esto se debe severa contaminacion”.

De igual manera, el 26,38% de los estudiantes describieron información que suministraba el texto y relacionaron erróneamente el efecto de algunos alimentos como el picante con la prevención de enfermedades del sistema intestinal. De acuerdo, con los niveles de mayor complejidad en el desempeño alto el 13,88% de los estudiantes reconocieron la importancia de la actividad física para un mejor desempeño. De modo que, en el nivel superior se ubicó sólo el 13,88% de los estudiantes los cuales, comprendieron la importancia de adquirir hábitos de higiene en la prevención de enfermedades del sistema digestivo.

En síntesis, en esta categoría los estudiantes presentaron dificultad para emplear los conceptos científicos en situaciones reales de su entorno dejando ver la falta de contextualización de la ciencia, por tal motivo, se requiere la de conexión del mundo teórico y el mundo práctico.

Retomando los resultados en las cuatro categorías se puede concluir que los estudiantes del grado 6-05 presentaron mayor debilidad en las categorías dos y cuatro puesto que, el mayor porcentaje de estudiantes se ubicó en los niveles básico y bajo que corresponden a los criterios mínimos de lo que el estudiante debe saber y saber hacer para el eje temático de nutrición, de ahí que, estos estudiantes prefieran alimentos con alto contenido de azúcares y grasas, además de ser influenciados por la publicidad de la industria alimentaria, por lo cual es indispensable incorporar en el aula estrategias que permitan al estudiante enfrentarse a situaciones y correlacionar el contenido científico con el mundo real, de este modo Crespo, Pozo y Gutiérrez afirman

El aprendizaje requerirá no solo acercar los saberes científicos a la gente sino hacerlo de tal manera que facilite, más allá del cambio conceptual un cambio representacional, un cambio en la forma de representarse el mundo que

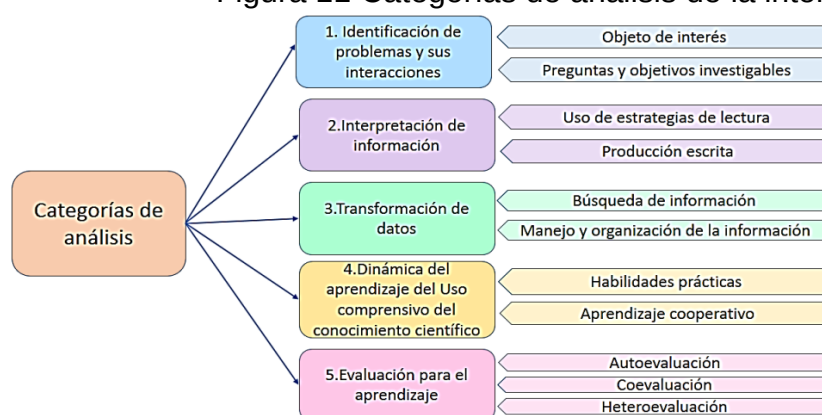
permita la comprensión y asimilación de las teorías y los modos de hacer ciencia⁵¹

4.2 RESULTADOS DE LA INTERVENCIÓN

Para el análisis de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico se proponen cinco categorías determinadas a partir de las dificultades evidenciadas en el diagnóstico, la construcción de los doce mini-proyectos y la observación participante por parte de las investigadoras en los ejes temáticos de nutrición y respiración en el ser humano, todo esto responde a los objetivos planteados en esta investigación

4.2.1 Categorías de análisis. En seguida se muestran las cinco categorías de análisis y sus correspondientes subcategorías.

Figura 11 Categorías de análisis de la intervención



4.2.1.1 Identificación de problemas y sus interacciones. En la construcción de los mini-proyectos fueron fundamentales los intereses y pre-saberes de los estudiantes Salesianos, de ahí que, se tuvieron en cuenta aquellas problemáticas propias de su contexto estudiantil, asimismo la formulación de preguntas y objetivos investigables. En esta línea, se proponen dos

⁵¹ GÓMEZ CRESPO, Miguel Ángel; POZO, Juan Ignacio y GUTIÉRREZ JULIÁN, María Sagrario. Enseñando a comprender la naturaleza de la materia: el diálogo entre la química y nuestros sentidos. [En línea] En: ResearchGate.. España: Universidad Autónoma de Madrid. 2018 p.198. (Recuperado 30 enero 2019). Disponible en [https://www.researchgate.net/publication/237653396 Esenando a comprender la naturaleza de la materia El dialogo entre la quimica y nuestros sentidos/download](https://www.researchgate.net/publication/237653396_Esenando_a_comprender_la_naturaleza_de_la_materia_El_dialogo_entre_la_quimica_y_nuestros_sentidos/download)

subcategorías de análisis que contribuyeron al desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico.

- Objeto de interés. Partiendo de la aplicación de una encuesta cuyo objetivo fue reconocer los hábitos alimenticios de los estudiantes se determinaron las problemáticas que más los afectan, estas posibilitaron la elección de situaciones problema que involucraron el contexto real de los estudiantes y generaron un impacto a nivel cognitivo, familiar y social.

Respecto a lo anterior se dio paso al surgimiento del objeto de interés, el cual se focalizó a partir de la aproximación a cada una de las problemáticas a través de la visualización de videos y lectura de imágenes; durante estas actividades se evidenció dificultad para analizar la población afectada por la problemática, puesto que se limitaron a señalar una población específica ignorando su implicación. Respecto a la pregunta ¿Cuál es la población afectada por su problemática? los estudiantes M13, M16 y M18 frente a la problemática de la contaminación del aire en Bucaramanga, respondieron “a todos los que tienen aparatos de transporte”; de igual manera, los estudiantes A34, M27 y O5 contestaron a la misma pregunta en lo que respecta al consumo de carnes “a todo el mundo que va a tener estas enfermedades”.

Es así como los estudiantes presentan dificultades para identificar fenómenos científicos y asociarlos con problemáticas del contexto puesto que aprenden de manera memorística los conceptos relacionado con el proceso de digestión y respiración dejando de lado las repercusiones que trae en su vida.

Por esto en el primer componente de los mini-proyectos se dispuso la elección de una de las problemáticas, partiendo de los intereses y necesidades de cada uno de los equipos como se evidencia en la siguiente tabla.

Tabla 4 Objeto de interés propuesto por cada equipo

Problemática	Estudiantes	Objeto de interés
Comida vendida en la calle	P1, B31 y M19	Callejero, callejeando las enfermedades acabado.
	O8, O9 y B32	La comida en la calle un verdadero problema.
	A34, M27 y O5	El misterio de las carnes.

Consumo de carnes rojas y procesadas	D29, M23 y O8	Consecuencias de consumir carne en exceso.
Consumo en exceso de azúcar	A33, B30 y M11	Los peligros de azucarman.
	A36, M25 y M10	EL terror al doctor azúcar.
Sedentarismo	D28, M20 y M21	No hacer ejercicio puede matarte.
	M26, A35 y O6	El planeta sedentarista.
Consumo de tabaco	P3, P4 y M14	Tabaquismo una adicción y el peligro que nos genera.
	P2, M15 y M24	Unidos somos todos por la lucha contra el tabaquismo.
Consumo de marihuana	M12, M17 y M22	Los de 605 y la lucha contra maripepa.
Contaminación del aire	M13, M16 y M18	Manejando, manejando la tierra vamos acabando.

Cada equipo seleccionó la problemática que querían trabajar y algunas de las justificaciones fueron:

“los problemas de consumir comida en la calle. Porque hay muchos chicos en la salida que compran comida que no saben como la hacen” Estudiantes O8, B32 y O9

“el consumo de las drogas porque no quiero que los jóvenes se dañen con las drogas” estudiante M21

“Pues nos gustaría trabajar sobre las bebidas azucaradas por una mejor salud” estudiantes A33, B30 y O7

“El consumo de tabaco porque para poder buscar una cara del problema del cigarrillo” estudiantes A36, M25 y M10

“el tabaquismo porque es muy interesante saber las causas por las cuales las personas son adictas al tabaco” estudiantes P3, P4 y M14

“hacerca del cigarrillo o la marihuana primero que todo porque es algo que afecta a la sociedad llevándolos a los vicios y afectando nuestra salud” Estudiantes M17, M22 y M12.

Estas respuestas permitieron reconocer los intereses de los estudiantes a la hora de investigar, al igual que, la importancia de hacer práctico el conocimiento científico en hechos de la vida real. Como lo cita Sanmartí, Burgoa y Nuño,

En la enseñanza de las ciencias se habla de contexto de aprendizaje para referirnos a situaciones focalizadas y complejas que recogen hechos importantes y relevantes socialmente (con valores asociados). Forma parte del entorno cultural del alumnado y permite captar su interés por comprenderlos y explicarlos. También, se caracteriza por su potencialidad para producir un

conocimiento suficientemente general y significativo desde la perspectiva de la ciencia, es decir, un conocimiento útil para interpretar los hechos relacionados con este contexto y con otros muchos más⁵²

Así pues, partir de los objetos de interés de los estudiantes fue indispensable para la construcción de los mini-proyectos ya que, se evidenció mayor compromiso para correlacionar contenidos científicos durante todo el proceso, asimismo, conectó las perspectivas particulares con las del quehacer científico.

- Formulación de preguntas y objetivos investigables. Tomando como referencia las situaciones problemas, los estudiantes formularon las preguntas investigables que direccionaban su mini-proyecto. Como lo afirma Furman, Barreto y Sanmartí “una pregunta investigable es una pregunta a la que se puede dar respuesta de manera empírica mediante observaciones o experimentos, es por lo tanto un aprendizaje central en la formación científica de todo ciudadano”⁵³. Por ello, se tomó como referencia las categorías de preguntas investigables propuestas por Furman y García⁵⁴ como lo muestra la siguiente tabla.

⁵² SANMARTÍ, Neus; BURGOA, Begoña y NUÑO, Teresa. ¿Por qué el alumnado tiene dificultad para utilizar sus conocimientos científicos escolares en situaciones cotidianas? [En línea]. Enero 2011. En: Revista Alambique Didáctica de las ciencias experimentales, núm. 67, Pp 62-69 (Recuperado en 10 octubre 2018) Disponible en [http://gent.uab.cat/neussanmarti/sites/gent.uab.cat.neussanmarti/files/Sanmart%C3%AD,%20Burgoa,%20Nu%C3%B1o%20\(2011\)%20Por%20qu%C3%A9%20el%20alumnado%20tiene%20dificultad%20para%20utilizar%20sus%20conocimientos%20cient%C3%ADficos%20escolares%20en%20situaciones%20cotidianas.pdf](http://gent.uab.cat/neussanmarti/sites/gent.uab.cat.neussanmarti/files/Sanmart%C3%AD,%20Burgoa,%20Nu%C3%B1o%20(2011)%20Por%20qu%C3%A9%20el%20alumnado%20tiene%20dificultad%20para%20utilizar%20sus%20conocimientos%20cient%C3%ADficos%20escolares%20en%20situaciones%20cotidianas.pdf)

⁵³ FURMAN, Melina, BARRETO PÉREZ, María del Carmen & SANMARTÍ PUIG, Neus. El proceso de aprender a plantear preguntas investigables. En: RESEARCHGATE. 2013. [En línea] (Recuperado en 12 octubre 2018) Disponible en https://www.researchgate.net/publication/262935439_El_proceso_de_aprender_a_plantear_preguntas_investigables

⁵⁴ FURMAN, Melina & GARCÍA GONZALEZ, Sandra Milena. Categorización de preguntas formuladas antes y después de la enseñanza por indagación. En: Revista Praxis y Saber. 2014. [En línea] (Recuperado 12 octubre 2018) Disponible en https://www.researchgate.net/publication/277583535_Categorizacion_de_preguntas_formuladas_antes_y_despues_de_la_ensenanza_por_indagacion

Tabla 5 Clasificación de las preguntas según García y Furman

Categoría	Definición de la categoría	Preguntas	Ejemplo
Preguntas orientadas a obtener un dato o un concepto	Preguntas que piden información sobre un fenómeno, proceso o concepto concreto.	¿Cómo? ¿Dónde? ¿Quién? ¿Cuántos? ¿Qué es? ¿Cómo pasa?	¿Qué es una célula? ¿Qué es una mitocondria?
Preguntas que indagan por causas explicativas	Preguntas que cuestionan acerca del porqué de un hecho o fenómeno.	¿Por qué? ¿Cuál es la causa? ¿Cómo es que?	¿Por qué las células son de diferente forma? ¿Por qué las mitocondrias necesitan glucosa para generar energía?
Preguntas investigables	Preguntas que invitan a realizar una observación, una medición o una investigación	¿Cómo se puede saber? ¿Cómo lo saben? ¿Cómo se hace? ¿Qué pasaría?	Si pincho un dedo de un niño y una niña ¿durante cuánto tiempo dura el sangrado? ¿Qué le pasa a una célula si la coloco en diferentes medios?

Fuente: FURMAN, Melina & GARCÍA GONZALEZ, Sandra Milena. Categorización de preguntas formuladas antes y después de la enseñanza por indagación. En: Revista Praxis y Saber. 2014. [En línea] (Recuperado 12 octubre 2018) Disponible en https://www.researchgate.net/publication/277583535_Categorizacion_de_preguntas_formuladas_antes_y_despues_de_la_ensenanza_por_indagacion

Por consiguiente, la mayoría de las preguntas que formularon los estudiantes en el aula de clase correspondieron a la primera y segunda categoría, por tal razón, se vio la necesidad de ofrecer pautas de formulación y hacer evidente la relación que existe entre los conocimientos teóricos, el problema, el proceso de recolección de información y los objetivos. A continuación, se presenta la clasificación de las preguntas formuladas por los estudiantes.

Tabla 6 Clasificación de las preguntas formuladas por los estudiantes

Categoría	Preguntas
Preguntas orientadas a obtener un dato o un concepto	¿Qué problema tiene el azúcar? ¿Qué tipo de azúcar hay? ¿Qué es la glucosa? ¿Cómo se hace el azúcar? ¿Qué es la obesidad? ¿Qué consecuencias trae consumir aire contaminado? ¿Qué es el tabaquismo? ¿Quiénes fuman más los hombres o las mujeres? ¿La carne de salchichón será igual que las carnes rojas? ¿El azúcar es mala cuando la consumimos en exceso? ¿El tabaco es nocivo para la salud? ¿El tabaco produce cáncer? ¿Cuánta cantidad de carne es recomendaba consumir semanalmente? ¿Qué es el fumador pasivo? ¿Cuál es el porcentaje de fumadores en Bucaramanga?
Preguntas que indagan por causas explicativas	¿Por qué hay tanta contaminación en el aire? ¿Por qué los jóvenes de 16 a 18 fuman? ¿Cuándo ellos fuman una vez porque les gusta fumar más? ¿Por qué la gente consume marihuana?

	¿la marihuana la consumen por problemas emocionales?
Preguntas investigables	¿Cómo podríamos comer en la calle sin tener enfermedades? ¿Por qué no han evitado estas comidas si saben que dan enfermedades?

Aunque, se realizaron las explicaciones fue necesario un acompañamiento por equipos a cargo de las investigadoras de manera que, se formularon varios borradores de preguntas investigables hasta llegar a aquellas que orientaron los mini-proyectos como lo muestra la tabla 7.

De igual modo, cada mini-proyecto se orientó al cumplimiento de unos objetivos, por ende, estos fundamentan las acciones para dar respuesta a las preguntas investigables y permiten articular los contenidos científicos desde la práctica. Como lo afirma Hurtado los

objetivos de investigación deben estar orientados hacia la obtención de un conocimiento que no ha sido todavía configurado, explicitado u organizado, que no se puede encontrar de manera explícita en los textos, que no ha sido desarrollado por ningún autor y que es producto de una indagación sistémica⁵⁵

De esta manera, se orientó su planteamiento a partir de explicaciones dirigidas y pautas para su formulación, por lo tanto, en el primer borrador se evidenció fortaleza para identificar la situación de estudio, el tiempo y el contexto, no obstante, hubo dificultad para seleccionar el verbo adecuado, por lo tanto, se hicieron correcciones y se explicó nuevamente la relación del verbo y la pregunta, luego los estudiantes replantaron los objetivos de acuerdo a los criterios establecidos (tabla 7).

Tabla 7 Preguntas investigables y objetivos formulados por cada equipo.

Equipo	Preguntas investigables	Objetivos
P1, B31 y M19	¿Cuál es la comida callejera que más consumen los estudiantes Salesianos? ¿Qué porcentaje de los estudiantes salesianos consume comida callejera?	-Conocer el porcentaje de los estudiantes que consumen comida callejera. -Identificar que comida callejera comen los estudiantes salesianos.

⁵⁵HURTADO DE BARRERA, Jacqueline. Como formular objetivos de investigación: un acercamiento de la investigación holística. Instituto universitario de tecnología "José Antonio Anzotagui" Quirón ediciones-fundación Sygal. Cooperativa editorial Magisterio. 2004. Pp. 32-33. [En línea] (Recuperado 01 febrero 2019) Disponible en [http://acueductofacatativa.com/archivos/menu%20acueducto/normatividad/FORMULAR%20OBJETIVOS%20PARA%20TRABAJO%20DE%20INVESTIGACION%20\(1\).pdf](http://acueductofacatativa.com/archivos/menu%20acueducto/normatividad/FORMULAR%20OBJETIVOS%20PARA%20TRABAJO%20DE%20INVESTIGACION%20(1).pdf)

O8, O9 y B32	¿Qué hábitos de higiene implementan los vendedores de comida callejera? ¿Cuáles son las razones por las cuales los estudiantes salesianos consumen comida callejera?	-Identificar cuáles son las razones por las que los estudiantes salesianos consumen comida callejera. -Conocer los hábitos de higiene que usan los vendedores en la calle.
A34, M27 y O5	¿Cuál es la comida procesada que más consumen los salesianos? ¿Cómo actúa el ácido clorhídrico en la descomposición de las carnes procesadas?	-Conocer cuál es la comida procesada que más consumen los salesianos. -Describir el efecto del ácido clorhídrico en las carnes procesadas.
D29, M23 y O8	¿Con qué frecuencia consumen carnes rojas los estudiantes salesianos? ¿Cómo actúa el ácido clorhídrico en la descomposición de las carnes? ¿Cuál es el porcentaje de estudiantes Salesianos que consume carnes rojas?	-Conocer el porcentaje de estudiantes salesianos que consumen carnes rojas. -Identificar la frecuencia del consumo de carnes rojas en los estudiantes salesianos. -Contrastar el efecto del ácido clorhídrico en el proceso de digestión de las carnes.
A33, B30 y M11	¿Cuáles son los efectos de las bebidas azucaradas en los dientes? ¿Cuál es la cantidad de azúcar que contienen las bebidas azucaradas? ¿Con qué frecuencia los estudiantes Salesianos consumen bebidas azucaradas?	-Analizar cuál es la cantidad de azúcar que contienen las bebidas azucaradas. -Evaluar los efectos de las bebidas azucaradas en los dientes. -Conocer la frecuencia de consumo de bebidas azucaradas en los estudiantes salesianos.
A36, M25 y M10	¿Cuáles son los alimentos más azucarados que más consumen los Salesianos? ¿Cómo actúa la saliva en la descomposición de los carbohidratos?	-Identificar los alimentos que más consumen los estudiantes salesianos. -Describir al acción de la saliva en la descomposición de los carbohidratos.
D28, M20 y M21	¿Cómo influye el uso prolongado del celular y de los videojuegos en el desarrollo del sedentarismo infantil? ¿Cuál es el índice de masa corporal de los estudiantes de 6-05?	-Analizar el índice de masa de los estudiantes del salesiano del grado 605. -Evaluar la influencia del uso prolongado del celular y los video juegos en el desarrollo del sedentarismo.
M26, A35 y O6	¿Con qué frecuencia los estudiantes Salesianos realizan actividades físicas? ¿Cómo influye el tipo de alimentación en el desarrollo del sedentarismo en los estudiantes del Instituto Salesiano?	-Conocer la frecuencia con la cual los estudiantes salesianos realizan actividades físicas. -Explorar como el tipo de alimentación influye en el desarrollo del sedentarismo.
P3, P4 y M14	¿Cuál es la diferencia entre la capacidad pulmonar de un fumador activo y un pasivo? ¿De qué manera influye el tabaco en el consumo de sustancias psicoactivas? ¿Qué opinión tienen los adultos del consumo de cigarrillo en jóvenes?	-Comparar la capacidad pulmonar de un fumador pasivo y un fumador activo. -Analizar la influencia del consumo de tabaco en el consumo de sustancias psicoactivas. -Explorar la opinión de los adultos sobre el consumo de cigarrillo de los jóvenes.
P2, M15 y M24	¿Cómo afecta el consumo de tabaco en el cerebro y el sistema respiratorio? ¿Cuál es el porcentaje de Salesianos que ha probado cigarrillo?	-Explicar las afectaciones del consumo de tabaco en el ser humano. -Identificar el porcentaje de salesianos que han probado el cigarrillo.

M12, M17 y M22	¿Cuál es el conocimiento de los estudiantes salesianos sobre la marihuana? ¿Qué estrategias implementa la institución educativa para prevenir el consumo de sustancias psicoactivas en los estudiantes Salesianos?	-Identificar el conocimiento de los estudiantes salesianos sobre la marihuana. -Conocer las estrategias que implementa la institución para prevenir el consumo de marihuana en la comunidad salesiana.
M13, M16 y M18	¿Qué saben los estudiantes Salesianos sobre la contaminación del aire? ¿Cómo contribuyen los estudiantes Salesianos a mitigar las emisiones de los gases contaminantes ?	-Identificar los conocimientos sobre la contaminación del aire de los estudiantes salesianos. -Conocer la contribución de los estudiantes salesianos para mitigar las emisiones de gases contaminantes.

