

**ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA GENERAR INTERESES INVESTIGATIVOS
EN LOS ESTUDIANTES DE QUINTO GRADO DE LA EDUCACIÓN BÁSICA
PRIMARIA - INSTITUCIÓN EDUCATIVA PROVENZA SEDE "C"**

**LAURA CECILIA HERRERA PORRAS
MARIBEL KARINA RUIZ ORTIZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
ESCUELA DE EDUCACIÓN
BUCARAMANGA
2016**

**ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA GENERAR INTERESES INVESTIGATIVOS
EN NIÑOS DE QUINTO GRADO DE LA EDUCACIÓN BÁSICA PRIMARIA -
INSTITUCIÓN EDUCATIVA PROVENZA SEDE "C"**

**LAURA CECILIA HERRERA PORRAS
MARIBEL KARINA RUIZ ORTIZ**

**Trabajo de tesis para optar el título de Licenciadas en educación básica con
énfasis en ciencias naturales y educación ambiental**

**ASESOR
MARIA HELENA QUIJANO H.
Magister en Educación**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
ESCUELA DE EDUCACIÓN
BUCARAMANGA
2016**

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar queremos darle gracias a Dios por acompañarnos y darnos luz en esta experiencia de nuestra carrera profesional, pues es la fuerza interior que nos mantuvo siempre firmes y constantes durante el año de propuesta y ejecución de éste proyecto.

A nuestros padres, porque sin ellos este logro alcanzado no sería posible, ellos son nuestros motores de vida, los que nos ayudan, apoyan y siempre han estado dispuestos a ayudarnos para cumplir nuestras metas, quienes con esfuerzo y sacrificio han contribuido de manera incalculable a gran parte de lo que hoy es un triunfo más y el inicio de un futuro emprendedor.

A la profesora María Helena Quijano por ser una excelente guía en este proceso y siempre estar dispuesta a contribuir con nuestra formación personal y profesional de una manera amable y recta.

A la profesora Adriana por abrirnos las puertas de su aula clase con amabilidad y gran expectativa ante el trabajo que se realizaba, siendo siempre en este proceso una colaboradora de aportes importantes al proyecto.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	15
1. EL PROBLEMA.....	16
1.1. DESCRIPCIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	25
1.3. OBJETIVOS.....	26
1.3.1. Objetivo general.....	26
1.3.2. Objetivos específicos	26
2. MARCO TEÓRICO	28
2.1. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN	28
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	28
2.1.1.1 La main à la pâte	28
2.1.1.2 Mind the Gap	30
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	31
2.1.2.1 Programa de Ondas.....	32
2.1.2.2 Red Colombiana de Semilleros de Investigación (Red COLSI).....	32
2.1.2.3 Pequeños científicos.....	33
2.1.3. Antecedentes regionales	34
2.2 MARCO CONCEPTUAL	35
2.2.1 Actitud científica.....	35
2.2.2 Intereses investigativos.....	37
2.2.3 Enseñanza de las ciencias naturales como investigación	40
2.2.4 Estrategias didácticas de aprendizaje.....	43
3. METODOLOGÍA	46
3.1 Participantes	46
3.2 Contexto de la investigación	47
3.3 Técnicas de recolección de datos.....	47
3.4 Instrumentos	48
3.5 Proceso metodológico	48
4. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN Y RESULTADOS.....	51
4.1 Resultados de la observación.....	52
4.2 Resultados de los cuestionarios	65
4.3 Resultados de fase de intervención	79
5. CONCLUSIONES	112
BIBLIOGRAFÍA.....	113
ANEXOS.....	120

LISTA DE TABLAS

	Pág.
TABLA 1. Porcentaje de respuesta del cuestionario ROSE Dominio E	68
TABLA 2. Análisis estadístico de la media.....	70
TABLA 3. Porcentaje de respuestas del cuestionario ROSE Dominio F.....	75
TABLA 4. Análisis estadístico de la media.....	76

LISTA DE CUADROS

	Pág.
CUADRO 1. ICFES Guía para