De este modo, tomando la clasificación de los objetivos que propone Hurtado se puede deducir que la mayoría de los objetivos planteados por los estudiantes se clasifican en el nivel perceptual caracterizado por “estudiar el evento desde lo más evidente y manifiesto de sus características”⁵⁶, de ahí, la poca experiencia en la formulación de objetivos y la prioridad que se le da a las acciones concretas y características evidentes de la problemática lo que limitó a que los estudiantes propusieran objetivos caracterizados por verbos como explorar, conocer, identificar y describir.

En consecuencia, esta categoría demuestra que los intereses, la formulación de preguntas y objetivos investigables, por parte de los estudiantes en su vida cotidiana están determinada por aquellas que refieren información y explicación lo que desencadena respuestas simples y deja de lado la visión de ciencia como instrumento para promover nuevas capacidades de argumentación, comparación, experimentación y el cambio de perspectivas del mundo. De igual manera, favorece el papel activo del estudiante y la interacción estudiantes-estudiante y estudiante-maestro.

4.2.1.2 Interpretación de información. Esta categoría orienta actividades de fortalecimiento hacia las habilidades comunicativas como lo son la escritura y la lectura relacionada con el saber científico. Así pues, se presentan dos subcategorías: uso de estrategias de lectura y producción escrita.

⁵⁶ Ibíd., p. 64

- Uso de estrategias de lectura. A lo largo del desarrollo de la investigación fue fundamental la intervención de estrategias de lectura, puesto que, en las primeras actividades fue evidente la apatía hacia esta, la dificultad para identificar ideas principales y ausencia de fluidez. Para esto se llevaron al aula de clase videos, imágenes, gráficas y textos de divulgación científica como lo cita Saks,

El propósito central de divulgar la ciencia es acercar esta al público en general. Es decir, difundir los resultados de la investigación científica y técnica y del conjunto de los productos del pensamiento científico entre un público no experto, a través de discursos fácilmente comprensibles y significativos para los destinatarios⁵⁷

Por ende, para su apropiación se utilizaron tres fases: antes, durante y después, esta última se orientó a partir cuestionarios de análisis como el C.R.I.T.I.C⁵⁸ el cual permitió el análisis de la información, estableció relación y contrastó situaciones de la vida real y el quehacer científico. Además, posibilitó la relación de las causas-consecuencias, identificación de posturas de científicos, datos o hechos reales, la veracidad de la información y la apropiación de vocabulario científico y conceptos claves. Siguiendo este mismo orden la lectura se encaminó hacia la solución de preguntas en los niveles literal, inferencial, creativo y evaluativo propuestos por Sardá, Marquez y Sanmartí⁵⁹.

No obstante, una de las debilidades más notorias en las primeras actividades de la intervención fue la identificación de las causas y consecuencias para cada una de las problemáticas, puesto que, a la pregunta ¿cuáles son las causas de

⁵⁷ SAKS. Citado por: SÁNCHEZ FUNDORA, Yolaisy y ROQUE GARCÍA, Yudit. La divulgación científica: una herramienta eficaz en centros de investigación. [En línea] 2011. En: Reseñas y reflexiones, núm.7. (Recuperado en 12 octubre 2018) Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5704469.pdf>

⁵⁸ BARTZ (2002) citado por ASTROZA IBAÑEZ, María Veronica, *et al.* El acrónimo C.R.I.T.I.C. y las reacciones de tipo REDOX como una forma para promover competencias de pensamiento científico en estudiantes de enseñanza media. [En línea] En: Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED. Año 2016, Número Extraordinario. ISSN Impreso: 0121-3814, ISSN web: 2323-0126 Memorias, Séptimo Congreso Internacional sobre Formación de Profesores de Ciencias. 12 al 14 de octubre de 2016, Bogotá (Recuperado en 24 septiembre 2018) Disponible en revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/download/4421/3654/

⁵⁹ SARDÁ JORGE, Anna; MÁRQUEZ BARGALLO, Conxita y SANMARTÍ PUIG, Neus. Cómo promover distintos niveles de lecturas de los textos. [En línea] En: Revista electrónica de enseñanza de las ciencias Vol. 5 nº2.2016. p. 292. 2011. (Recuperado en 12 octubre 2018) Disponible en http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen5/ART5_Vol5_N2.pdf

estreñimiento? los estudiantes A33 y O9 contestaron “el estreñimiento tiene las causas de tener una gran dificultad a la hora de evacuar debidamente los intestinos” de igual manera, los estudiantes A34 y M24 a la pregunta ¿Cuáles son las causas del consumo de alimentos en la calle? Afirmaron “nos podemos morir” asimismo, los estudiantes M16 y A35 a la pregunta ¿Cuáles son las consecuencias que genera el sobre peso? Respondieron “es hereditaria porque los antepasados también la tuvieron”. Por tal motivo, se organizó la información teniendo en cuenta la estructura que propone el árbol de problemas, donde las raíces correspondieron a las causas, las ramas la descripción de la problemática y las hojas las consecuencias como lo muestra la siguiente ilustración.

Ilustración 1 Árbol de problemas



De este modo, los textos de divulgación científica favorecieron la identificación de un fenómeno y las características que lo hacen comprensible desde el campo científico, por esto “si se lee ciencia comprendiendo, se aprende ciencia y se está preparando al alumnado para continuar aprendiéndola toda la vida”⁶⁰.

- Proceso de escritura. el proceso de construcción de los mini-proyectos vinculó la escritura como elemento determinante, puesto que, “cuando el docente logra tender un puente entre lo que los alumnos están pensando –o lo

⁶⁰ MARBÀ, Anna. MÁRQUEZ Conxita y SANMARTÍ Neus. ¿Qué implica leer en clase de ciencias? [En línea] En: Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad autónoma de Barcelona. 2009. p.110. (Recuperado en 15 enero 2019) Disponible en <http://gent.uab.cat/conxitamarquez/sites/gent.uab.cat/conxitamarquez/files/que%20implica%20leer%20en%20clase%20de%20ciencias.pdf>

que han escrito– y los contenidos hacia los que se apunta, se producen progresos tanto en el aprendizaje como en la producción personal del texto”⁶¹. Por consiguiente, el primer ejercicio de escritura individual fue un reto para la mayoría de estudiantes debido a que no estaban acostumbrados a realizar rutinas de pensamiento que implicaran la expresión escrita y la redacción de textos descriptivos, un estudiante argumentó querer hacer el trabajo en equipo puesto que, aportaban más ideas, esto requirió de mayor tiempo porque el proceso de organizar las ideas fue lento y constantemente los estudiantes pedían explicaciones a las investigadoras o a sus compañeros sobre qué era lo que debían hacer y cómo lo debían hacer. En la siguiente tabla se presenta el proceso de escritura a partir del uso secuencial de borradores de los estudiantes M12, M17 y M22.

Tabla 8 Producción escrita estudiantes M12, M17 y M22

Producción escrita individual	Primer borrador grupal	Segundo borrador grupal
Estudiante M12 “la marihuana, que nos afecta de manera grave sentimos una placer o algo que nos satisface aveces la consumimos por nuestro estado emocional por influencia o algunos casos por curiosidad. nos ocasiona daño cerebral, afecta nuestra coordinación y nos afecta gravemente. el consumo de marihuana a aumentado en la ciudad de Bucaramanga ya que tiene una sustancia llamada THC o cannabidol es la cantidad que contiene marihuana afecta gravemente a los ciudadanos de forma física y cerebral dañando neuronas y afectando la coordinación y el cerebro en mi opinión la marihuana esta afectando no solo en Bucaramanga si no en distintos lugares de Colombia o del mundo y una pregunta mi seria ¿la marihuana llena un vacío o hueco que les halla causado la vida? ”	“La marihuana es una mezcla de flores secas y trituradas reciben muchos nombres como doña juana y maripepa nos afecta de manera grave generando un placer que con el tiempo se convierte en adicción a veces la consumimos por nuestro estado emocional por influencia de amigos personas o familiares o algunas veces por curiosidad nos afecta el cerebro y la coordinación también nos puede volver adictos. El consumo de marihuana a aumentado en la ciudad de Bucaramanga debido al alto contenido de THC o cannabidol. Afecta	La marihuana es una mezcla de flores secas y trituradas, reciben muchos nombres como Maripepa o doña Juana. Su consumo genera placer que con el tiempo se convierte en adicción, a veces la consumimos por nuestro estado emocional, por la influencia de amigos, personas o familiares, algunas veces por curiosidad. Nos afecta el cerebro y la coordinación, el consumo de marihuana ha aumentado en la ciudad de Bucaramanga, ya que el contenido de cannabidol es muy alto. De igual

⁶¹ LERNER, Delia; AISENBERG, Beatriz y ESPINOZA, Ana. La lectura y la escritura en la enseñanza de Ciencias Naturales y de Ciencias Sociales. Una investigación en didácticas específicas. *En: Enseñar a leer en Ciencias Sociales y en Ciencias Naturales. La formación de estudiantes autónomos proyecto UBACyT F 085/Programación Científica. [En línea] En: anuario de investigaciones en ciencias de la educación. 2008-2010. p.536 (Recuperado en 15 enero 2019)*
 Disponible en http://www.filo.uba.ar/contenidos/investigacion/institutos/lice/ANUARIO_2011/textos/39.Lerner_y_otros.pdf

Estudiante M22 “La marihuana es una mezcla de hojas secas trituradas con otros químicos que hacen adicción y problemas pulmonares y también afecta a la sociedad para que se hiciese y entre en el vicio en ellos y empiecen a consumir esa sustancia dañosa y tóxica para la sociedad”	gravemente a la sociedad ocasionando daño en los pulmones o neuronas y nuestro estado físico. En nuestra opinión la marihuana no está afectando sola mente a Bucaramanga sino en distintas partes una pregunta sería ¿la marihuana satisface algún dolor o vacío?”	manera, afecta gravemente la sociedad ocasionando daño en los pulmones, neuronas y nuestro estado físico. En nuestra opinión, la marihuana no está afectando solamente a la comunidad Salesiana si no en distintas partes.
Estudiante M17 “La marihuana es una mezcla de hojas secas que tiene muchos nombres: doña juana, maripepa, la verde, pot, en inglés y le daña a las personas un sensor del cerebro que manda a las neuronas y le va dañando el cerebro poco a poco les daña los pulmones se le consume la vejiga y eso le evita a una persona depositar su líquido y se le contamina y se le daña el estómago y los pulmones”		

En cuanto, al primer borrador se evidenció que en la mayoría de los escritos no había coherencia entre las ideas, faltaban algunos criterios como las consecuencias, los conocimientos científicos, la opinión grupal y prevalecieron las faltas ortográficas. Por lo anterior, se orientó la utilización de conectores y pautas para la escritura.

En el segundo borrador se presentó mayor dominio de los contenidos científicos que sustentan cada problemática, además, tuvieron en cuenta el orden de las ideas, la utilización de los conectores, su opinión grupal y citaron algunos datos o evidencias de investigaciones leídas con anterioridad, se apropiaron de términos científicos, evidenciaron una actitud crítica y la comprensión de la problemática en su contexto.

Al realizar una comparación entre las producciones escritas de los equipos en los doce mini-proyectos se comprobó que en el área de ciencias naturales es indispensable el desarrollo de las operaciones lingüísticas, las cuales, permiten evidenciar los conocimientos previos, reafirmar los conocimientos científicos y establecer relaciones entre estos, como fundamento del pensamiento científico, todo esto acompañado del trabajo en equipo, el debate de ideas, la asignación de roles y sus responsabilidades como menciona Lerner, Aiseberg y Espinoza “el proceso de escritura en parejas o tríos de alumnos ha revelado diversas

modalidades de interacción entre ellos, en las que parecen incidir las diferentes aproximaciones de los integrantes del grupo a la comprensión de los contenidos”⁶²

En resumidas cuentas, esta categoría deja ver la importancia de incorporar en las clases de ciencia procesos de lectura y escritura puesto que, favorece la relación entre conceptos básicos de la ciencia, aproxima a situaciones contextualizadas de la información de ahí que, se incorpore desde las primeras edades. Asimismo, su intervención debe partir de la implementación de diferentes fases, además de dirigir su análisis e interpretación con la utilización de cuestionarios. No obstante, se recomienda tener en cuenta edad de los estudiantes y los intereses cuando se llevan textos al aula de clase.

4.2.1.3 Transformación de datos. Esta categoría constituye los resultados relacionados con la búsqueda, manejo y organización de la información.

- **Búsqueda de información.** En el contexto actual el internet ofrece múltiples fuentes de información de ahí que, sea necesario desarrollar en los estudiantes habilidades de búsqueda y clasificación, priorizando aquellas fuentes de carácter investigativo como son las revistas científicas y grupos corporativos. En la medida que avanzó la intervención pedagógica los estudiantes reflejaron la consignación literal, emplearon fuentes como Wikipedia o blogs y en lo que respecta a las citas algunos estudiantes las omitieron y otros solo escribían el nombre de la página como lo evidencia el estudiante M12 “investigado en: Wikipedia”.

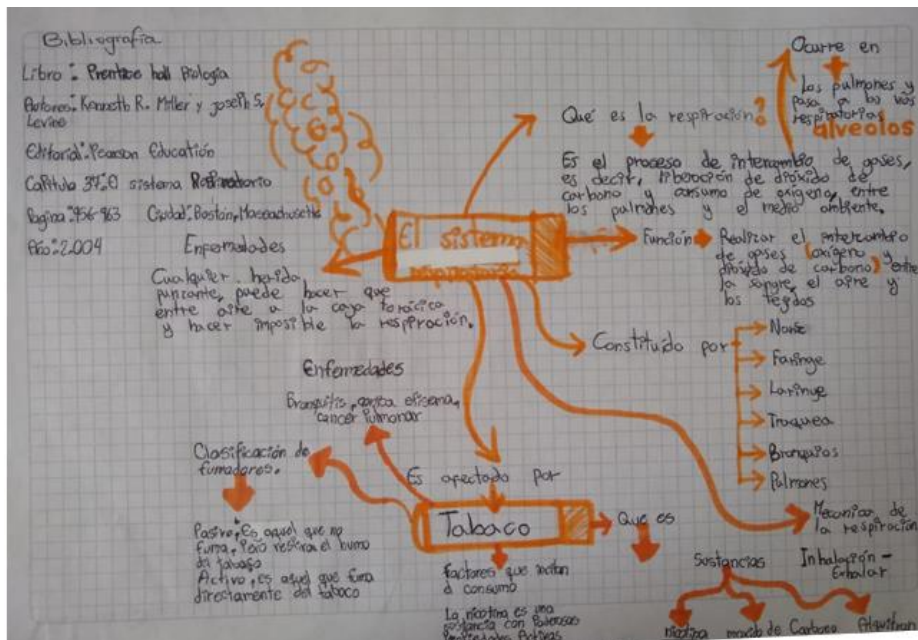
- **Manejo y organización de la información.**

En cuanto, al proceso de al manejo y organización de la información se utilizó el organizador gráfico definido por Campos como “una representación visual del conocimiento estableciendo relaciones entre las unidades de información o contenido. Es una herramienta instruccional para promover el aprendizaje

⁶² Ibid.,p.536

significativo”⁶³. Seguidamente, se muestra el organizador gráfico elaborado por los estudiantes P2, M24 y M15

Ilustración 2 Organizador gráfico estudiantes P2, M24 y M15



A modo general, en sus creaciones predominaron los organizadores gráficos pictóricos caracterizados por la creatividad al organizar la información de manera puntual y secuencial, además de representar la problemática a partir de dibujos, el empleo de palabras claves, la relación de la problemática con los sistemas del cuerpo humano, las afectaciones, la ejemplificación y las sugerencias que realizan las diferentes organizaciones de la salud. Sin embargo, no establecen niveles jerárquicos entre la información y faltaron recuadros para una mejor organización, téngase en cuenta que esta fue la primera experiencia utilizando organizadores gráficos.

Igualmente, dentro de las técnicas investigativas que propusieron los estudiantes para dar respuesta a las preguntas investigables se empleó la encuesta, de este modo, los estudiantes formularon el objetivo, seleccionaron la población a quien estaba dirigida y elaboraron el cuestionario donde se encontraban preguntas de identificación, de hecho, de acción, de intensidad y de opinión, a continuación, se

⁶³ CAMPOS ARENAS, Agustín. Mapas conceptuales, mapas mentales y otras formas de representación del conocimiento. Cooperativa editorial magisterio.2005. p.29

muestran algunos ejemplos de las preguntas del cuestionario elaborado por los estudiantes.

Tabla 9 Preguntas del cuestionario de la encuesta por equipos

Estudiantes	Preguntas del cuestionario de la encuesta
P1, B31 y M19	¿Cuál es la comida callejera que más consume?
O8, O9 y B32	¿Qué opina de la calidad de la comida callejera?
A34, M27 y O5	¿Cuál de las siguientes carnes procesadas consume con mayor frecuencia?
D29, M23 y O8	¿Cuántas veces a la semana consume carnes rojas?
A33, B30 y M11	¿Conoce las consecuencias que trae las bebidas azucaradas en los dientes?
A36, M25 y M10	A la semana ¿Cuántas veces consume alimentos dulces ?
D28, M20 y M21	¿Realiza actividad física en familia?
M26, A35 y O6	¿Cuánto tiempo dedica al día a realizar actividades como chatear, jugar en internet, ver Tv, escuchar música?
P3, P4 y M14	¿Ha consumido alguna vez tabaco?
P2, M15 y M24	¿Existen personas fumadoras de cigarrillo en su familia o vecindad?
M12, M17 y M22	¿Está de acuerdo con la legalización de la marihuana medicinal?
M13, M16 y M18	¿Cómo considera la calidad del aire en Bucaramanga

Además, emplearon las tecnologías de la información como mecanismo de difusión generando así el siguiente link <https://goo.gl/forms/UpJQDiMO9Op1FePu1> por último, analizaron la información a partir de gráficas estadísticas. En seguida se presenta el análisis y conclusiones de los estudiantes M20, M21 y D28 “la encuesta fue realizada a 41 personas del instituto salesiano con edades entre 10 y 16 años, los resultados fueron los siguientes: el 31 % de los estudiantes dedica 4 o más horas a realizar actividades como chatear, jugar en internet y ver TV. Las actividades que realizan en su tiempo libre son jugar, navegar en internet y las últimas actividades que han realizado son jugar futbol, correr y caminar. Las actividades física que promueve el instituto salesiano son las interclases con deportes como futbol, voleivol y balonsesto. En cuanto, a las actividades deportivas que realiza la alcaldía el 52% de los encuestados no tiene conocimiento de esto. De igual manera, el 56% si realiza una actividad en familia. En conclusion, se requiere implementar actividades físicas que contribullan a reducir los índices de obesidad”.

En síntesis, la mayoría de los análisis propuestos por los equipos se caracterizaron por evidenciar la problemática implicada, mencionar datos cuantitativos que representaban mayor frecuencia, emplearon conectores para

unir las ideas y elaborar una conclusión a partir de las respuestas obtenidas. Por el contrario, tres equipos se limitaron a consignar la pregunta y el porcentaje para cada una de las opciones de respuesta.

En definitiva, los resultados en esta categoría son elementales para el desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico a partir de la estrategia mini-proyectos, puesto que, ofrece a los estudiantes herramientas para determinar la veracidad de la información consultada y valorar los derechos de autor, además es una habilidad que contribuye en diferentes áreas del saber. A su vez, la implementación de técnicas de investigación como la encuesta posibilita el conocimiento de las opiniones de diferentes actores, refuerza la contextualización de la temática y el desarrollo de competencias matemáticas.

4.2.1.4 Dinámica de aprendizaje de Uso comprensivo del conocimiento científico. Los resultados para esta categoría se determinaron a partir de la incorporación del aprendizaje cooperativo como elemento organizador de la propuesta y prácticas de laboratorio que consolidan una evidencia empírica de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico.

- **Habilidades prácticas.** La ejecución de los mini-proyectos permitió constatar lo aprendido en la teoría con la práctica a través de las experiencias de laboratorio a su vez, emplear conocimientos científicos para explicar los fenómenos químicos y físicos en hechos reales, como lo afirma Hofstein y Mamlok- Naaman “las prácticas experimentales que se llevan a cabo en el laboratorio ayudan a aprender mediante la comprensión y la involucración por parte de los alumnos en un proceso de construcción de su propio conocimiento científico por medio de hacer ciencia”⁶⁴ de igual manera, los mini-proyectos permitieron enlazar la formulación de preguntas investigables, el análisis y

⁶⁴ HOFSTEIN Y MAMLOK- NAAMAN (2004). Citado por: LLORENTE SEGURA, Patricia. Efecto de las prácticas experimentales en el aprendizaje y motivación de los alumnos para la asignatura de química de primer curso de bachillerato. [En línea] España: Barcelona. Universidad Internacional de la Rioja. 2016. (Recuperado en 22 enero 2019) Disponible en <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/3594/LLORENTE%20SEGURA%2C%20PATRICIA.pdf?sequence=1>

reflexión teórica, los ejes temáticos del proceso de nutrición y respiración humana con las experiencias prácticas. De este modo, se desarrollaron diez experiencias, las cuales se describen a continuación junto con los resultados obtenidos en cada mini-proyecto.

Tabla 10 Experiencias de laboratorio

Guía de laboratorio	Descripción	Mini-proyecto	Resultados obtenidos por los estudiantes
Índice de Masa Corporal.	Los estudiantes tomaron las medidas de talla y peso de los estudiantes del grado 6-05, además hallaron el IMC y analizaron los datos tomando como referencia la tabla de índice de masa corporal propuesta por la organización mundial de la salud.	No hacer ejercicio puede matarte	"El IMC nos permitió determinar 7 estudiantes presenta un estado normal y 5 personas un estado de obesidad, por último 4 personas presentan un estado de sobre peso"
		El planeta sedentaria	"el IMC es la forma para determinar el peso ideal y saludable de una persona según su estatura y peso actual. Para esto se necesita reducir el sedentarismo es necesario hacer ejercicio"
Dientes vs gaseosas	Consistió en sumergir 6 dientes de persona en un tubo de ensayo que contenía diferentes bebidas gaseosas Pasados cuatro días realizaron la respectiva observación y elaboraron sus propias conclusiones	Los peligros de azucarman	"La gaseosa Maxi afecta mucho los dientes lo dejó como negro y rojo por la parte de arriba y el vive cien también tuvo un daño considerable"
Cantidad de azúcar de las bebidas gaseosas	Se seleccionaron cuatro bebidas azucaradas, se realizó el proceso de separación de mezcla por evaporación y se determinó la cantidad de azúcar.	Los peligros de azucarman	"Apartir del proceso realizado con cada una de las bebidas azucaradas se determinó que la que más tiene azúcar es el jugo hit, seguido de la Coca-Cola de igual manera pudimos evidenciar que las gaseosas contienen altos porcentajes de azúcar"
Consecuencias del consumo de tabaco y marihuana	Se realizó el prototipo del sistema respiratorio que consumió 20 cigarrillos, al finalizar se analizó los efectos en la gasa que simulaba los pulmones.	Unidos somos todos por la lucha contra el tabaquismo	"llegamos a saber que el cigarrillo o el tabaco, dañan las vías respiratorias y el pulmón, también da cancer, si fumamos demasiado estructuras, repletas de sustancias del cigarrillo."
		Los de 6-05 y la lucha contra maripepa	"en el laboratorio hicimos un experimento haciendo un pulmón falso y colocando marihuana, miramos como afecta a los pulmones falsos dándoles un color marrón verdoso"
Perro casero vs perro callejero	Se tomó un perro vendido en la calle y otro elaborado en la casa, después de cuatro días se analizó tomando como referencia el proceso de descomposición	La comida en la calle un verdadero	"que el perro callejero se descompuso mas rápido que el que se prepara en la casa, el perro callejero le salió moho y huele feo y el de la casa esta en buen estado"

		problema	
		Callejero, callejando las enfermedades acabando	"la salchicha del perro comienza a oler mal y a salirle moo. En conclusión el perro callejero se descompone más rápido que el casero "
Carnes y el HCl	Tomar diferentes muestras de carnes y adicionar HCl, después de cuatro días se realiza su respectiva observación.	Consecuencias de consumir carne en exceso	"se pudo observar que el ácido clorhídrico descompone las carnes tomando una tonalidad azulada y marrón"
		El misterio de las carnes	"gracias a la exposición de HCl las carnes se pudieron descomponer rápido y se desaparecieron"
Descomposición de las grasas	Se agrega bilis en una mezcla de aceite con agua agitando la muestra evidenciando una simulación artificial del proceso de emulsificación de los lípidos que ocurre en el intestino delgado	Callejero, callejando las enfermedades acabando	"el vaso con bilis, aceite y agua la mezcla se disolvió mientras que el otro vaso con agua y aceite no mezcló. Solamente, el aceite quedó por encima del agua y no se mezcló como el primer vaso"
		Comida en la calle un verdadero problema	"el primer vaso que contiene aceite, bilis y agua la mezcla se disolvió mientras que el otro vaso que contiene aceite y agua la mezcla no se disolvió el aceite quedó arriba del agua"
Carbohidratos	Se coloca gotas de saliva previamente recolectada en una de las muestras de cada alimento, después, se vierte 5 gotas de yodo como reactivo en todas las muestras y se analizan los efectos.	El terror al doctor azúcar	"casi todos los almidones cambiaron de color con el yodo, excepto la manzana. Los alimentos obtuvieron un color oscuro"
Contaminación del aire	Empleando cuatro bolsas transparentes colocar: bolsa N°1 una cucharada de talco, bolsa N°2 recolectar una muestra de aire expirado (CO2), bolsa N°3 almacenar el humo de una vela recién apagada y, por último, bolsa N°4 recolectar humo generado por una motocicleta todas estas debidamente cerradas y agitar.	Manejando, manejando la tierra vamos acabando	"a partir de la experiencia pudimos ver que todas tienen humo, la mayoría proviene de combustible y que su apariencia y que se parecen mucho"

Capacidad pulmonar	Mediante el proceso de inhalación y exhalación. Cada estudiante llena una bomba de látex, luego con una cinta métrica toman la medida de la circunferencia, por último, registran los datos. Se realiza este mismo proceso con personas adultas no fumadoras y fumadoras.	El tabaquismo o el peligro y la adicción que nos genera	“Pudimos observar que en realidad la edad no afecta la capacidad pulmonar esto entre niños de once y catorce años, probablemente la capacidad pulmonar depende si son fumadores activos o nunca contacto con el cigarrillo. Hay gran diferencia entre la capacidad pulmonar entre la capacidad pulmonar de un fumador y un no fumador. Después de la prueba tocia y sentía que se ahogaba y además, no tenía tanta capacidad pulmonar ”
--------------------	---	---	---

Por consiguiente, en el trabajo experimental existen limitantes como el número de estudiantes, instrumentos, espacios físicos y tiempo esto se refleja en el desconocimiento de las normas de bioseguridad y procedimientos básicos por parte de los estudiantes. No obstante, las experiencias prácticas que se propusieron en cada mini-proyecto se orientaron partir de la pregunta investigable y el proceso de selección y búsqueda de la información contribuyendo así con el desarrollo de habilidades investigativas, como lo cita Tenreiro y Vieira “las prácticas de laboratorio como investigación conducen a la construcción de nuevos conocimientos conceptuales en el contexto de la resolución de un problema”⁶⁵

- Aprendizaje cooperativo. A lo largo del proceso de intervención en la construcción uno de los aspectos fundamentales fue el aprendizaje cooperativo, puesto que, cada mini-proyecto se organizó por equipos de trabajo y requirió de las habilidades de cada estudiante para su construcción, además se quiso responder a la demanda social que vincula el trabajo en equipo y el fortalecimiento de las relaciones interpersonales.

Por esto, fue necesario realizar un diagnóstico donde se determinó que el grado 6-05 se clasificó en el tipo de grupo de aprendizaje cooperativo denominado aprendizaje tradicional propuesto por Johnson, Johnson y Holubec⁶⁶, el cual se

⁶⁵ TENREIRO y VIEIRA (2006). Citado por: LÓPEZ RUA, Ana Milena; TAMAYO ALZATE, Oscar Eugenio. Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales. [En línea] En: Revista latinoamericana de estudios educativos. Vol.8, núm.1, enero-junio. Colombia: Manizales. Universidad de Caldas. 2012, p.155. (Recuperado en 19 enero 2019) Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/1341/134129256008.pdf>

⁶⁶ Ibíd., p. 7

caracteriza por aquellos grupos que realizan el trabajo de manera individual, predomina los alumnos que sacan partido del trabajo de los otros, además, se evidenciaron actitudes dominantes, apodos, indisciplinas, agresiones físicas y verbales.

En consecuencia, la conformación de los equipos se basó en el criterio de heterogeneidad e implicó actividades propias del aprendizaje cooperativo con el fin de promover procesos de mejoramiento e interiorización, necesarios para el desarrollo de cada uno de los componentes del mini-proyecto, asimismo, se tuvo en cuenta la opinión de los estudiantes sobre el trabajo en equipo y la experiencia con los compañeros con los que trabajaron. Para algunos el trabajo fue bueno, como lo mencionó el estudiante D28 “bien, porque nos podemos ayudar mutuamente”; el estudiante M19 refirió “pues a mi me a parecido muy bien porque dos cabezas piensan mas que una”. Por el contrario, a otros estudiantes no les gustó, según el estudiante M18 “feo, porque mi compañero no era el que quería”; el estudiante B30 indicó “mal, porque mi compañero no me ayudo”; el estudiante M13 citó “me ha parecido un poco esforsozo porque la mayoría de las cosas las hago yo”.

De igual manera, fue esencial la incorporación de los roles junto con sus responsabilidades y el fomentó de los componentes: interdependencia positiva, prácticas interpersonales y grupales, responsabilidad individual y grupal, interacción estimuladora y evaluación grupal. Estos aspectos requieren de mayor tiempo de apropiación por parte de los estudiantes, pero esta primera experiencia permitió la adquisición del aprendizaje significativo y la comprensión de los conocimientos como lo menciona Olaya y Barreto “ El enfoque de la enseñanza para la comprensión puede ser emprendido desde la metodología de aprendizaje cooperativo, puesto que contribuye a mejorar las comprensiones de los aprendizajes en el aula de clase”⁶⁷

⁶⁷ OLAYA CONDE, Yolanda Emilce & BARRETO TOVAR, Carlos Humberto. El trabajo cooperativo en el fortalecimiento de competencias científicas para la comprensión de las ciencias naturales. En: Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su Enseñanza. ISSN 2027-1034. Edición Extraordinaria. p.p. 1221 – 1229. Memorias del IX Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. IV Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología. [En línea] (Recuperado en 24 septiembre 2018) Disponible en

4.2.1.5 Evaluación para el aprendizaje. A lo largo de la intervención se implementó una evaluación continua y sumativa acompañada de procesos de retroalimentación por parte de los estudiantes y las investigadoras de ahí que, para esta categoría se analizaron tres tipos de evaluación: autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación. Igualmente, se incluyen los resultados de la encuesta de opinión (ver Anexo B) que se aplicó con el objetivo de conocer la opinión de los estudiantes acerca del aprendizaje de las ciencias naturales a través de la estrategia mini-proyectos.

- Autoevaluación. En la construcción de los mini-proyectos fue indispensable la opinión de los estudiantes sobre su desempeño en el trabajo en equipo y las actividades propuestas para la construcción de los diferentes componentes del mini-proyecto, de este modo determinaron sus fortalezas y debilidades para así ejecutar acciones de mejoramiento que enriquecieran su proceso de aprendizaje, todo esto a través de la implementación de diferentes rejillas de autoevaluación organizadas a partir de criterios.

Por consiguiente, la encuesta aplicada permitió determinar que la mayoría de los estudiantes refieren que la implementación de los mini-proyectos contribuyó en la adquisición de nuevos aprendizajes, comprensión de problemáticas socio-ambientales, hábitos de alimentación e higiene, mayor desarrollo de un pensamiento crítico y científico, asimismo, potencializó la capacidad de expresión oral y escrita, las habilidades interpersonales y las habilidades prácticas. En el caso del ítem “todos los estudiantes deben aprender ciencias con la implementación de los mini-proyectos” el 72% de los estudiantes está muy de acuerdo con esta afirmación lo que deja ver que esta estrategia tuvo un efecto significativo debido a que los estudiantes relacionaron los conocimientos en situaciones reales, seleccionaron diferentes fuentes de información, aplicaron

https://www.researchgate.net/publication/323652184_EL_TRABAJO_COOPERATIVO_EN_EL_FORTALECIMIENTO_DE_COMPETENCIAS_CIENTIFICAS_PARA_LA_COMPRENSION_DE_LAS_CIENCIAS_NATURALES/fulltext/5aa1e7e2aca272d448b4bfdd/323652184_EL_TRABAJO_COOPERATIVO_EN_EL_FORTALECIMIENTO_DE_COMPETENCIAS_CIENTIFICAS_PARA_LA_COMPRENSION_DE_LAS_CIENCIAS_NATURALES.pdf?origin=publication_detail

instrumentos de recolección de información y complementaron el proceso de aprendizaje a través de las experiencias prácticas y el trabajo en equipo.

- **Coevaluación.** Para el análisis de esta subcategoría se valoraron las apreciaciones del desempeño entre integrantes de un mismo equipo y entre equipos puesto que, se emplearon los componentes del aprendizaje cooperativo propuesto por Johnson, Johnson y Holubec con el fin de generar un proceso de reflexión y mantener un equilibrio entre las capacidades de todos los integrantes. De igual modo, al finalizar cada componente se realizó una puesta en común entre equipos de trabajo para recibir sugerencias y recomendaciones entre pares. Un ejemplo de esto se ilustra a continuación.

Ilustración 3 Coevaluación de los estudiantes P2, M15 y M24 al equipo de los estudiantes P3, P4 y M14

REJILLA DE EVALUACIÓN ACERCAMIENTO TEMÁTICO- CONTEXTUAL		
NOMBRE DE LOS EVALUADORES: <u>Casimiro / GOF</u> <u>Martín mcon/ Palma Torres, Méndez</u>		
Criterios	SI	NO
El tema y la idea central se presentan de forma clara	☒	☐ Deberían especificar sus ideas o pensamientos sobre el tema
El párrafo presenta los criterios establecidos por las maestras (causas, consecuencias, datos o evidencias, contexto y conocimiento científicos)	☒	☐ No por que algunas están incompletas y otras no están
Al final del párrafo se presenta la opinión personal del equipo	☒	☐ No, por que su respuesta está incompleta
El párrafo presenta coherencia entre las ideas (es comprensible lo que quieren transmitir en el texto)	☒	☐ No, por que algunas palabras no se entienden
Utiliza signos de puntuación y presta atención a la ortografía de las palabras	☒	☐ No, por que no tiene signos de puntuación y algunas palabras no tienen coherencia
SUGERENCIAS: <u>Deben mejorar la ortografía, su manera de expresarse y especificar lo que quieren decir.</u>		

A lo largo de la actividad algunos equipos hicieron comentarios jocosos de la forma de escribir y la ortografía. Por ejemplo, el estudiante O8 aludió “que chinos no saben escribir callejero disque con g” y el estudiante A36 dijo “estos chinos no saben escribir”.

Por tanto, la implementación de este tipo de evaluación promueve actitudes de solidaridad, elimina la constante competencia individual y trasciende hacia un proceso de análisis y reflexión del aprendizaje.

- **Heteroevaluación.** La investigación se direccionó a partir de la reflexión de los diferentes actores del proceso para este caso, la observación participante, los diarios de campo y rejillas de evaluación permitieron efectuar cambios

durante la secuencia didáctica con miras al cumplimiento de las metas de comprensión y el desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico a través de la estrategia mini-proyectos.

Sin embargo, el proceso evaluativo representó un reto para los estudiantes puesto que, se enfrentaron a situaciones que requerían de mayor autonomía, análisis, pensamiento científico y crítico. Ante esto su actitud al iniciar fue de apatía e irresponsabilidad, por esta razón, se determinaron actividades con aspectos curiosos, prácticos y diversos que respondieran a cada uno de los estilos de aprendizaje.

En resumen, los diferentes tipos de evaluación mejoraron la actitud de los estudiantes hacia la asignatura, aunque no fueron determinantes en el desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico, posibilitaron la toma de conciencia valorando su desempeño y el de los demás en los diferentes campos de su vida, pero se requiere que se ejecute desde las diferentes áreas del conocimiento. Como lo afirma Torres Arias,

los procesos de autoevaluación, coevaluación y metacognición, permiten a los docentes y a los estudiantes, tener elementos de juicios para facilitar y reorientar el aprendizaje, valorar el desempeño y situación real del aprendizaje, así como, adecuar las estrategias de aprendizaje que mejor respondan a las necesidades e intereses de los estudiantes⁶⁸

4.3 RESULTADOS DE LA PRUEBA FINAL

Se realizó la prueba final (ver Anexo F) con el fin de analizar el efecto que tuvo la aplicación de la estrategia mini-proyectos en el desarrollo de la competencia científica uso comprensivo del conocimiento científico, esta se realizó a 36 estudiantes del grado 6-05 del Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela, comprendió preguntas abiertas y cerradas de los tópicos generativos proceso de nutrición y respiración humana evidenciados en la rejilla de evaluación junto con

⁶⁸ TORRES ARIAS, Rocío. La evaluación formativa. [En línea]. En: Ministerio de educación pública dirección de desarrollo curricular. 2013 p. 30. (recuperado en 3 noviembre 2018) Disponible en https://www.uned.ac.cr/ece/images/documents/.../evaluacion_formativa2013.pdf

la clasificación de los estudiantes para cada nivel de desempeño (ver Anexo J). Asimismo, los resultados se analizaron de acuerdo con las cuatro categorías de análisis que se emplearon en la prueba diagnóstica.

4.3.1 Presentación de resultados por categoría de análisis. Para determinar el porcentaje de estudiantes en cada categoría se realizó la sumatoria de los porcentajes que pertenecen al mismo nivel sobre el número de preguntas como lo muestra la siguiente tabla.

Tabla 11 Porcentaje de estudiantes por categoría de análisis

Categoría de análisis	Porcentaje de estudiantes en cada nivel de desempeño			
	Bajo	Básico	Alto	Superior
1.Relación fenómeno-concepto	18,05%	13,88%	19,44%	48,05%
2.Interpretación de información	31,80%	31,47%	10,18%	26,84%
3.Transformación datos	14,81%	16,66%	24,07%	44,44%
4.Explicación de problemáticas	16,66%	32,40%	16,66%	34,25%

4.3.1.1 Relación fenómeno-concepto. Para esta categoría se evidenció que 6 estudiantes que corresponde al 18,05% se ubicaron en el nivel bajo ya que, solo identificaron los tipos de alimentos como carnes, vegetales y harinas. A parte de eso, el 13,88% de los estudiantes lograron un nivel básico al reconocer los alimentos como fuente de energía e identificar algunas de las estructuras que conforman el sistema digestivo.

Por otra parte, el 19,44% de los estudiantes se ubicaron en el nivel alto puesto que, determinan los diferentes macronutrientes que aportan los alimentos junto a su proceso de descomposición de ahí que, reconocen la acción específica de cada estructura biológica y enzimas. Finalmente, 17 estudiantes que equivalen al 48,05% lograron ubicarse en el nivel superior, pues, cumplen con los desempeños de los niveles anteriores, además, de establecer relaciones entre el sistema circulatorio y el sistema digestivo en la regulación de la glucosa.

En pocas palabras, la mayoría de los estudiantes evidenció dominio de conceptos científicos relacionados con el proceso de descomposición química de las proteínas, carbohidratos y lípidos a partir de la identificación de las estructuras y la acción de las enzimas para cada una.

4.3.1.2 Interpretación de información. Se pudo inferir que el 31,80% de los estudiantes presentaron dificultad para interpretar la información, ya que, sus respuestas se caracterizaron por ser incoherentes como lo expresa el estudiante M21 “que eso pone los pulmones negros del humo que acsorve”. Igualmente, el 31,47% que correspondió a 11 estudiantes, se ubicaron en el desempeño básico debido a que, mencionaron algunos alimentos que contienen almidón e identificaron las estructuras básicas del sistema digestivo y respiratorio por ejemplo la respuesta del estudiante O6 “entra por la nariz sigue por la faringe y llega por los pulmones y no los daña”

No obstante, el 10,18% de los estudiantes establecieron relaciones de causa-efecto del consumo de grasas y azúcares simultáneamente, describieron el proceso de descomposición y las estructuras biológicas que intervienen por ello, se situaron en el nivel alto como lo refiere el estudiante P3 “al respirar el aire pasa por la faringe, se dirige a los pulmones, hace intercambio de gases y ahí se incorpora al cuerpo”. Por último, 10 estudiantes que corresponde a 26,84% cumplieron con los desempeños anteriores, además, de reconocer las afectaciones generadas por el consumo excesivo de alimentos y proponer experimentos que demuestren el proceso de descomposición. Del mismo modo, asumieron una postura crítica frente al consumo de cigarrillo y argumentaron las consecuencias en el sistema respiratorio en un fumador activo y pasivo como lo ilustra la siguiente respuesta del estudiante M13 “al respirar cigarrillo liberan sustancias químicas que inhala nuestro cuerpo, viajan por la faringe después pasa por la laringe y de allí pasan a los pulmones en los cuales se hace intercambio de los gases y allí se quedan las sustancias dañinas”.

En definitiva, la mayoría de estudiantes se ubicaron en los niveles de desempeño básico y bajo por tal razón, se requieren de la realización de más actividades que promuevan la capacidad de interpretar información científica a partir del fortalecimiento de las habilidades comunicativas.

4.3.1.3 Transformación de datos. Se evidenció que el 14,81% de los estudiantes extrae información básica de la tablas e ilustraciones, además de

presentar respuestas incoherentes como la respuesta dada por el estudiante O9 “que la nutrición por sus grandes proteínas hace que no tengas problemas en tu cuerpo por eso nos debemos nutrir con frutas y verduras”. Además, el 16,66% de los estudiantes solo identificaron algunos órganos que constituyen los diferentes sistemas del cuerpo como lo muestra el estudiante O7 “la primera es del proceso digestivo el segundo es el sanguíneo el tercero es el respiratorio y el ultimo el que expulsa los desechos y lo que tienen en comun es que todos son una misma funcion” además, distinguieron los alimentos como una fuente de energía.

En lo que corresponde al nivel de desempeño alto el 24,07% de los estudiantes reconocen algunas afectaciones producto del consumo en exceso de ciertos alimentos de igual manera, asociaron las estructuras y funciones de los diferentes sistemas del cuerpo como lo menciona el estudiante B32 “que el sistema respiratorio utiliza la faringe igual que el sistema digestivo el sistema circulatorio ayuda a llevar los nutrientes y el oxigeno y el sistema urinario produce la orina en los riñones”

Por otro lado, el 44,44 % equivalente a 16 estudiantes se ubicaron en el nivel superior ya que, asocian las diferentes variables referidas en tablas o imágenes para describir la funcionalidad de los diferentes sistemas del cuerpo humano y su relación. Además, reflexionaron sobre la importancia de adoptar hábitos saludables por ejemplo la respuesta dada por el estudiante M20 “primero que todo comenzamos en el sistema digestivo el cual es que extrae los nutrientes luego los nutrientes se dirigen al sistema respiratorio y circulatorio el cual lo reparte por todo el cuerpo y el sistema excretor desecha los restos de los alimentos” a su vez, el estudiante M17 menciona “que todo tiene un problema de las cosas que probamos nos pueden hacer tener un problema cardiovasculares urinarios y cuando consumimos marihuana nos afecta el sistema nervioso”

En resumidas cuentas, para este desempeño de comprensión se evidenció fortaleza para extraer información de tablas y relacionar las estructuras del sistema digestivo y respiratorio.

4.3.1.4 Explicación de problemáticas. En conformidad a los resultados para esta categoría sólo el 16,66% de los estudiantes difícilmente identifican el valor calórico de los alimentos. De igual manera, el 32,40% de los estudiantes solo mencionan opiniones personales basadas en argumentos del conocimiento cotidiano sobre el consumo de la marihuana, como lo cita el estudiante P2 “la marihuana me va a matar ya que contiene componentes químicos que producen enfermedades que te pueden matar” asimismo, identificaron los macronutrientes presentes en los alimentos a su vez, identificaron los beneficios que ofrece el ecosistema al ser humano.

De acuerdo, con los niveles de mayor complejidad en el desempeño alto el 16,66% de los estudiantes emplearon datos científicos para expresar las afectaciones de la marihuana en la salud humana e identificaron las fuentes de emisión de contaminantes que generan las actividades antropogénicas y reconocieron la importancia de la actividad física.

En cuanto al nivel superior se ubicó el 34,25% que corresponde a 12 estudiantes los cuales, cumplieron con los criterios anteriores y comprendieron la importancia de incorporar en su rutina diaria la actividad física y una alimentación saludable también, comprendieron el impacto de los procesos industriales y ganaderos al medio ambiente de ahí que, propusieron estrategias para mitigar las emisiones de los gases contaminantes. Con respecto al consumo creciente de drogas psicoactivas como la marihuana en la población adolescente la mayoría de los estudiantes argumenta su prevención a partir de estudios científicos como lo menciona el estudiante M12 “yo diría que el cannabidol si afecta nuestro sistema nervioso los pulmones y el cerebro porque la marihuana tiene THC el contenido que tiene la marihuana genera un placer que con el tiempo se genera una adicción”

A modo de síntesis, la mayoría de los estudiantes reconocieron problemáticas sociales y ambientales que hacen parte de su vida y emplearon nociones científicas para adelantar acciones de prevención y mejoramiento de la calidad de vida. Sin embargo, sus argumentos se caracterizaron por demostrar una

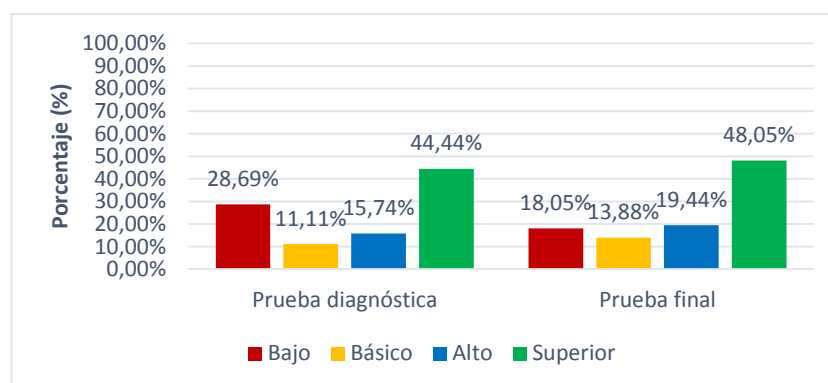
comprensión parcial del problema y en su mayoría retomaban información científica tratada durante la estrategia. Por lo cual, se requiere de mayor tiempo de intervención para que el estudiante logre tomar sus propias posturas y debatir a partir de argumentos sólidos

4.4 CONTRASTE PRUEBA DIAGNÓSTICA-PRUEBA FINAL

Se comparan los resultados de la prueba diagnóstica y la prueba final a través de histogramas para cada categoría de análisis y sus respectivos niveles de desempeño (bajo, básico, alto y superior) aplicadas a los 36 estudiantes del grado 6-05.

4.4.1 Comparación prueba diagnóstica-prueba final: categoría relación fenómeno-concepto

Figura 12 Contraste prueba diagnóstica-prueba final categoría N°1



A partir de la construcción del mini-proyecto se pretendió que los estudiantes en esta categoría reconocieran las características principales del proceso de nutrición y respiración como lo afirma el ICFES⁶⁹ luego, asociaran esas características con conceptos preestablecidos en las teorías, de manera que fuera posible establecer relaciones. De igual modo, el marco teórico de la competencia en cultura científica, tecnológica y de la salud cita que la

⁶⁹COLOMBIA. INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR –ICFES. Guía de orientación saber 11. 2017. [En línea] (Recuperado en 31 enero 2019) Disponible en <http://www2.icfes.gov.co/docman/instituciones-educativas-y-secretarias/guias-de-preguntas/guias-de-preguntas-saber-11/3454-lineamientos-generales-para-la-presentacion-del-examen-de-estado-saber-11-2017-2>

comprensión de los conceptos básicos de las ciencias se basa en “las relaciones que explican el comportamiento del mundo físico, relacionando lo observable con conceptos más abstractos o más generales, así como el conocimiento de datos, herramientas y procedimientos relevantes en ciencias, para poder establecer relaciones, comparaciones, clasificaciones”⁷⁰. En concordancia a lo anterior se describen los resultados obtenidos después de la intervención.

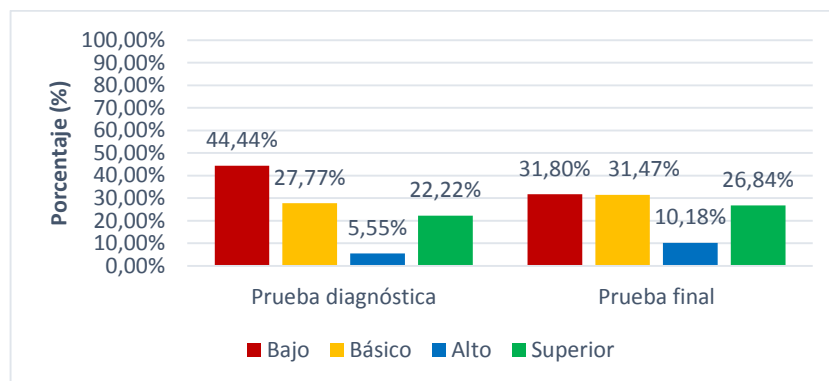
a. En los niveles de mayor complejidad (superior y alto) se evidenció un avance en el porcentaje de estudiantes en la prueba final (67,49%) en comparación a la prueba diagnóstica (60,18%), es decir, estos estudiantes son capaces de distinguir los diferentes macronutrientes presentes en los alimentos, explicar el proceso de descomposición que experimentan los alimentos cuando son consumidos, en especial, los carbohidratos y las proteínas, de igual manera, describen el proceso de intercambio de gases

b. En los desempeños bajo y básico en la prueba final (31,93%) el porcentaje de estudiantes disminuyó en relación a la prueba diagnóstica (39,08%), es decir, este porcentaje de estudiantes presenta dificultad en la identificación del valor nutricional de los alimentos y la identificación de estructuras biológicas del sistema digestivo y respiratorio.

⁷⁰ GOBIERNO DE VASCO. DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN- UNIVERSIDADES E INVESTIGACIÓN. Marco teórico competencia de la cultura científica, tecnológica y de la salud. España. [En línea] (Recuperado en 31 enero 2019) Disponible en http://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/dig_publicaciones_innovacion/es_curricul/adjuntos/14_curriculum_competencias_300/300007c_Pub_BN_Competencia_Cientifica_ESO_c.pdf

4.3.2 Comparación prueba diagnóstica-prueba final: categoría interpretación de información.

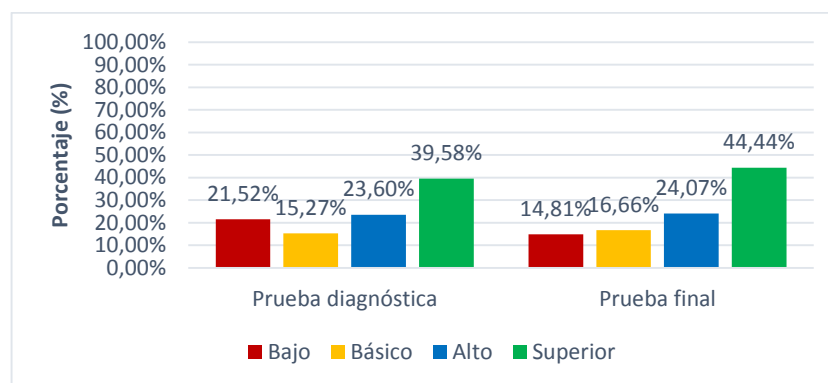
Figura 13 Contraste prueba diagnóstica-prueba final categoría Nº 2



Teniendo en cuenta los resultados de la figura 12, se dedujo que la baja promoción de la lectura y la escritura en las clases de ciencia fue un factor determinante ya que, su actitud inicial fue de apatía y aburrimiento. Esto se convirtió en un reto y demandó la incorporación de estrategias de lectura y escritura, motivación, subrayado, fases de análisis, vinculación de textos de divulgación científica junto al cuestionario C.R.I.T.I.C este permitió el análisis de la información, estableció relación y contrastó situaciones de la vida real y el quehacer científico. Por lo cual, el porcentaje en los niveles superior y alto en la prueba final (37,02%) es considerable en relación a la prueba diagnóstica (27,77%), cabe aclarar que este desempeño fue el que evidenció menor apropiación en la prueba diagnóstica. De modo que, es necesario integrar en las clases de ciencias actividades que involucren el desarrollo de habilidades comunicativas y comprensión lectora a través de herramientas como textos de divulgación científica, artículos derivados de investigaciones y técnicas de expresión oral.

4.4.3 Comparación prueba diagnóstica-prueba final categoría transformación de datos

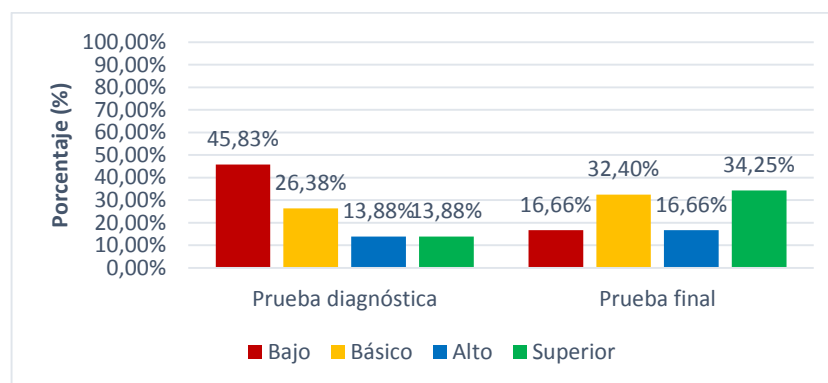
Figura 14 Contraste prueba diagnóstica-prueba final categoría Nº 3



A partir de la construcción de los mini proyectos se concluye para esta categoría se motivó a la construcción de organizadores gráficos como sintetizadores de información y estrategias de búsqueda de información sin dejar de lado la discriminación de las fuentes bibliográficas. Además, la implementación de tablas expuestas en los textos de divulgación científica, el análisis de gráficas en la encuesta, la interpretación de imágenes acerca de cada una de las problemáticas y la utilización de las Tic, favorecieron los diferentes estilos de aprendizaje. Igualmente, proporcionaron la incorporación de habilidades matemáticas al sustraer los datos, identificar variables y plantear conclusiones, de ahí que, los resultados en los niveles superior y alto para este desempeño de comprensión en la prueba final (68,51%) expresan fortalecimiento a diferencia de la prueba diagnóstica (63%08%).

4.4.4 Comparación prueba diagnóstica-prueba final categoría explicación de problemáticas

Figura 15 Contraste prueba diagnóstica-prueba final categoría N°4



En lo que se refiere a los resultados para esta categoría se presentan dos conclusiones interesantes:

- El porcentaje de estudiantes que se posicionaron en los niveles de desempeño superior y alto en la prueba final (50,91%) fue significativo en comparación a la prueba diagnóstica (27,76%), en vista de que, la apropiación de problemáticas del contexto a través de la construcción de los mini-proyectos promovió en los estudiantes un perfil de investigador evidenciado en el reconocimiento de las situaciones problema, la formulación de preguntas investigables, las estrategias de síntesis de información y la implementación de técnicas e instrumentos como la encuesta y las experiencias prácticas.
- Las situaciones problematizadoras se relacionaron con los tópicos generativos sobre el proceso de nutrición y respiración en el ser humano, lo que dejó de lado la enseñanza descontextualizada y fragmentada. Así pues, promovió la incorporación de hábitos saludables relacionados con la alimentación, la actividad física y la prevención de enfermedades. Del mismo modo, las situaciones problema relacionadas con el consumo de sustancias psicoactivas ayudaron a comprender las afectaciones generadas por el consumo de marihuana y cigarrillo reflejado en el conocimiento de evidencia científica. En general, se evidenció que las

explicaciones dadas por los estudiantes se basaban en la justificación de datos científicos que conocieron durante toda la intervención. Por tal razón, se requiere incorporar en el aula estrategias que desarrollen un pensamiento crítico, la defensa de posturas a partir de argumentos sólidos.

En conclusión, la implementación de la estrategia mini-proyectos permitió incorporar problemáticas del contexto social y ambiental de la comunidad Salesiana, relacionar los contenidos disciplinarios del plan de estudio, desarrollar habilidades matemáticas, comunicativas y propias del quehacer científico, además, fortaleció las relaciones interpersonales a partir del aprendizaje cooperativo. De manera que, los desempeños de comprensión estipulados para la competencia uso comprensivo del conocimiento científico evidenciaron mayor apropiación con respecto a la prueba diagnóstica como se evidencia en el análisis de las categorías.

5. CONCLUSIONES

La estrategia didáctica mini-proyectos se convirtió en una experiencia potencializadora del proceso de enseñanza- aprendizaje de la ciencia a partir, de la incorporación de los contenidos disciplinares y la problematización del contexto estudiantil en el desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en los siguientes aspectos:

En primer lugar, la prueba diagnóstica permitió evidenciar que los estudiantes presentaron un nivel de apropiación bajo en la competencia uso comprensivo del conocimiento científico correspondiente a los desempeños de comprensión dos y cuatro, que referían la capacidad de seleccionar e interpretar información y, comprender los conocimientos científicos para explicar problemáticas sociales.

En segundo lugar, la implementación de los mini-proyectos fue un proceso sistemático y flexible que permitió vincular la teoría, la práctica y el contexto estudiantil desde diferentes puntos de vista. Sin embargo, su aplicación requiere más tiempo ya que, es un proceso retador, exigente a nivel cognitivo y que requiere de mayor compromiso de los estudiantes, a su vez, se debe tener en cuenta el ritmo de aprendizaje, las relaciones interpersonales, la disponibilidad de espacios como el laboratorio, la implementación de técnicas de expresión oral y escrita, el aprovechamiento de las tecnologías de la información y la comunicación.

De igual modo, los mini-proyectos fortalecieron aspectos como las habilidades comunicativas, prácticas y matemáticas, la formulación de preguntas investigables, el planteamiento de objetivos, la selección de información en diversas fuentes, la identificación de problemáticas sociales y su relación con los ejes temáticos, aspectos que contribuyeron en la superación de las debilidades evidenciadas en el diagnóstico y promovieron la apropiación del perfil investigador en los estudiantes desde el aula de clase.

En tercer lugar, finalizada la intervención pedagógica y al contrastar los resultados de la prueba diagnóstica y la prueba final se concluye que la estrategia mini-proyectos tuvo un efecto significativo en el desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico debido a que los estudiantes correlacionaron los conceptos científicos con los fenómenos de nutrición y respiración en el ser humano, además de aplicarlos en situaciones reales. De igual manera, permitió la adquisición de vocabulario científico y ofreció una nueva alternativa del currículo que respondió a las necesidades e intereses de los estudiantes y fortalecimiento de las relaciones interpersonales, aspectos importantes del mundo contemporáneo, además, el papel del maestro se fundamentó en el constante diálogo, orientación y diversificación de las actividades en el aula a partir de la evaluación continua con miras a la formación integral de los estudiantes como futuros ciudadanos competentes y críticos.

Por último, con la realización de esta investigación se ofreció una mirada crítica frente a los hábitos alimenticios, el impacto ambiental generado por las actividades antropogénicas, el aprovechamiento del tiempo libre, el uso adecuado de las redes sociales, los aparatos electrónicos y la influencia de estos en el desarrollo del sedentarismo y otras enfermedades.

6. RECOMENDACIONES

A partir de los resultados de esta investigación se presenta una serie de consideraciones para futuros trabajos que quieran implementar la estrategia mini-proyectos y el desarrollo de competencia científica uso comprensivo del conocimiento científico:

- La estrategia mini-proyectos puede incorporarse en los diferentes niveles de educación puesto que, favorece la curiosidad, el planteamiento de preguntas investigables, las habilidades comunicativas y científicas. Pero debe disponerse de un mayor tiempo de intervención debido a que, la construcción de los mini-proyectos demanda de una evaluación continua, que requiere cambios en la planeación y constante interacción entre estudiante-estudiante y estudiante- maestro.
- Es indispensable direccionar las clases de ciencia a partir de géneros científico-académicos como son los textos, videos e imágenes de divulgación, referidos en fuentes como la BBC NEWS, Natgeo, Revista semana, Muy interesante, entre otros. De modo que estos, sean llamativos para los estudiantes, adecuados a su edad, se relacionen con el contenido disciplinar y promuevan el análisis a través de cuestionarios como C.R.I.T.I.C. y organizadores gráficos.
- Implementar el aprendizaje cooperativo favorece el diálogo entre pares y las relaciones interpersonales, que permiten adquisición de aprendizajes de manera conjunta, además es fundamental para la construcción de mini-proyectos. Para esto es indispensable tener en cuenta la heterogeneidad en los equipos, los roles como portavoz, secretario y líder, dar a conocer las responsabilidades y que todos los estudiantes experimenten cada rol. También, la constante evaluación del equipo a partir de los componentes del aprendizaje cooperativo propuestos por Johnson, Johnson y Holubec.

- La flexibilidad de la estrategia mini-proyectos permite incorporar problemáticas socio-ambientales, la influencia de la tecnología y la salud teniendo en cuenta el contexto de los estudiantes. De manera que, esta investigación podrá dar paso a futuros trabajos investigativos desde las distintas áreas de saber apuntando al desarrollo de competencias y el aprendizaje significativo. En especial la consolidación de una cultura científica desde las primeras edades donde se desarrollen habilidades investigativas, comunicativas y prácticas.
- En conformidad con las competencias científicas es indispensable que las prácticas pedagógicas se fundamenten en el desarrollo simultáneo de las tres competencias científicas indagación, explicación de fenómenos y uso comprensivo del conocimiento científico.

BIBLIOGRAFIA

ADAME TOMÁS, Antonio. Medios audiovisuales en el aula. Colombia. Junio, 2009. [En línea] (Recuperado 19 marzo 2018). Disponible en http://online.aliat.edu.mx/Desarrollo/Maestria/TecEducV2/Sesion5/txt/ANTONIO_ADAME_TOMAS01.pdf

APRENDIZAJE COOPERATIVO POR FPB. El juego de la NASA. En: aprendizaje cooperativo en FPB. [En línea] (Recuperado en 10 agosto 2018) Disponible en <https://sites.google.com/site/aprendizajecooperativoenfpb/dinamicas-de-grupo/qu-es-el-trabajo-en-equipo/el-juego-de-la-nasa>

BARTZ (2002) citado por ASTROZA IBAÑEZ, María Veronica, *et al.* El acrónimo C.R.I.T.I.C. y las reacciones de tipo REDOX como una forma para promover competencias de pensamiento científico en estudiantes de enseñanza media. [En línea] En: Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED. Año 2016, Número Extraordinario. ISSN Impreso: 0121-3814, ISSN web: 2323-0126 Memorias, Séptimo Congreso Internacional sobre Formación de Profesores de Ciencias. 12 al 14 de octubre de 2016, Bogotá (Recuperado en 24 septiembre 2018) Disponible en revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/download/4421/3654/

BRICALL & MÁRQUEZ. Citado por: CASTRO, Santiago; GUZMÁN, Belkys6 & CASADO, Dayanara. Las Tics en los procesos de enseñanza y aprendizaje. En: Laurus, vol. 13, núm. 23, 2007, Venezuela: Universidad Pedagógica Experimental Libertador p.221 [En línea] (Recuperado en 25 abril 2018). Disponible en <http://www.redalyc.org/pdf/761/76102311.pdf>

CAICEDO RODRIGUEZ, Leidy Liseth. Mini proyectos: una estrategia metodológica didáctica basada en la enseñanza para la comprensión en las Ciencias Naturales experimentales de escolares. [En línea].2015. Tesis para optar al título de Magister en Educación. Bucaramanga: Universidad Autónoma de Bucaramanga. Facultad de Educación. Maestría en Educación. (Recuperado en 24 marzo 2018) Disponible en http://docs.wixstatic.com/ugd/8a7605_76dd46a94df14b539a1a816b367cb8e5.pdf

_____. Mini proyecto 1 ¿Es posible observar los tejidos que forman las células usando la cámara del celular como instrumento óptico de aumento? En: Cartilla docente. 1. Mini proyectos una estrategia metodológica basada en la enseñanza para la comprensión en las ciencias naturales experimentales escolares. Instituto Caldas UNAB, 2015. [En línea] (Recuperado en 10 agosto 2018) Disponible en: http://docs.wixstatic.com/ugd/8a7605_8d057fa5cad847108ea624c370416e78.pdf

CAMPOS ARENAS, Agustín. Mapas conceptuales, mapas mentales y otras formas de representación del conocimiento. Cooperativa editorial magisterio.2005. p.29

CANCHILA JIMÉNEZ, Ricardo de Jesús, *et al.* Fortalecimiento de las Prácticas Pedagógicas de los Docentes de Ciencias Naturales; una Propuesta Didáctica de la Enseñanza para la Comprensión en el Desarrollo del Uso Comprensivo del Conocimiento Científico en la Institución Educativa San Vicente de Paúl de Sincelejo-Sucre. [En línea]. 2017.Trabajo de investigación para optar al título De: Magíster en Didáctica. Sincelejo: Universidad Santo Tomás. Facultad de educación. (Recuperado en 20 marzo 2018) Disponible en <http://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/10105/Canchilaricardo2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

COLOMBIA. INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR-ICFES. PRUEBAS SABER 3°, 5° y 9°: Lineamientos para la aplicación muestral y censal. Colombia: Bogotá. p.100 [En línea]. 2014. (Recuperado en 17 marzo 2018) Disponible en http://www.atlantico.gov.co/images/stories/adjuntos/educacion/lineamientos_muestral_censal_saber359_2014.pdf

_____. Guía de orientación saber 11. 2017. [En línea] (Recuperado en 31 enero 2019) Disponible en <http://www2.icfes.gov.co/docman/instituciones-educativas-y-secretarias/guias-de-preguntas/guias-de-preguntas-saber-11/3454-lineamientos-generales-para-la-presentacion-del-examen-de-estado-saber-11-2017-2>

CLAXTON (1991). Citado por: POZO MUNICIPIO, Juan Ignacio y GÓMEZ CRESPO, Miguel Ángel. Aprender a enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. [En línea]. EDICIONES MORATA, S-L. Madrid. (Recuperado en 18 febrero 2018) Disponible en http://www.terras.edu.ar/biblioteca/6/TA_Pozo_Unidad_3.pdf?fbclid=IwAR3CuC9FKXxKNfUx0WfzB_hceteJSSIBAuOgCdATCx1kijyMZrBqmlvqO-MQ

DE ZUBIRIA SAMPER, Julián. ¿Qué no es necesario enseñar hoy día en la escuela? [En línea]. Mayo 6 de 2017. En: Revista semana. Bogotá. (Recuperado en 18 febrero 2018) Disponible en <http://www.semana.com/educacion/articulo/julian-de-zubiria-que-es-necesario-ensenar-hoy-en-el-colegio/527540>

DELGADO NARANJO, Marcela. Diseño e implementación de una propuesta didáctica para la enseñanza- aprendizaje del ADN, RNA y proteínas empleando las TICs y el modelo de mini proyectos a los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa José María Vélaz de la ciudad de Medellín. [En línea] 2014. Tesis maestría en enseñanza de las ciencias exactas y naturales. Medellín: Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín. Facultad de ciencias Básicas. (Recuperado en 11 marzo 2018) Disponible en <http://www.bdigital.unal.edu.co/46184/1/43454851.2014.pdf>

ELLIOT citado por RODRÍGUEZ GÓMEZ, G, GIL FLOREZ, J & GARCIA JIMENEZ, E. Capítulo II: Métodos de investigación cualitativa. En: Metodología de la investigación cualitativa. Málaga: Ediciones Aljibe, 2ª edición, 1999 p. 52.

ESCOBEDO. 2001. Citado por: CHONA DUARTE, Guillermo. *et al.* ¿Qué competencias científicas promovemos en el aula? [En línea]. 2006. En: Tecné, Episteme y Didaxis. Núm, 20. (Recuperado en 17 marzo 2018) Disponible en revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/download/1061/1072

ESTUPIÑAN, María Rosa. Capítulo IV: Técnicas para la generación de datos. En: Investigación cualitativa: métodos comprensivos y participativos de investigación. Tunja: editorial UPTC.2013. p.136.

FRANCO MARISCAL, Antonio Joaquín. Competencias científicas en la enseñanza y el aprendizaje por investigación. Un estudio de caso sobre corrosión de metales en secundaria. Artículo de innovación educativa. [En línea].2015. En: Enseñanza de las ciencias: Revista de investigación y experiencias didácticas. España: Universidad de Málaga. (Recuperado en 12 mayo 2018) Disponible en www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/293274/381774

FURMAN, Melina & GARCÍA GONZALEZ, Sandra Milena. Categorización de preguntas formuladas antes y después de la enseñanza por indagación. En: Revista Praxis y Saber. 2014. [En línea] (Recuperado 12 octubre 2018) Disponible en https://www.researchgate.net/publication/277583535_Categorizacion_de_preguntas_formuladas_antes_y_despues_de_la_ensenanza_por_indagacion

FURMAN, Melina, BARRETO PÉREZ, María del Carmen & SANMARTÍ PUIG, Neus. El proceso de aprender a plantear preguntas investigables. En: RESEARCHGATE. 2013. [En línea] (Recuperado en 12 octubre 2018) Disponible en https://www.researchgate.net/publication/262935439_El_proceso_de_aprender_a_plantear_preguntas_investigables

GOBIERNO DE CANARIAS CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVERSIDADES. Kit de pedagogía y TIC. Aprendizaje cooperativo. España. [En línea] (Recuperado en 10 agosto 2018) Disponible en: http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/pedagogic/tecnicas-y-dinamicas-de-grupo/?fbclid=IwAR0eGK5Eu0lmBKFTXolF51F-9v8j0eTYqUYE5PIxGICl5Jo8TfqWHt_da9M

GOBIERNO DE VASCO. DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN- UNIVERSIDADES E INVESTIGACIÓN. Marco teórico competencia de la cultura científica, tecnológica y de la salud. España. [En línea] (Recuperado en 31 enero 2019) Disponible en http://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/dig_publicaciones_innovacion/e_s_curricul/adjuntos/14_curriculum_competencias_300/300007c_Pub_BN_Competencia_Cientifica_ESO_c.pdf

GÓMEZ CRESPO, Miguel Ángel; POZO, Juan Ignacio y GUTIÉRREZ JULIÁN, María Sagrario. Enseñando a comprender la naturaleza de la materia: el diálogo entre la química y nuestros sentidos. [En línea] En: ResearchGate.. España: Universidad Autónoma de Madrid. 2018 p.198. (Recuperado 30 enero 2019). Disponible en https://www.researchgate.net/publication/237653396_Ensenando_a_comprender_la_naturaleza_de_la_materia_El_dialogo_entre_la_quimica_y_nuestros_sen_tidos/download

GÓMEZ, Adriana Amafy. Los mini proyectos en ciencias naturales: una apuesta al fortalecimiento en competencias científicas en estudiantes del grado séptimo del Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela. [En línea]. 2015. Trabajo de grado para optar al título de Licenciada en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de Educación. (Recuperado en 11 marzo 2018) Disponible en Base de datos Biblioteca Universidad Industrial de Santander.

GÓMEZ, Juan Carlos. Vista a la educación en 19 frases. [En línea]. Octubre 21 de 2017. En: la patria.com. Bogotá. (Recuperado en 18 febrero 2018) Disponible en: <http://www.lapatria.com/node/393136>

GUTIÉRREZ HERNÁNDEZ, Adriana; Herrera; CÓRDOVA, Lorena; DE JESÚS BERNABÉ, Maricela; HERNÁNDEZ MOSQUEDA, José Silvano. Problemas de contexto: un camino al cambio educativo. [En línea]. En: Ra Ximhai, vol. 12, núm. 6, julio-diciembre, 2016, pp. 227-239. México: Universidad Autónoma Indígena de México. p.228 (Recuperado en 08 febrero 2019) Disponible en <http://www.redalyc.org/pdf/461/46148194015.pdf>

HADDEN Y JOHNSTONE. Citado por: RUIZ ORTEGA, Francisco Javier. Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. [En línea]. Julio-diciembre 2007. En: Revista Latinoamericana de Estudios Educativos vol. 3, núm. 2, Pp.41-60. Colombia: Manizales. Universidad de Caldas. (Recuperado en 07 marzo 2018). Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=134112600004>

HERNANDEZ, FERNANDEZ Y BAPTISTA. 2010. Citados por: CORONADO BORJA, Milfred E & ARTETA VARGAS, Judith. Competencias científicas que propician docentes de Ciencias naturales. [En línea]. 2015. En: Revista del Instituto de Estudios en Educación Universidad del Norte. Colombia, Barranquilla. (Recuperado en 19 marzo 2018) Disponible en <https://search.proquest.com/openview/009dbc68f6fa5feca8e18cb0baa9a515/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2027435>

HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto; FERNÁNDEZ COLLADO, Carlos y BAPTISTA LUCIO, Pilar. Capítulo 13: muestreo en la investigación cualitativa. En: Metodología de la investigación 5º edición. Editorial McGrawHill educación.p.401

HOFSTEIN Y MAMLOK- NAAMAN (2004). Citado por: LLORENTE SEGURA, Patricia. Efecto de las prácticas experimentales en el aprendizaje y motivación de los alumnos para la asignatura de química de primer curso de bachillerato. [En línea] España: Barcelona. Universidad Internacional de la Rioja. 2016. (Recuperado en 22 enero 2019) Disponible en <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/3594/LLORENTE%20SEGU%20RA%20PATRICIA.pdf?sequence=1>

HURTADO DE BARRERA, Jacqueline. Como formular objetivos de investigación: un acercamiento de la investigación holística. Instituto universitario de tecnología “José Antonio Anzotagui” Quirón ediciones-fundación Sypal. Cooperativa editorial Magisterio. 2004. Pp. 32-33. [En línea] (Recuperado 01 febrero 2019) Disponible en [http://acueductofacatativa.com/archivos/menu%20acueducto/normatividad/FOR%20MULAR%20OBJETIVOS%20PARA%20TRABAJO%20DE%20INVESTIGACION%20\(1\).pdf](http://acueductofacatativa.com/archivos/menu%20acueducto/normatividad/FOR%20MULAR%20OBJETIVOS%20PARA%20TRABAJO%20DE%20INVESTIGACION%20(1).pdf)

_____. Citado por: AULAS URUGUAY EDUCA. Proyectos de Introducción a la Investigación ¿Qué es la pregunta investigable y cómo enseñar a plantearla? [En línea]. Uruguay: 2014. (Recuperado 12 octubre 2018) Disponible en <http://aulas.uruguayeduca.edu.uy/mod/book/view.php?id=35633&chapterid=9349>

INFORME DEL PROGRAMA INTERNACIONAL PARA LA EVALUACIÓN DE ESTUDIANTES –PISA. Marco teórico ciencias naturales PISA. Administración Nacional de educación pública. Uruguay. 2015. [En línea]. (Recuperado en 17 marzo 2018) Disponible en <http://www.anep.edu.uy/anep/phocadownload/diee/Evaluacion-de-Aprendizajes/Evaluaciones-internacionales/PISA/PISA2015/pisa%202015%20marco%20teorico%20ciencias.pdf>

IZQUIERDO & ADÚRIZ-BRAVO. 2003. Citado por: MERINO, Cristian. Realidad aumentada para el diseño de secuencias de enseñanza-aprendizaje en química. [En línea]. Abril 2015. En: Science Direct. Educación Química Volume 26, Issue 2. Pp. 94-99. (Recuperado en 14 abril 2018) Disponible en https://ac.els-cdn.com/S0187893X15000051/1-s2.0-S0187893X15000051-main.pdf?_tid=41380c22-af82-4f9f-a720-a15e35b7b05c&acdnat=1527039065_f20486d3da64a365455b7b1490e21565

JOHNSON, David W; JOHNSON, Roger T. & HOLUBEC, Edythe J. El aprendizaje cooperativo en el aula. Traducción de VITALE, Gloria. Buenos Aires: Editorial Paidós SAICF. p. 5. [En línea]. 1995. (Recuperado en 13 abril 2018). Disponible en <http://cooperativo.sallep.net/El%20aprendizaje%20cooperativo%20en%20el%20aula.pdf>

LARGO QUIÑONEZ, Noraima Yurley. Implementación del texto científico como una estrategia para fomentar el Uso Comprensivo del Conocimiento Científico en estudiantes de grado sexto. [En línea]. 2018. Trabajo de grado para optar al título de Licenciada en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de Educación. (Recuperado 12 mayo 2018) Disponible en Base de datos Biblioteca Universidad Industrial de Santander.

LERNER, Delia; AISENBERG, Beatriz y ESPINOZA, Ana. La lectura y la escritura en la enseñanza de Ciencias Naturales y de Ciencias Sociales. Una investigación en didácticas específicas. En: Enseñar a leer en Ciencias Sociales y en Ciencias Naturales. La formación de estudiantes autónomos proyecto UBACyT F 085/Programación Científica. [En línea] En: anuario de investigaciones en ciencias de la educación. 2008-2010. p.536 (Recuperado en 15 enero 2019) Disponible en http://www.filo.uba.ar/contenidos/investigacion/institutos/lice/ANUARIO_2011/textos/39.Lerner_y_otros.pdf

LLINAS, Rodolfo. Citado por: ABELLA, Daniela. Si no hay ciencia, el país queda en manos ajenas. [En línea]. Octubre 31 de 2017. En: Revista Semana. Bogotá. (Recuperado en 03 mayo 2018) Disponible en <https://www.semana.com/educacion/articulo/entrevista-rodolfo-llinas-si-no-hay-ciencia-el-pais-queda-en-manos-ajenas/545580>

LÓPEZ ROLDAN, Pedro & FACHELLI, Sandra. Metodología de la investigación Social Cuantitativa. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona, 2015 p.8. [En línea] (Recuperado en 26 marzo 2018) Disponible en https://ddd.uab.cat/pub/caplli/2016/163567/metinvsoccua_a2016_cap2-3.pdf

LÓPEZ, Gabriela & ACUÑA, Santiago. Aprendizaje cooperativo en el aula. México: Inventio, la génesis de la cultura universitaria en Morelos. [En línea]. 2011. En: Revista Dialnet. (Recuperado en 14 abril 2018) Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3747117>

MARBÀ, Anna. MÁRQUEZ Conxita y SANMARTÍ Neus. ¿Qué implica leer en clase de ciencias? [En línea] En: Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad autónoma de Barcelona. 2009. p.110. (Recuperado en 15 enero 2019) Disponible en <http://gent.uab.cat/conxitamarquez/sites/gent.uab.cat.conxitamarquez/files/que%20implica%20leer%20en%20clase%20de%20ciencias.pdf>

MIRA MARIN, Carlos Mario. Diseño de una unidad didáctica mediante mini proyectos como estrategia metodológica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las reacciones químicas para estudiantes del grado 11º en la I.E. INEM “José Félix de Restrepo”. [En línea]. 2012. Tesis maestría en enseñanza de las ciencias exactas y naturales. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.

Sede Medellín. Facultad de ciencias Básicas. (Recuperado en 11 marzo 2018)
Disponible en <http://www.bdigital.unal.edu.co/7733/1/71687909.2012.pdf>

OLAYA CONDE, Yolanda Emilce & BARRETO TOVAR, Carlos Humberto. El trabajo cooperativo en el fortalecimiento de competencias científicas para la comprensión de las ciencias naturales. En: Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su Enseñanza. ISSN 2027-1034. Edición Extraordinaria. p.p. 1221 – 1229. Memorias del IX Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. IV Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología. [En línea] (Recuperado en 24 septiembre 2018)
Disponible en https://www.researchgate.net/publication/323652184_EL_TRABAJO_COOPERATIVO_EN_EL_FORTALECIMIENTO_DE_COMPETENCIAS_CIENTIFICAS_PARA_LA_COMPRENSION_DE_LAS_CIENCIAS_NATURALES/fulltext/5aa1e7e2aca272d448b4bfdd/323652184_EL_TRABAJO_COOPERATIVO_EN_EL_FORTALECIMIENTO_DE_COMPETENCIAS_CIENTIFICAS_PARA_LA_COMPRENSION_DE_LAS_CIENCIAS_NATURALES.pdf?origin=publication_detail

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA EDUCACION, LA CIENCIA Y LA CULTURA - UNESCO. Informe de seguimiento de la educación para todos en el mundo: una crisis encubierta: conflicto armado y educación. Francia, 2011. p. 149. [En línea] (Recuperado 18 febrero 2018) Disponible en <http://unesdoc.unesco.org/images/0019/001921/192155S.pdf>

_____. Expresiones culturales. Árbol de problemas. [En línea] (Recuperado en 10 agosto 2018) Disponible en <http://www.unesco.org/new/es/culture/themes/cultural-diversity/diversity-of-cultural%20expressions/tools/policy-guide/planificar/diagnosticar/arbol-de-problemas/>

PEREZ SERRANO. Citado por: ALBERT GOMEZ, María José. Capítulo V: metodología cualitativa de la investigación. En: La investigación educativa: claves teóricas. Madrid: Mc. Graw – Hill. 2007. p.146.

PEDRINACI y SEQUEIROS. (1999). Citado en: Aulas Uruguay educa. Proyectos de introducción a la investigación ¿Qué es la pregunta investigable y como enseñar a plantearla? 2014. [En línea] (Recuperado en 12 octubre 2018) Disponible en <http://aulas.uruguayeduca.edu.uy/mod/book/view.php?id=38015&chapterid=9863>

RODRÍGUEZ MORA, Francisco. El consumo de agua de bebida envasada como contexto para desarrollo de competencias científicas. Un estudio de caso en tercer curso de la educación secundaria obligatoria. [En línea]. 2016. Tesis doctoral. España: Universidad de Málaga. Facultad de ciencias de la educación. (Recuperado en 11 marzo 2018) Disponible en https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/13315/TD_RODRIGUEZ_MORA_Francisco.pdf?sequence=1&isAllowed=y

SAKS. Citado por: SÁNCHEZ FUNDORA, Yolaisy y ROQUE GARCÍA, Yudit. La divulgación científica: una herramienta eficaz en centros de investigación. [En línea] 2011. En: Reseñas y reflexiones, núm.7. (Recuperado en 12 octubre 2018) Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5704469.pdf>

SANMARTÍ, Neus; BURGOA, Begoña y NUÑO, Teresa. ¿Por qué el alumnado tiene dificultad para utilizar sus conocimientos científicos escolares en situaciones cotidianas? [En línea]. Enero 2011. En: Revista Alambique Didáctica de las ciencias experimentales, núm. 67, Pp 62-69 (Recuperado en 10 octubre 2018) Disponible en [http://gent.uab.cat/neussanmarti/sites/gent.uab.cat.neussanmarti/files/Sanmart%C3%AD,%20Burgoa,%20Nu%C3%B1o%20\(2011\)%20Por%20qu%C3%A9%20el%20alumnado%20tiene%20dificultad%20para%20utilizar%20sus%20conocimientos%20cient%C3%ADficos%20escolares%20en%20situaciones%20cotidianas.pdf](http://gent.uab.cat/neussanmarti/sites/gent.uab.cat.neussanmarti/files/Sanmart%C3%AD,%20Burgoa,%20Nu%C3%B1o%20(2011)%20Por%20qu%C3%A9%20el%20alumnado%20tiene%20dificultad%20para%20utilizar%20sus%20conocimientos%20cient%C3%ADficos%20escolares%20en%20situaciones%20cotidianas.pdf)

SARDÁ JORGE, Anna; MÁRQUEZ BARGALLO, Conxita y SANMARTÍ PUIG, Neus. Cómo promover distintos niveles de lecturas de los textos. [En línea] En: Revista electrónica de enseñanza de las ciencias Vol. 5 nº2.2016. p. 292. 2011. (Recuperado en 12 octubre 2018) Disponible en http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen5/ART5_Vol5_N2.pdf

SCHEINER Y SJØBERG. The Relevance of Science Education. 2004. Citado por: MARBÀ-TALLADA, Anna y MÁRQUEZ BARGALLÓ, Conxita. ¿Qué opinan los estudiantes de las clases de ciencias? un estudio transversal de sexto de primaria cuarto de eso. [En línea]. 2010. En: Revista Enseñanza de las ciencias. (Recuperado en 30 mayo 2018) Disponible en <http://gent.uab.cat/conxitamarquez/sites/gent.uab.cat.conxitamarquez/files/que%20opinan%20los%20estudiantes%20de%20las%20clases%20de%20ciencias.pdf>

STONE WISKE, Martha. ¿Qué es la comprensión? En: La enseñanza para la comprensión. Vinculación ente la investigación y la práctica. Buenos Aires: Editorial Paidós SAICF. 1999 p.70.

TENREIRO y VIEIRA (2006). Citado por: LÓPEZ RUA, Ana Milena; TAMAYO ALZATE, Oscar Eugenio. Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales. [En línea] En: Revista latinoamericana de estudios educativos. Vol.8, núm.1, enero-junio. Colombia: Manizales. Universidad de Caldas. 2012, p.155. (Recuperado en 19 enero 2019) Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/1341/134129256008.pdf>

TOBÓN TOBÓN, Sergio; PIMIENTA PRIETO, Julio H y GARCÍA FRAILE, Juan Antonio. Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias. México: PEARSON EDUCACIÓN. 2010. p.20. [En línea] (Recuperado en 14 abril 2018) Disponible en <http://files.ctezona141.webnode.mx/200000004-8ed038fca3/secuencias-didacticastobon-120521222400-phpapp02.pdf>

TORRES ARIAS, Rocío. La evaluación formativa. [En línea]. En: Ministerio de educación pública dirección de desarrollo curricular. 2013 p. 30. (recuperado en 3 noviembre 2018) Disponible en https://www.uned.ac.cr/ece/images/documents/.../evaluacion_formativa2013.pdf

ANEXOS

Anexo A Entrevista maestra titular



Facultad de Ciencias Humanas – Escuela de Educación
Licenciatura en Educación Básica
Énfasis Ciencias Naturales y Educación Ambiental
Programa Asignatura: Trabajo de grado I
Entrevista maestra titular
Primer semestre 2018

La investigación educativa exige una constante revisión, actualización y mejoramiento de las prácticas pedagógicas actuales de modo que se empleen estrategias que contribuyan a formar ciudadanos críticos y capacitados para enfrentar la sociedad cambiante. Como instrumentos para comprender las problemáticas escolares se utiliza la entrevista en este caso permite acceder a la opinión de los maestros sobre el quehacer en el aula de clase.

FECHA: 22 febrero 2018 **HORA:** 2:00pm a 4:00pm

LUGAR: Salón 202 de Ciencias naturales. Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela.

ENTREVISTA: Profesora MJ0(código asignado a partir de las iniciales del nombre y un número)

PREGUNTAS:

1. ¿Por qué enseñar ciencias naturales?
2. ¿De qué manera promueve el interés de los estudiantes frente a la ciencia?
3. ¿Qué es para usted competencia en el ámbito educativo?
4. ¿Qué opina usted sobre el trabajo por competencias en ciencias naturales?
5. ¿Qué estrategias utiliza para el desarrollo de cada una de las competencias científicas? (indagar, explicar, uso comprensivo del conocimiento)
6. ¿Qué experiencias o anécdotas significativas ha tenido en su labor como su docente?
7. Para usted ¿Qué problemáticas se evidencian en el aprendizaje de las ciencias naturales?
8. ¿De qué manera potencializa la competencia lectora y escritora a partir de las ciencias naturales?
9. ¿Realiza actividades investigativas con los estudiantes en el aula de clase?
10. ¿Cómo evalúa según las competencias?
11. ¿Qué se espera de los estudiantes a partir de la formación científica?
12. ¿Qué experiencias prácticas complementan la adquisición de conocimientos y el pensamiento científico?
13. ¿Qué estrategias de mejoramiento se ha implementado para obtener mejores resultados?
14. ¿Cuál es la relación de los conocimientos del área de ciencias naturales con el contexto de los estudiantes?

Anexo B Encuesta de opinión

Encuesta de opinión sobre el aprendizaje de las ciencias naturales a través de mini-proyectos.

A continuación, encontrará una serie de preguntas que tienen por objetivo conocer lo que piensa y opina sobre el aprendizaje de las ciencias naturales a través de la implementación de la estrategia mini- proyectos desarrollados durante el tercer y cuarto periodo académico. Responda con total sinceridad, sus respuestas nos servirán de gran ayuda para nuestra investigación.

Seleccione la opción que más se acerque a su criterio, recuerde que la encuesta es anónima por lo tanto no tendrá ninguna valoración numérica

1. Mis clases fueron más agradables e interesantes con la implementación de los mini-proyectos.

Muy de acuerdo
De acuerdo
En desacuerdo
Muy en desacuerdo

2. Los mini-proyectos hicieron que las ciencias fueran difíciles.

Muy de acuerdo
De acuerdo
En desacuerdo
Muy en desacuerdo

3. Lo que más me gustó del trabajo por mini-proyectos fue...

4. Del 1 al 5, (1 es no me agradó y 5 me agradó mucho) el nivel de agrado por mi equipo de trabajo fue de...

5. Durante la elaboración del mini-proyecto adquirí nuevos aprendizajes.

Muy de acuerdo
De acuerdo
En desacuerdo
Muy en desacuerdo

6. El trabajo por mini-proyectos me ayudó a comprender las problemáticas que hacen parte de mi vida.

Muy de acuerdo
De acuerdo
En desacuerdo
Muy en desacuerdo

7. Los mini-proyectos me permitieron desarrollar habilidades prácticas de laboratorio.

Muy de acuerdo
De acuerdo
En desacuerdo
Muy en desacuerdo

8. Los mini-proyectos me ayudaron a adquirir nuevos hábitos de alimentación e higiene a mí y a mi familia. *

Muy de acuerdo
De acuerdo
En desacuerdo

Muy en desacuerdo

9. A través de los mini-proyectos desarrollé un pensamiento más crítico y científico frente a las problemáticas tratadas. *

Muy de acuerdo
De acuerdo
En desacuerdo
Muy en desacuerdo

10. Mediante los mini-proyectos aprendí a formular preguntas y plantear objetivos investigables. *

Muy de acuerdo
De acuerdo
En desacuerdo
Muy en desacuerdo

11. Los mini-proyectos mejoraron mi capacidad de expresión oral y escrita.

Muy de acuerdo
De acuerdo
En desacuerdo
Muy en desacuerdo

12. Los mini-proyectos me acercaron al quehacer científico a través de la lectura de textos de divulgación científica.

Muy de acuerdo
De acuerdo
En desacuerdo
Muy en desacuerdo

13. A través de los mini-proyectos y el aprendizaje cooperativo mejoré mis relaciones interpersonales con mis compañeros.

Muy de acuerdo
De acuerdo
En desacuerdo
Muy en desacuerdo

14. Los mini-proyectos me motivaron a querer ser un científico.

Muy de acuerdo
De acuerdo
En desacuerdo
Muy en desacuerdo

15. Me agradaban más las clases de ciencias naturales antes de la implementación de los mini-proyectos. *

Muy de acuerdo
De acuerdo
En desacuerdo
Muy en desacuerdo

16. Creo que los mini-proyectos mejoraron mi aprendizaje de las ciencias naturales.

Muy de acuerdo
De acuerdo
En desacuerdo
Muy en desacuerdo

17. Todos los estudiantes deben aprender ciencias con la implementación de mini-proyectos. *

Muy de acuerdo
De acuerdo
En desacuerdo
Muy en desacuerdo

Anexo C Secuencia didáctica

PEQUEÑAS INVESTIGACIONES GRANDES COMPRENSIONES							
OBJETIVO: Determinar el impacto de la construcción de mini-proyectos por parte de los estudiantes en el desarrollo de la competencia científica uso comprensivo del conocimiento científico							
COLEGIO	Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela						
GRADO	6-05	ÁREA	Ciencias Naturales	PERÍODO	Tercero- cuarto	DURACIÓN	55 horas
INVESTIGADORAS	Karent Rocío Valencia Vera Durley Karina Rodríguez Anaya						
NÚMERO DE SESIONES	7						
TOPICO GENERATIVO							
Proceso de nutrición y respiración en el ser humano basado en problemáticas socio-ambientales del contexto de los estudiantes							
COMPETENCIAS CIENTIFICAS							
- Uso comprensivo del conocimiento científico - Indagación - Explicación de fenómenos científicos							
- COMPETENCIA CIENTÍFICA A DESARROLLAR - Uso comprensivo del conocimiento científico	DESEMPEÑOS GENERALES DE COMPRENSIÓN • Asocia fenómenos con conceptos científicos en aspectos relacionados con el aporte nutricional de ciertos alimentos y el proceso de respiración. • Selecciona e interpreta información para responder a una pregunta relacionada con la digestión de los alimentos y las afectaciones en el sistema respiratorio. • Transforma datos referidos en tablas o imágenes para responder a preguntas relacionadas con el proceso de nutrición y respiración. • Comprende los conocimientos científicos para explicar problemáticas sociales y ambientales.						
ACTIVIDADES DE INICIO: Pequeños científicos cooperando							
META DE COMPRENSIÓN: Fortalezco mis habilidades interpersonales a su vez reconozco los mini-proyectos como una nueva forma de adquirir aprendizajes.							
SESIÓN	PROPÓSITO	ACTIVIDAD			RECURSOS		TIEMPO
1.Juntos podemos aprender más.	Motivar e iniciar a los estudiantes con actividades propias del aprendizaje cooperativo	A partir, de la proyección de un video animado denominado “trabajo cooperativo” se realiza la reflexión de la importancia del trabajo en equipo, para esto se organizan los estudiantes en parejas previamente formadas para que respondan una ficha con preguntas acerca del video, a su vez se les da a conocer el primer rol del aprendizaje cooperativo propuesto por Johnson, Johnson y Holubec ⁷¹ llamado “rol para todos” el cual debe asumir cada miembro del equipo de manera que			Video trabajo cooperativo https://www.youtube.com/watch?v=CgBAo_JnUkk Ficha video		3 horas

⁷¹ JOHNSON, JOHNSON & HOLUBEC. Op. cit., p. 24

		cumplan con las responsabilidades asignadas, participen activamente, empleen vocabulario adecuado cuando se dirijan a sus compañeros, realicen críticas constructivas y colaboren con la elaboración del producto final.		
	Contrastar la toma de decisiones en grupo frente a la individual	Se ejecuta una actividad en parejas denominada “ejercicio NASA ⁷² ” la cual consiste en ordenar una lista de cosas necesarias para sobrevivir en la luna, la primera parte corresponde a una selección individual y la segunda parte se contrastan los resultados de las dos personas y se reorganiza la lista como puesta en común de la pareja. Para finalizar se comparan las respuestas de los estudiantes con las otorgadas por la NASA.	Ficha del juego	1 hora
	Promover la comprensión de la temática mediante la elaboración de un mapa conceptual mudo y la apropiación del primer rol del trabajo cooperativo (rol para todos)	Se les entrega a los estudiantes una ficha que corresponde a las funciones y la descripción de las estructuras que intervienen en el proceso de digestión, los estudiantes deben interpretar y ordenar las frases de acuerdo con la secuencia lógica del proceso, a su vez, se realiza la explicación con ayuda de imágenes buscando la comprensión del proceso digestivo. Seguidamente, se proyecta un mapa conceptual mudo en el cual los estudiantes deben transformar y completar la información sobre las estructuras y funciones del sistema digestivo.	Ficha Imágenes Televisor Computador Mapa conceptual mudo	2 horas
2.Mirada crítica ante las problemáticas del contexto.	Interpretar la información referida en textos de divulgación científica relacionados con las enfermedades del sistema digestivo.	Ubicados en parejas los estudiantes realizan una lectura dirigida por parte de las investigadoras sobre las enfermedades en el sistema digestivo y utilizando la actividad de aprendizaje cooperativo “folio giratorio” ⁷³ la cual, consiste en dar respuesta a un cuestionario en parejas en un tiempo determinado, una vez finalizado se intercambian las respuestas con otra pareja, esta debe verificar si la información es correcta y complementarla si es necesario. El movimiento de los folios se da en sentido de las manecillas del reloj.	Lecturas Cuestionario	3 horas
	Conocer los hábitos alimenticios de los	Se aplica una encuesta (ver Anexo 15) que contiene 12 preguntas de selección múltiple y abiertas, estas pretenden	Encuesta	30 minutos

⁷² APRENDIZAJE COOPERATIVO POR FPB. El juego de la NASA. En: aprendizaje cooperativo en FPB. [En línea] (Recuperado en 10 agosto 2018) Disponible en <https://sites.google.com/site/aprendizajecooperativoenfpb/dinamicas-de-grupo/qu-es-el-trabajo-en-equipo/el-juego-de-la-nasa>

⁷³ GOBIERNO DE CANARIAS CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVERSIDADES. Kit de pedagogía y TIC. Aprendizaje cooperativo. España. [En línea] (Recuperado en 10 agosto 2018) Disponible en: http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/pedagogic/tecnicas-y-dinamicas-de-grupo/?fbclid=IwAR0eGK5Eu0ImBKFTXoIF51F-9v8j0eTYqUYE5PlxGICl5Jo8TfqWht_da9M

	estudiantes para orientar procesos investigativos	explorar el tipo de alimentos que consume, la cantidad, cuantas veces al día lo consumen y otros hábitos. De igual manera, se vincula el segundo rol de aprendizaje cooperativo denominado “portavoz” ⁷⁴ el cual se encarga de controlar que los miembros del equipo hablen en voz baja.		
	Desarrollar en el estudiante la capacidad de identificar y comprender problemáticas de su contexto.	Proyección de 5 videos periodísticos los cuales se relacionan con la mala alimentación y otros factores que influyen en la vida de los estudiantes, estos servirán para dar a conocer las situaciones problema que determina el trabajo de esta investigación. La proyección y análisis de los videos se realiza en tres fases: la primera corresponde a la lectura de imágenes relacionadas con las problemáticas mediante un conversatorio dirigido acerca de los pre saberes y opiniones respecto a éstas. La segunda fase constituye la visualización y la tercera comprende la solución de un cuestionario de 7 preguntas relacionadas con lo expuesto en cada video. Seguidamente, se organiza la información en un árbol de problemas⁷⁵ donde la raíz corresponde a las causas, cada rama la descripción de una problemática y las hojas pertenecen a las consecuencias.	Cuestionario (ver Anexo 16) Videos periodísticos: Bebidas azucaradas. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=yJgzHAmjI3w&t=4s La mala alimentación y el sedentarismo. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=PQIHDBUaPrU&t=11s Los peligros de comer carne. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=gd2JzFDeBOc&t=5s Los riesgos de consumir comida en la calle. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=Nm9dmHMw6_Y&t=4s El tabaquismo. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=DqKy9GuzmYY Árbol de problemas Televisor Computador	7 horas

⁷⁴ JOHNSON, JOHNSON & HOLUBEC. Op. cit., p. 24

⁷⁵ ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA. (UNESCO). Expresiones culturales. Árbol de problemas. [En línea] (Recuperado en 10 agosto 2018) Disponible en <http://www.unesco.org/new/es/culture/themes/cultural-diversity/diversity-of-cultural%20expressions/tools/policy-guide/planificar/diagnosticar/arbol-de-problemas/>

	Evaluar los avances y dificultades presentados en el desarrollo de las actividades hasta la fecha mediante una rejilla de coevaluación.	Se implementa una rejilla de coevaluación de acuerdo a los componentes y criterios propuestos por Johnson, Johnson y Holubec. En esta los estudiantes valoran el desempeño del compañero respondiendo si/no a cada uno de los criterios.	Rejilla de coevaluación	30 minutos
	Socializar la estrategia de mini-proyectos y conformar los equipos de trabajo de acuerdo al criterio de heterogeneidad establecido por Johnson, Johnson y Holubec.	Presentación del trabajo por mini-proyectos a partir de la proyección de un mini-proyecto del Colegio San José de la Salle ⁷⁶ que presenta los criterios propuestos por Ruiz Ortega ⁷⁷ . Asimismo, se les entrega una infografía que muestra los componentes y sirve de control para revisar los avances de cada equipo. Por otra parte, se organizan los equipos de 3 integrantes de acuerdo con el criterio heterogeneidad, propuesto por Johnson, Johnson y Holubec ⁷⁸ , el cual consiste organizar los equipos por estudiantes con diferentes rendimientos y distintos intereses ya que, permiten que los estudiantes tengan acceso a diversas perspectivas y métodos de resolución de problemas, evidenciado en la adquisición de un aprendizaje significativo.	Diapositivas Televisor Computador Carpeta Infografía Mini-proyecto Colegio San José de la Salle.	2 horas
ACTIVIDADES DE DESARROLLO: Comprendiendo la ciencia en la vida real				
META DE COMPRENSIÓN: Comprendo problemáticas de mi contexto y su relación con la ciencia apoyado de la elaboración de mini-proyectos.				
3.La ciencia en la calle.	Seleccionar la problemática a trabajar y verificar la afinidad entre los integrantes de cada equipo.	Cada equipo elige la problemática que quiere trabajar teniendo como base el análisis previamente realizado, la encuesta y los ejes temáticos, para así proponer estrategias que les ayuden a recopilar información y comprender mejor la problemática. Esta debe ser consignada en una ficha (ver Anexo 19) y posteriormente se realiza una puesta en común.	Ficha elección de la problemática. (ver Anexo 19)	1 hora

⁷⁶ CAICEDO RODRÍGUEZ, Leidy Liseth. Mini proyecto 1 ¿Es posible observar los tejidos que forman las células usando la cámara del celular como instrumento óptico de aumento? En: Cartilla docente. 1. Mini proyectos una estrategia metodológica basada en la enseñanza para la comprensión en las ciencias naturales experimentales escolares. Instituto Caldas UNAB, 2015. [En línea] (Recuperado en 10 agosto 2018) Disponible en: http://docs.wixstatic.com/ugd/8a7605_8d057fa5cad847108ea624c370416e78.pdf

⁷⁷ RUIZ ORTEGA. Op. cit., p. 12

⁷⁸ Ibíd., p.24

	Asociar y comprender problemáticas sociales con el quehacer científico mediante la lectura de textos de divulgación científica.	Se realiza una actividad previa que consiste en la lectura de textos de divulgación científica y la solución del cuestionario C.R.I.T.I.C.⁷⁹ la cual será orientado por las investigadoras y su socialización. Luego se explica el proceso de construcción del componente del mini-proyecto, denominado acercamiento temático-contextual, para esto se proyecta una infografía donde se describe el paso a paso de su elaboración. Luego, se ejecuta una actividad denominada “lápices al centro”⁸⁰ que tiene por objetivo describir de manera puntual la situación problema además, de enlazar los conocimientos científicos en situaciones reales. Esta se lleva a cabo en dos momentos: En el primer momento, el trabajo será individual, allí cada estudiante debe seleccionar las ideas principales y las secundarias que responden a tres preguntas orientadoras: ¿cuál es el tema principal del párrafo? ¿Cuál es la información y las ideas que tiene sobre el tema? ¿De qué manera la problemática influye en su vida? Los estudiantes deben responder estas preguntas y elaborar un párrafo. En un segundo momento, se reúne cada equipo para leer sus creaciones y reflexionar acerca de los escritos individuales para así unificar las ideas y construir el primer borrador del acercamiento temático-contextual del mini-proyecto.	C.R.I.T.I.C. (ver Anexo 20) Infografía (ver Anexo 21) Computador Televisor	10 horas
		Una vez, finalizada la actividad se intercambian los escritos entre grupos que comparten la misma problemática y proceden a realizar las observaciones a través de una rejilla de coevaluación. También, las investigadoras harán retroalimentación de los productos para que los estudiantes realicen ajustes y elaboren su segundo borrador. Paralelamente, se integra el tercer rol del aprendizaje cooperativo “secretario”⁸¹ quien será el encargado de llevar registro de las ideas u opiniones del grupo.		

⁷⁹ BARTZ (2002) citado por ASTROZA IBÁÑEZ, María Verónica, *et al.*

⁸⁰ GOBIERNO DE CANARIAS CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN Y UNIVERSIDADES. Op. cit.,

⁸¹ JOHNSON, JOHNSON & HOLUBEC. Op. cit., p. 24

4.leer y escribir para investigar	Formular preguntas investigables que promuevan el uso del comprensivo de los conocimientos científicos en cada una de las problemáticas.	Después, como actividad extraclase los estudiantes formularon 5 preguntas acerca de su problemática. Luego de socializarla y clasificarla teniendo en cuenta las categorías de preguntas investigables propuestas por Furman y García ⁸² . A causa de lo anterior, se realiza una lectura denominada una venta al estómago propuesta por Pedrinaci y Sequeiros ⁸³ y se realiza un cuestionario. Después, a través de una infografía llamada problema a desarrollar se presentan las pautas para formular preguntas investigables, seguidamente, se ejecuta una actividad denominada “el blanco y la diana” ⁸⁴ que consiste en entregar a cada equipo una cartulina, donde estarán dibujados círculos concéntricos, cada estudiante utiliza un color diferente para escribir las preguntas previamente elaboradas. Una vez, todos hayan llenado la información, se realiza una puesta en común de todas las preguntas elaboradas.	Fotocopias Lectura Infografía Computador	6 horas
5.Investigadores al ataque	Relacionar la actividad investigativa y la adquisición de conocimientos científicos mediante el planteamiento de los objetivos del mini-proyecto	Construcción de los objetivos del mini-proyecto partiendo de las preguntas investigables diseñadas anteriormente. Estos serán orientados por las investigadoras, a partir de la utilización de una tabla denominada relación entre “la pregunta de investigación y el objetivo general” ⁸⁵ que explica su elaboración. Además, se incorpora el cuarto rol de aprendizaje cooperativo denominado “líder” ⁸⁶ el cual es el encargado de asignar los roles, verificar el cumplimiento de las funciones y velar por el cumplimiento de las metas del equipo.	Fotocopias Tabla relación entre la pregunta de investigación y los objetivos	3 horas

⁸² FURMAN y GARCÍA. Op. cit.,

⁸³ PEDRINACI y SEQUEIROS. (1999). Citado en: Aulas Uruguay educa. Proyectos de introducción a la investigación ¿Qué es la pregunta investigable y como enseñar a plantearla? 2014. [En línea] (Recuperado en 12 octubre 2018) Disponible en <http://aulas.uruguayeduca.edu.uy/mod/book/view.php?id=38015&chapterid=9863>

⁸⁴ GOBIERNO DE CANARIAS CONSEJERIA DE EDUCACION Y UNIVERSIDADES. Op. cit.,

⁸⁵ HURTADO DE BARRERA, Jacqueline. 2005. Citado por: AULAS URUGUAY EDUCA. Proyectos de Introducción a la Investigación ¿Qué es la pregunta investigable y cómo enseñar a plantearla? [En línea]. Uruguay: 2014. (Recuperado 12 octubre 2018) Disponible en <http://aulas.uruguayeduca.edu.uy/mod/book/view.php?id=35633&chapterid=9349>

⁸⁶ JOHNSON, JOHNSON & HOLUBEC. Ibíd., p. 24

	Utilizar estrategias que permitan la interpretación y síntesis de la información acerca de problemáticas de su contexto.	Se orienta la elaboración de un organizador gráfico a partir de la proyección de una herramienta digital llamada GOconqr con la cual se darán las pautas sobre la estructura de dicho organizador y además será de utilidad para sintetizar la temática tratada. Por tanto, cada integrante del equipo debe asumir una responsabilidad, los secretarios y portavoces se encargaron de buscar información acerca de la problemática, se realiza sugerencias sobre las pautas de selección de fuentes de información y citación de bibliografía. Luego, se proporcionaron textos de divulgación y artículos periodísticos y se procedió hacer una selección de palabras claves, ideas principales, vocabulario desconocido, seguidamente, se realiza el bosquejo del organizador gráfico. Después, se reúnen para la elaboración del organizador, de igual manera este proceso es acompañado por las investigadoras.	Organizador gráfico Computador Video beam Libros hojas Biblioteca Internet	3 horas
	Diseñar, aplicar e interpretar datos a partir de la implementación de instrumentos propios del proceso investigativo.	De acuerdo con los objetivos de cada uno de los mini-proyectos se promueve la apropiación de algunas habilidades del método científico como lo son: la observación, experimentación, recolección y análisis de la información. Por consiguiente, se orienta el proceso de construcción de los instrumentos como la encuesta, esta fue dirigida por los líderes de cada equipo. Ellos, realizan la construcción del cuestionario, la divulgación de la misma empleando la plataforma google drive. Luego, realizan el proceso de análisis y emisión de conclusiones.	Infografía (ver Anexo 25) Cuestionarios de encuestas	2 horas
	Desarrollar habilidades prácticas a partir de experiencias de laboratorio que permitan comprender fenómenos químicos y físicos relacionados con la problemática.	Se proponen diez experiencias de laboratorio dependiendo de cada problemática y respondiendo a los objetivos planteados. A su vez, cada equipo debe analizar la información recogida y extraer conclusiones.	Instrumentos de laboratorio. Material biológico Guías de laboratorio (ver Anexo 26) Reactivos Peso Cinta métrica Estufa eléctrica Calculadora Computador Cámara fotográfica	3 horas

6. Compartir para aprender	Promover habilidades comunicativas y artísticas que evidencien el uso comprensivo del conocimiento científico en problemáticas de su contexto	Cada equipo construye un tríptico para comunicar el trabajo realizado en el mini-proyecto, este se expone en un evento llamado “pequeñas investigaciones grandes comprensiones”, de ahí que, se invitó a la maestra titular, se establece el tiempo de intervención, criterios de evaluación y se hace la invitación a los padres de familia.	Tríptico (ver Anexo 27) Cartulina Grafos Tijeras Colbón Computador	5 horas
ACTIVIDADES DE CIERRE: Recopilando lo aprendido				
META DE COMPRENSIÓN: Enriquezco mis aprendizajes y evalúo el proceso de construcción de los mini-proyectos.				
7. Juntos hemos triunfado	Complementar el aprendizaje científico adquirido durante el desarrollo de los mini-proyectos.	Retroalimentación de los temas expuestos con la utilización de infografías y un conversatorio que exponga las opiniones de los estudiantes sobre el trabajo realizado. De igual manera, se realiza la autoevaluación y coevaluación.	Infografías (ver Anexo 29)	7. Juntos hemos triunfado
Equipo		Mini-proyectos construidos		
P1, B31 y M19		Callejero, callejeando las enfermedades acabado.		
O8, O9 y B32		La comida en la calle un verdadero problema.		
A34, M27 y O5		El misterio de las carnes.		
D29, M23 y O8		Consecuencias de consumir carne en exceso.		
A33, B30 y M11		Los peligros de azucarman.		
A36, M25 y M10		EL terror al doctor azúcar.		
D28, M20 y M21		No hacer ejercicio puede matarte.		
M26, A35 y O6		El planeta sedentarista.		
P3, P4 y M14		Tabaquismo una adicción y el peligro que nos genera.		
P2, M15 y M24		Unidos somos todos por la lucha contra el tabaquismo.		
M12, M17 y M22		Los de 605 y la lucha contra maripepa.		
M13, M16 y M18		Manejando, manejando la tierra vamos acabando.		

Anexo D Consentimiento informado padres de familia



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Universidad Industrial de Santander
Escuela de Educación – trabajo de grado II

Estimados Padres de familia o acudiente, reciban un cordial saludo.

Atendiendo al ejercicio de la Patria Potestad establecido en el Código Civil Colombiano en su artículo 288, el artículo 24 del Decreto 2820 de 1974 y la Ley de Infancia y Adolescencia, la Universidad Industrial De Santander solicita la autorización escrita del padre/madre de familia o acudiente del estudiante _____ de la Institución Educativa “Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela” sede A, jornada TARDE, del grado 605 para que haga participe en el proyecto de investigación de la licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental dirigido por las estudiantes Karent Rocío Valencia Vera y Durley Karina Rodríguez Anaya titulado: **Los mini-proyectos como estrategia para el desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en estudiantes de sexto grado del Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela.**

Este está orientado al desarrollo de competencias científicas en el área de Ciencias Naturales a partir de la implementación de la estrategia pedagógica mini proyectos e incluye actividades que requieren la utilización de las Tics (tecnologías información y comunicación) con fines pedagógicos que se realizarán en las instalaciones del colegio mencionado.

El propósito de los trabajos realizados durante las clases de Ciencias Naturales del mes de agosto a noviembre del presente año, servirán como archivo de observación y posteriormente convertirse en insumo para el análisis de datos, por cuanto sus fines son netamente pedagógicos sin lucro y en ningún momento serán utilizados para fines distintos.

Reciban nuestros agradecimientos por su atención y valioso apoyo,

Atentamente

Estudiantes de Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

FAVOR DILIGENCIAR

Yo _____ identificado con cédula de ciudadanía
_____ de _____ padre/madre o acudiente del
estudiante _____ identificado con tarjeta de
identidad _____ del grado 605. Autorizo la participación del estudiante en el
Proyecto de investigación.

Firma _____

Bucaramanga, a los 20 días del mes de septiembre del 2018

Anexo E Prueba diagnóstica



Facultad de Ciencias Humanas –
Escuela de Educación
Licenciatura en Educación Básica
Énfasis Ciencias Naturales y
Educación Ambiental
Programa Asignatura: Trabajo de grado II
Prueba diagnóstica UCCC
Segundo semestre 2018

OBJETIVO: Conocer el desempeño de los estudiantes en la competencia científica uso comprensivo del conocimiento científico en el contexto de la nutrición.

PRIMERA PARTE: Responda las siguientes preguntas, elija la opción que considere correcta y justifique aquellas que sean abiertas.

1. En Colombia, dentro de las diez primeras causas de mortalidad, al menos seis de estas están relacionadas con la obesidad. Cerca del 56% de la población de Colombia está por encima de su peso saludable. La obesidad es una epidemia de ahí que, los médicos que cuidan de la buena alimentación de las personas siempre recomiendan no exceder las porciones de pastas, arroz, panes, dulces y grasas. ¿Qué componentes tienen estos alimentos para que generen obesidad?
A. Carbohidratos, lípidos y proteínas
B. Carbohidratos y lípidos
C. Antioxidantes, energizantes y carbohidratos
D. Proteínas y ácidos nucleicos
2. Pedro ha decidido cambiar sus hábitos alimenticios y volverse vegetariano, él debe consumir muchos vegetales y granos que contengan gran diversidad de proteínas ¿por qué es importante el consumo de los granos?
A. Los granos poseen un alto nivel proteico
B. Los granos son una fuente de energía
C. Los granos aportan gran cantidad de fibra al organismo
D. Los granos son fuente de fructosa.
3. Los amigos de Teresa quieren hacer el reto de probar diferentes sabores, Joaquín probó un jugo de limón y su reacción fue arrugar la cara. María probó ají y la hizo llorar. Teresa comió un huevo crudo y su reacción fue vomitar. Ellos quieren conocer por qué sus reacciones fueron distintas. Ellos plantearon las siguientes hipótesis ¿Cuál crees que es la correcta?
A. María afirma que la reacción se produce cuando los alimentos llegan al estómago.

- B. Joaquín dice que los sabores viajan por la sangre hasta el cerebro, provocando dichas reacciones.
- C. Teresa asegura que las papilas gustativas perciben el sabor de los alimentos y luego lo transmiten al cerebro donde se procesa y se reconoce el sabor del alimento
- D. Ninguno de los chicos tiene la razón.

4. En una comunidad indígena se presentaron muertes y casos de intoxicación severa debido a que los habitantes consumen peces de un río. El líder de la comunidad denuncia que el río había sido contaminado por la utilización de mercurio en la minería del oro. Cómo se puede explicar científicamente dicha problemática:

5. La figura muestra las estructuras del sistema digestivo en el ser humano. De acuerdo con la imagen, ¿Cuál sería la función de cada estructura en el proceso de digestión?



- A. La boca tritura la comida, luego es conducida por el esófago hasta llegar al estómago donde se agregan enzimas para digerirla.
 - B. La boca ubicada en la cara permite saborear el alimento. El estómago permite el intercambio de oxígeno en el cuerpo.
 - C. La boca tiene unas estructuras llamadas diente que ayudan a triturar la comida. La función del estómago es permitir el movimiento de sangre por todo el cuerpo.
 - D. La boca almacena el alimento. El esófago comunica la faringe con el estómago.
6. Durante tres meses una persona debe realizar dieta debido a que tiene algunos problemas de sobrepeso. La persona cuenta con las siguientes dietas para su consumo durante los tres meses.

Dieta 1	Dieta 2
Consumo de:	Consumo de:
Frutas	Pizza
Carnes	Dulces
Verduras	Helado
Pastas	Hamburguesas

- Si la persona decide comer balanceadamente los alimentos de la dieta 1 durante tres meses, va a:
- Tener más energía por el alto consumo de dulces.
 - Disminuir de peso y tiene mayor autoestima.
 - Disminuir de peso y presentar deshidrataciones frecuentes.
 - Aumentar de peso y estar saludable
7. En el 2005 el departamento de agricultura de Estados Unidos publicó nuevas pautas para la nutrición y sugirió que las personas deberían ser más activas y gastar más calorías. Por tal motivo, se propuso la siguiente tabla:

Actividad	Calorías consumidas por hora
Béisbol	282
Baloncesto	564
Ciclismo	240 a 410
Fútbol Americano	540
Excursionismo	564
Correr	740 a 920
Patinar	300
Fútbol	540

Atendiendo a lo anterior Juana requiere practicar un deporte que le ayude a reducir su peso, ella hace los cálculos durante una semana y la mejor opción es:

- Patinar una vez por semana durante 30 minutos
- Practicar fútbol una hora diaria todos los días
- Correr todos los días 30 minutos
- Jugar baloncesto una hora día por medio

8. Nicolás desayuna todos los días pan tostado con mantequilla, dos huevos, tocino y bebida acholada. ¿Por qué comer estos alimentos afectará la salud de Nicolás?

- Aumenta el riesgo de padecer enfermedades cardíacas
- Genera gran cantidad de energía para todo el día
- Porque va a padecer diarrea y enfermedades gastrointestinales
- Aumenta los niveles de glucosa

9. ¿Cuál de las siguientes actividades le ayudaría a prevenir enfermedades en el sistema intestinal?

- Evitar comidas picantes
- Hacer ejercicio
- Lavarse las manos antes de comer
- Consumir bebidas azucaradas antes de hacer ejercicio.

10. Juan presenta una enfermedad donde debe ser extirpado el estómago, su médico afirma que el procedimiento no afectará la digestión de las proteínas. Cree que esta afirmación es correcta: SI__ NO__ ¿Por qué?

11. A partir de la imagen argumente ¿cuál es la relación que existe entre la nutrición y los distintos sistemas del cuerpo humano?



SEGUNDA PARTE

Preste atención a la proyección del video “comercial de zucartas kellogs” y luego responda las preguntas.

12. ¿Cuál es la explicación científica que se le da a la siguiente afirmación “aliméntate bien, prepárate y entrena todos los días con la energía de zucartita”?

13. ¿Por qué es importante una buena alimentación para un mayor rendimiento físico y mental?

Anexo F Prueba final



**Facultad de Ciencias Humanas –
Escuela de Educación
Licenciatura en Educación Básica
Énfasis Ciencias Naturales y
Educación Ambiental**

Programa Asignatura: Trabajo de grado II

Prueba final

Segundo semestre 2018

OBJETIVO: Analizar el efecto que tiene la aplicación de la estrategia mini-proyectos en el desarrollo de la competencia científica uso comprensivo del conocimiento científico.

Responda las siguientes preguntas, elija la opción que considere correcta y justifique aquellas que sean abiertas.

- Estudios recientes han encontrado relación entre el consumo de carne procesada y carne roja con el padecimiento de enfermedades cardíacas, cáncer y muertes prematuras. Sin embargo, las carnes aportan las proteínas las cuales son necesarias para el proceso de formación de los tejidos orgánicos de ahí que la OMS recomienda reducir su consumo y complementar la dieta con alimentos como los frutos secos, la soya, granos y semillas. De acuerdo con lo anterior y con lo visto en el desarrollo de los mini-proyectos, cuál de los siguientes enunciados es verdadero.
 - Luego de consumir carnes nuestro cuerpo las combina con la masticación con la amilasa salival para descomponerlas en aminoácidos, allí el alimento se denomina bolo alimenticio.
 - En el proceso químico de descomposición de las carnes intervienen diferentes enzimas que degradan las proteínas en aminoácidos de menor complejidad, los cuales son absorbidos por las vellosidades del intestino delgado.
 - En la descomposición de las carnes, el HCL actúa como agente principal en la degradación de las proteínas transformándola en aminoácidos de menor complejidad, este es segregado por el hígado.
 - Cuando consumimos carne
- Una de las razones por la que las personas les encantan el dulce, las bebidas azucaradas o golosinas es porque los receptores de las papilas gustativas envían impulsos nerviosos al cerebro y este lo interpreta como sabores que producen sensación de placer, generando su mayor consumo. ¿De qué manera nuestro organismo regula los niveles de azúcar en sangre?
 - El proceso de regulación de glucosa lo realiza la hormona insulina la cual es segregada por el páncreas y hace que el azúcar sea almacenado como glucógeno.
 - El cerebro envía señales al estómago para que los azúcares sean digeridos rápidamente y estos sean utilizados como fuente de energía.
 - El hígado segrega bilis que viaja por el torrente sanguíneo y se une a los azúcares para degradarlos en almidones.
 - Cuando se consume azúcar se une a la enzima amilasa que es segregada por las glándulas salivales.

- El consumo de cigarrillo en espacios públicos de la ciudad es muy común lo cual, ocasiona enfermedades respiratorias indiscriminadamente tanto a quienes lo consumen como a los fumadores pasivos. Describe el proceso de respiración mediante el cual se incorporan las sustancias químicas que contiene el humo de cigarrillo.

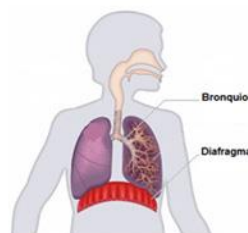
- El sedentarismo en adolescentes se caracteriza por el constante uso de aparatos tecnológicos, la pereza, la falta de hábitos de actividad física en familia y la mala alimentación. Esta última, se debe a la ingesta de alimentos con alto contenido en grasa y azúcares que proporcionan mayor cantidad de calorías. De acuerdo, a lo anterior se puede inferir que:
 - La dieta debe ser variada entre la cantidad grasas, carbohidratos y proteínas, no hay necesidad de realizar una actividad física.
 - Si se realiza actividad física todos los días no es necesario una buena alimentación.
 - El nivel de calorías consumido debe ser igual al porcentaje calórico utilizado en la actividad física.
 - El consumo de alimentos con alto contenido calórico no se relaciona con el aumento de la obesidad.

5. La siguiente tabla muestra riesgos y beneficios de consumir algunos alimentos.

Alimentos	Beneficios para la salud	Riesgos para la salud
Harinas y dulces	Contienen una alta cantidad de energía.	Caries y sobrepeso
Grasas	Ayudan a absorber algunas vitaminas.	Enfermedades del corazón
Sal	Ayuda a equilibrar líquidos en el cuerpo y a prevenir la deshidratación.	Enfermedades del riñón y de los huesos

¿Cuál es la estrategia más adecuada para evitar problemas de salud en el futuro?

- Comer grasas durante un tiempo, durante otro tiempo harinas y dulces, y luego alimentos salados.
 - Comer muchos alimentos que contengan harinas, grasas, dulce y sal.
 - Combinar cada día pequeñas porciones de cada uno de estos alimentos.
 - Utilizar medicamentos para tratar las enfermedades que produce el consumo de estos alimentos.
- La figura muestra dos estructuras del sistema respiratorio:



De acuerdo con lo anterior, ¿cuál de las siguientes opciones muestra apropiadamente la función de cada estructura en la respiración?

- A. Los bronquios transportan aire desde la tráquea a los pulmones. El diafragma es el músculo principal responsable de la respiración.
- B. Los bronquios aportan oxígeno a la sangre y expulsan los gases de desecho. El diafragma permite que los desechos se desprendan de las células sanguíneas.
- C. Los bronquios comunican la tráquea con la faringe. El diafragma permite la entrada de oxígeno en el cuerpo.
- D. Los bronquios cubren la parte interna de los pulmones con un revestimiento mucoso.
7. A una persona le gustan mucho las comidas vendidas en la calle, especialmente las fritas por su sabor agradable y porque le quitan la ansiedad de comer. Esta persona decidió comer solo comidas fritas y desde entonces desarrolló sobrepeso y problemas de salud relacionados con este estado. ¿Qué otras enfermedades pueden desarrollar si continúa con ese estilo de vida?
- A. Enfermedades gastrointestinales, cardiovasculares y colesterol.
- B. Diabetes, hipertensión y artrosis
- C. Gastroenteritis, gastritis y problemas en el corazón.
- D. Hepatitis, caries dental y enfermedades gastrointestinales.

8. Las zonas rurales y las urbanas están sometidas a diferentes tipos de contaminación dependiendo de las actividades realizadas por el hombre, que generan ciertas afectaciones a la salud y al ecosistema. Como lo muestran las siguientes imágenes.



(zona 1)



(zona 2)

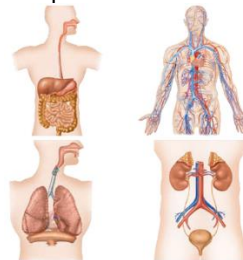
Si se estudia una zona dedicada a la producción industrial y al uso de transporte vehicular (zona 1) y una dedicada a la producción ganadera (zona 2), se esperaría que en las dos zonas:

- A. Haya mayor contaminación del aire por emisión de gases como CO₂, NO_x y CH₄ proveniente de los procesos industriales, el tránsito vehicular y la ganadería.
- B. las zonas 1 y 2 tengan una alta contaminación del agua y del aire, debido a los herbicidas, los desechos animales e industriales.
- C. la zona 2 tenga mayor contaminación del aire debido a los productos de desecho de las plantas, la ganadería y la zona 1 mayor contaminación del agua por el desecho de sustancias industriales en los ríos.
- D. las zonas 1 y 2 tengan una baja contaminación del aire debido a que no se generan gases contaminantes, pero sí una alta contaminación del agua debido a los desechos industriales y herbicidas.
9. Las pastas, el arroz y la papa son carbohidratos complejos que se descomponen en azúcares simples en el tracto digestivo luego, las absorben las vellosidades del intestino delgado hacia los vasos capilares y después circula a todo el cuerpo para proveer energía. Un amigo te ha dicho que la digestión de los almidones comienza en el estómago.

Tú sugieres que la digestión del almidón empieza en la boca. Según lo que aprendiste en la ejecución de los mini-proyectos, diseña un experimento para demostrar que tienes la razón.

10. Algunos estudios han demostrado que el cannabis produce afectaciones en el sistema nervioso. Si un amigo le ofrece marihuana y justifica que su consumo no causa ningún daño en el organismo. Su posición es contraria. Construye un argumento con lo que ha estudiado que contradiga la opinión de su compañero.

11. A partir de la imagen argumente ¿cuál es la relación que existe entre la nutrición y los distintos sistemas del cuerpo humano?



Anexo G Rejilla de evaluación prueba diagnóstica

Desempeño de comprensión	Categoría	Preguntas	Rta	Nivel de Desempeño	Descripción	Estudiantes	Razón	%
1. Asocia fenómenos con conceptos científicos en aspectos relacionados con el aporte nutricional de ciertos alimentos	Relación fenómeno-concepto	1	B	Superior	Discrimina los macronutrientes que aportan los alimentos y sus efectos en el organismo	P2, O5, O6,O8, M10, M11, M15, M19, D28, D29, B30, A34	12/36	33,33%
			A	Alto	Determina los diferentes tipos de macronutrientes presentes en algunos alimentos	P3, P4, O7,O9, M14, M21, M24, M25, A33	9/36	25%
			D	Básico	Identifica uno de las macronutrientes que aportan los alimentos.	P1, M12, M27, B32	4/36	11,11%
			C	Bajo	Identifica los diferentes tipos de alimentos, pero no reconoce su aporte nutricional	M13, M16, M17, M18, M20, M22, M23, M26, B31, A35, A36	11/36	30,55%
		2	A	Superior	Comprende la importancia del consumo de nutrientes proteicos presentes en diferentes alimentos.	P1, P2, P3,M10, M12, M15, M16, M17, M20, M21,M23, D29, B31, B32, A33, A34	16/36	44,44%
			D	Alto	Identifica características macroscópicas de determinados alimentos.	O7	1/36	2,77%
			B	Básico	Reconoce los alimentos como fuente de energía	M22, M24, M26, A36,	4/36	11,11%
			C	Bajo	Identifica nutrientes básicos de ciertos de alimentos	P4,O5,O6,O8,O9,M11,M13,M14,M18, M19, M25, M27, D28, B30, A35.	15/36	41,66%
		8	A	Superior	Comprende el valor nutricional de los alimentos y las afectaciones generadas en la salud	P1,P3,P4,O7,O8,O9,M10,M11,M12,M13 ,M15,M20,M25,M26,D29, B30, B31,A33, A35,A36,	20/36	55,55%
			C	Alto	Identifica el consumo de alimento y su proceso de digestión	P2,M17,M18,M19,M21, M22, M27,	7/36	19,44%
			B	Básico	Identifica los alimentos como fuente de energía	O5,O6, M23, B32,	4/36	11,11%
			D	Bajo	Presenta dificultad para reconocer los nutrientes que aportan los alimentos al cuerpo	M16, M14, M24,D28,A34,	5/36	13,88%
2. Selecciona e interpreta información	Interpretación de información	3	C	Superior	Comprende la relación que existe entre el sistema nervioso y el digestivo cuando se consumen alimentos	P1, P2, P3, P4, O5, O6, O7, O8, O9, M10, M11, M12, M13, M14, M15, M16,M17,M18,M19,M20, M21,M24, M26,M27,D28, D29, B30, B31,B32, A34, A35, A36	32/36	88,88%
			B	Alto	Identifica estructuras básicas del proceso de digestión y las asocia con su funcionalidad	A33	1/36	2,77%

para responder a una pregunta relacionada con la digestión de los alimentos			A	Básico	Reconoce las estructuras que intervienen en el proceso de digestión	M22, M23, M25	3/36	8,33%
			D	Bajo	Manifiesta dificultad para interpretar la información referida.	No hay estudiantes en este nivel	0/36	0%
		10	Pregunta abierta	Superior	Construye argumentos que justifiquen el empleo de enzimas artificiales en el proceso de digestión	No hay estudiantes en este nivel	0/36	0%
				Alto	Identificas las macromoléculas y las asocia con el proceso de digestión pero no propone una explicación científica al problema.	M12, A36	2/26	5,55%
				Básico	Reconoce la funcionalidad del estómago pero no establece relaciones con la digestión de macromoléculas.	P1, O5,	2/36	5,55%
				Bajo	Cita información no relevante o no contesta.	P2, P3,P4, O6, O7, O8,O9, M10, M11, M13,M14, M15, M16, M17, M18, M19, M20, M21, M22, M23, M24, M25, M26, M27, D28, D29, B30, B31, B32, B33, A34, A35	32/36	88,88%
		12	Pregunta abierta	Superior	Asume una postura crítica apoyada en argumentos científicos frente a la información referida en comerciales de televisión	No hay estudiantes en este nivel	0/36	0%
				Alto	Describe aspectos básicos del proceso de digestión relacionados con la publicidad de la industria alimentaria	O7	1/36	2,77%
				Básico	Precisa su justificación a partir de argumentos literales	P1, P2, P3,O9, M10, M12, M13, M15, M17, M19, M20, M26, M27, D29, B30, A33, A34, A36	18/36	50%
				Bajo	Presenta información irrelevante o no contesta	P4, O5, O6, O8, M11, M14, M16, M18, M21, M22, M23, M24, M25, D28, B31, B32, A35,	17/36	47,22%
		13	Pregunta abierta	Superior	Reconoce el aporte nutricional de los alimentos y sus efectos en la prevención de enfermedades y el buen desempeño físico y mental	No hay estudiantes en este nivel	0/36	0%
				Alto	Relaciona la buena alimentación como fuente de energía y crecimiento	P4, M18, M20, M24	4/36	11,11%
				Básico	Presenta información literal	P2, P3, O6, O8, O9, M10, M12, M15, M17, M25, M26, D19, B30, B31, B32, A33, A36	17/36	47,22%
				Bajo	Presenta información irrelevante o no contesta	P1, O5, O7, M11, M13, M14, M16, M19, M21,M22, M23, M27, D28, A34, A35	15/36	41,66%
3.Interpreta y	Transtor	5	A	Superior	Reconstruye la información gráfica para describir el proceso de digestión en el ser humano.	P1, P2, P3, P4, O5, O6, , O9, M10, M11, M12, M13, M14, M15, M16, M17, M18,	30/36	83,33%

transforma datos referidos en tablas o imágenes para responder a preguntas relacionadas con el proceso de nutrición	mación datos					M19, M20, M21, M22, M24, M25, M26, M27, D29, B31, B32, A33, A34, A35,		
			C	Alto	Reconoce la función de las estructuras que intervienen en el proceso de digestión	M23, B30, A36	3/36	8,33%
			B	Básico	Identifica estructuras a partir de la imagen	No hay estudiantes en este nivel	0/36	0%
			D	Bajo	Evidencia dificultad para localizar las partes del sistema digestivo en una representación gráfica	O7, O8, D28	3/36	8,33%
		6	B	Superior	Comprende la necesidad de seguir hábitos saludables que contribuyen al desarrollo mental y físico	P2, P3, P4, O6, O7, O9, M10, M11, M12, M14, M15, M16, M17, M20, M21, M22, D28, D29, B30, B32, A33, A35, A36	23/36	63,88%
			C	Alto	Relaciona los alimentos con los efectos que produce en su organismo.	P1, O5, M13, M18, M24, M27, B31, A34	8/36	22,22%
			D	Básico	Identifica el consumo de alimentos con el aumento masa muscular y crecimiento.	O8, M19, M23, M25, M26	5/36	13,88%
			A	Bajo	Distingue los alimentos que consume diariamente	No hay estudiantes en este nivel	0/36	0%
		7	B	Superior	Asocia la práctica de la actividad física con la adquisición de un balance calórico de los alimentos que consume a través de cálculos matemáticos	P1, M15, M22, D29,	4/36	11,11%
			C	Alto	Interpreta la información y utiliza cálculos matemáticos para solucionar problemas pero no logra acertar.	P2, P3, P4, O6, O7, O7, O9, M10, M11, M13, M14, M17, M18, M19, M21, M23, M24, M25, M26, D28, B31, B32, A33,	23/36	63,88%
			D	Básico	Sustraer datos referidos en la tabla	M12, M20, M27, A34, A36.	5/36	13,88%
			A	Bajo	No logra identificar las variables presentadas en la tabla	O5, M16, B30, A35,	4/36	11,11%
		11	Pregunta abierta	Superior	Estable relaciones entre el proceso de nutrición y los distintos sistemas del cuerpo humano	No hay estudiantes en este nivel	0/36	0%
				Alto	Identifica estructuras y funciones básicas de los sistemas del cuerpo	No hay estudiantes en este nivel	0/36	0%
				Básico	Reconoce los distintos sistemas del cuerpo humano	P2, P4, O7, M10, M17, M20, M24, M25, M26, M27, B32, A35.	12/36	33,33%
				Bajo	Cita información no relevante o no contesta	P1, P3, O5, O6, O8, O9, M11, M12, M13, M14, M15, M16, M18, M19, M21, M22, M23, D28, D29, B30, B31, A33, A34, A36.	24/36	66,66%
4. Comprende y	4. Explicación de	4	Pregunta	Superior	Construye argumentos científicos que asocien las cadenas tróficas y las afectaciones generadas por el mercurio en el ser humano	No hay estudiantes en este nivel	0/36	0%

relación a los conocimientos científicos para explicar problemáticas sociales.	problemáticas		abierto	Alto	Expresa su punto de vista acerca de la problemática, sin embargo, no presenta evidencia científica que sustente sus argumentos	No hay estudiantes en este nivel	0/36	0%
				Básico	Cita información literal	P2, M10, M20, M22, D28, B31,	6/36	16,66%
				Bajo	No contesta o cita información irrelevante	P1, P3,P4,O5,O6, O7, O8, O9, M11, M12, M13, M14, M15, M16, M17, M18, M19, M21, M23, M24, M25, M26, M27, D29, B30, B32, A33, A34, A35, A36.	30/36	83,33%
		9	C	Superior	Selecciona hábitos saludables para prevenir enfermedades	P1, O6, M11, M16, M18, M25, M26, D28, B30, A35,	10/36	27,77%
			B	Alto	Reconoce la importancia del ejercicio físico para tener una vida sana.	P2, P3, P4, O5, O7,M10, M12, M14, M19, A34,	10/36	27,77%
			A	Básico	Determina el efecto que produce la ingesta de alimentos con compuestos químicos como el picante.	O9, M13, M15, M17, M20, M22, M23, M24, M27, D29, B31, B32, A33,	13/36	36,11%
			D	Bajo	Selecciona información impertinente	O8, M21, A36.	3/36	8,33%

Anexo H Prueba aprendizaje cooperativo



<Facultad de Ciencias Humanas – Escuela de Educación
Licenciatura en Educación Básica
Énfasis Ciencias Naturales y Educación Ambiental
Programa Asignatura: Trabajo de grado II
Prueba aprendizaje cooperativo
Segundo semestre 2018

OBJETIVO: Determinar las habilidades de cada estudiante en el trabajo cooperativo.

PRIMER MOMENTO		
ACTIVIDAD	RECURSOS	TIEMPO
1. <u>Organización de equipos:</u> se realizarán equipos de trabajo 4 grupos de 4 integrantes y 4 de 5 integrantes para esto los estudiantes se organizarán voluntariamente. En total corresponderán a 8 equipos. Identificados cada estudiante con un color.	Humanos	10 min
2. <u>Instrucciones del trabajo por parte de las maestras:</u> Cada equipo recibirá un texto corto (anexo A) y una ficha de trabajo (anexo B) que deberán resolver en el tiempo asignado.	Textos Hojas Resaltadores Lapiceros	30 min
SEGUNDO MOMENTO		
1. <u>Armar el rompecabezas:</u> Este consiste en que un integrante de cada equipo saldrá a conformar un nuevo equipo de 4 personas y otros de 5 personas que tengan el mismo color. El rompecabezas quedará conformado por personas que tenían el mismo color en el primer momento. En total se organizarán 9 rompecabezas.	Humanos	10 min
2. <u>Instrucciones del trabajo:</u> Se dividirá el total (9) de los grupos en 2 grandes grupos. Uno grupo recibirá instrucciones escritas (anexo C) para la asignación de roles y el otro trabajará de manera autónoma.	Hojas con instrucciones	5min
3. <u>Exposición de ideas:</u> Una vez cada equipo haya determinado la forma de trabajo o asignación de roles proceden a exponer de manera oral las ideas principales que contenía su texto.	Humanos	15min
4. <u>Elaboración del producto:</u> A partir de las ideas expuestas cada equipo deberá completar un mapa conceptual (anexo D) que reúne toda la información acerca de la nutrición humana.	Mapa conceptual Lapiceros	20 min
5. <u>Evaluación:</u> Se realizará la coevaluación, autoevaluación y heteroevaluación por parte de los estudiantes y maestras siguiendo una rejilla (anexo E)	Rejillas de evaluación Lapiceros	10 min

Anexo I Rejilla aprendizaje cooperativo



Facultad de Ciencias Humanas – Escuela de Educación
Licenciatura en Educación Básica
Énfasis Ciencias Naturales y Educación Ambiental
Rejilla de evaluación diagnóstico “aprendizaje cooperativo”
Trabajo de grado II
Segundo semestre 2018
Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela

REJILLA DE EVALUACIÓN DIAGNÓSTICO “TRABAJO COOPERATIVO”⁸⁷					
Nombre del estudiante:					
Componente del trabajo cooperativo	Criterios	Nivel de frecuencia			Observaciones
		Nunca	Algunas veces	Siempre	
Interdependencia positiva	Evidencia responsabilidad en las tareas asignadas				
	Se preocupa porque su compañero trabaje				
	Participa activamente				
	Mantiene la unión de los miembros				
Responsabilidad Individual y grupal	Se aprovecha del trabajo de los otros (actitud pasiva)				
	Presenta una actitud dominante				
	Tiene claro el objetivo del grupo				
	Toma apuntes				
Interacción estimuladora	Asigna roles a sus compañeros				
	Es solidario, comparte materiales e ideas				
	Corrige al compañero de manera respetuosa				
	Elogia a sus compañeros por su trabajo				
	Formula preguntas				
	Ofrece explicaciones cuando un compañero no entiende				
	Aporta nuevos conocimientos que beneficien al equipo				
Prácticas interpersonales y grupales imprescindibles	Respeto las opiniones de los demás				
	Toma decisiones que benefician al grupo				
	Presenta habilidad comunicativa				
	Está motivado por el trabajo a realizar				
	Es mediador ante los problemas del equipo				
Evaluación grupal	Escucha atentamente la opinión del otro				
	Está conforme con el producto final				
	Presenta sugerencias que contribuyan al rendimiento del grupo				
	Reconoce las debilidades del equipo				
	Reconoce las fortalezas del equipo				

⁸⁷ Op. cit., Adaptación de los cinco componentes del trabajo cooperativo propuestos por JOHNSON, JOHNSON & HOLUBEC.

Anexo J Rejilla de evaluación prueba final

Desempeño de comprensión	Categoría	Preguntas	Rta	Descripción	Nivel de Desempeño	Estudiantes	Razón	%
Asociación de fenómenos con conceptos científicos en aspectos relacionados con la digestión de los alimentos	Relación fenómeno-concepto	1	B	Discrimina el proceso químico de descomposición de las proteínas, asimismo reconoce la acción específica de cada una de las estructuras.	Superior	P1, P2, O5, O6, O7, M10, M15, M18, M20, M21, M22, M23, M26, M27, B30, B31, A36, M13, M12.	19/36	52,77%
			C	Determina los diferentes tipos de macronutrientes presentes en algunos alimentos	Alto	M11, A33, D29, P3,O8.	5/36	13,88%
			D	Identifica las estructuras que intervienen en el proceso digestivo	Básico	M14, M24, A34, A35.	4/36	11,11%
			A	Identifica los diferentes tipos de alimentos.	Bajo	P4, O9, M16, M17, M19, M25, D28, B32.	8/36	22,22%
		2	A	Establece relaciones entre los diferentes sistemas del cuerpo, asociándolos con el proceso de regulación de azúcar en sangre.	Superior	P1, P2, O7, O9, M10, M11, M12, M16, M20, M21, M22, M23, M25, B30, B31, A36.	16/36	44,44%
			D	Reconoce el proceso químico de descomposición de los carbohidratos, asimismo reconoce la acción específica de cada una de las estructuras.	Alto	M15, M19, M26, B32,D29, P3 O8, M13, M24.	9/36	25%
			B	Reconoce los alimentos como fuente de energía.	Básico	O5, O6, M14, M18, D28, A33.	6/36	16,66%
			C	Presenta dificultad para reconocer las estructuras que intervienen en el proceso de digestión de los carbohidratos	Bajo	P4, M17, M27, A34, A35.	5/36	13,88%
2. Selección e interpretación	Interpretación de info	3	Pregunta abierta	Construye argumentos que justifiquen las afectaciones producidas por el consumo de cigarrillo en el sistema respiratorio	Superior	P2, D29, M12, M13, M15, M20.	6/36	16,66%
				Identifica estructuras básicas del proceso de respiración y las asocia con su funcionalidad	Alto	P3, B30.	2/36	5,55%
				Reconoce las estructuras que intervienen en el proceso respiratorio	Básico	M10, M17, M19, M16, O9, O8, O6, O7, A34, B31, M26, M24, M22, P1.	14/36	38,88%

mación para responder a una pregunta relacionada las afectaciones en el sistema digestivo y respiratorio.	rma ción			Cita información no relevante o no contesta	Bajo	P4, O5, M11, M14, M18, M21, B32, A33, A35, D28, M27, M25, M23, A36.	14/36	38,88%
		7	A	Reconoce la afectaciones que produce el consumo excesivo de ciertos alimentos	Superior	P2, P4, O6, O8, O9, M11, M12, M13, M16, M19, M22, M24, M26, B30, A36.	15/36	41,66%
			B	Establece relaciones de causa-efecto en el consumo de grasas	Alto	P3, M17, M18, M20, M21, B31.	6/36	16,66%
			D	Difícilmente identifica hábitos de alimentación saludable	Básico	P1, M15, M23, M27, D29, B32, A33, A34, A35.	9/36	25%
			C	Manifiesta dificultad para interpretar la información referida	Bajo	O5, O7, M10, M14, M25, D28.	6/36	16,66%
		9	Pregunta abierta	Propone experimentos que evidencien el proceso químico de descomposición de los carbohidratos	Superior	P1, P4, M10, M25, P3, M12, M15, A34.	8/36	22,22%
				Describe aspectos básicos del proceso de digestión de los carbohidratos	Alto	A36, M23, D29.	3/36	8,33%
				Presenta información básica del sistema digestivo y menciona diferentes alimentos que contienen almidón.	Básico	O7, B30, M26, O8, O9, P2, B31, M13, M20, M11, A35.	11/36	30,55%
				Presenta información irrelevante o no contesta	Bajo	M22, M24, D28, M21, M27, A33, B32, M18, M14, O5, O6, M19, M16, M17.	14/36	39,88%
3. Interpretar y transformar datos referidos en tablas o imágenes	. Transformación de datos	5	C	Comprende la necesidad de seguir hábitos para mantener una buena salud.	Superior	P1, P2, P4, O5, O6, O8, O9, M10, M11, M12, M13, M15, M16, M18, M19, M20, M21, M22, M23, M25, M27, D29, B30, B32, A35, A36.	26/36	72,22%
			D	Reconoce las afectaciones al consumir alimentos en exceso, pero no establece medidas para su prevención.	Alto	P3, O7, M14, M26, D28, B31, A34.	7/36	19,44%
			A	Identifica el consumo de alimentos como fuente de energía.	Básico	M24, A33.	2/36	5,55%
			B	Extrae información básica de la tabla.	Bajo	M17.	1/36	2,77%
		6	C	Reconstruye la información gráfica para describir el proceso de respiración en el ser humano.	Superior	P1, P2, P3, M10, M12, M13, M14, M15, M18, M19, M20, M22, M24, M25, D28, B30, B31.	17/36	47,22%

para responder a preguntas relacionadas con el proceso de nutrición y respiración.			D	Reconoce la función de las estructuras que intervienen en el proceso de respiración.	Alto	O9, O7,O8, M17, M23, D29, A33, A36.	8/36	22,22%
			A	Identifica las estructuras a partir de la imagen.	Básico	P4, O6, M11, M16, M26, B32, A35.	7/36	19,44%
			B	Evidencia dificultad para localizar las partes del sistema respiratorio en una representación gráfica.	Bajo	O5,M21, M27, A34.	4/36	11,11%
		11	Pregunta abierta	Establece relación entre el proceso de nutrición y los distintos sistemas del cuerpo humano.	Superior	B30, M17, M20, M15,P1.	5/36	13,88%
				Reconoce las estructuras y funciones básicas de los sistemas del cuerpo.	Alto	A33, M12, B32, A36,P2,O8,M13, P3, B31, M23, M11.	11/36	30,55%
				Identifica los distintos sistemas del cuerpo humano y reconoce los niveles de organización de los seres vivos	Básico	M22, M26, A34, O7,D29, M18, O5, M27, M24	9/36	25%
				Cita información no relevante o no contesta.	Bajo	M19,O6,M14, M10,M16, D28, M21, P4, O9, M25, A35.	11/36	30,55%
4.Comprende y relaciona los conocimientos científicos para explicar problemáticas sociales.	Explicación de problemáticas	4	C	Asocia la práctica de actividad física con la adquisición de un balance calórico de los alimentos que consume.	Superior	P1, P2, P3, O6, O7, M11,M13, M14, M16, M17, M18, M19, M20, ,M22, M23, M25, B30, B31.	18/36	50%
			B	Reconoce la importancia de la actividad física	Alto	P4.	1/36	2,77%
			A	Identifica los macronutrientes, pero no relaciona su consumo con la actividad física.	Básico	O8, O9, M27, D28, D29, B32, A33, A36.	8/36	22,22%
			D	No logra relacionar el valor calórico de los alimentos	Bajo	O5, M10, M12, M15, M21, M24, M26, A34, A35.	9/36	25%
		8	A	Comprende que existen diferentes recursos y analiza su impacto sobre el entorno y la salud.	Superior	P3, O5,O7, O8, O9, M10, M12, M13, M20, M23, M25, M27, D28, B31, A36.	15/36	41,66%
			B	Identifica las fuentes de emisión de contaminantes.	Alto	P1, M11, M17, M21, M22, A33.	6/36	16,66%
			C	Reconoce los beneficios que el ecosistema aporta al ser humano.	Básico	P2, P4, O6, M14, M15, M18, M19, M24, B30, B32, A35.	11/36	30,55%
			D	Difícilmente interpreta la información expuesta.	Bajo	M16, M26, D29, A34.	4/36	11,11%
		10	Pregunta abierta	Construye argumentos con aportes científicos que justifican los componente químicos de la marihuana y las afectaciones de su consumo en adolescentes.	Superior	M26,B30,M20,M12.	4/36	11,11%

				Refiere datos científicos sobre las afectaciones.	Alto	M23,O7,D29,B32,M17,M18,M22,A36,M11,A35,M10.	11/36	30,55%
				Presenta una opinión personal a partir de argumentos cotidianos	Básico	O9,M19,O6,M21,P4,M27,M14,O8,P1,M15,P3,A34,M13,B31,P2,A33.	16/36	44,44%
				No contesta o presenta información irrelevante	Bajo	O5,M25,M16,M24,D28.	5/36	13,88%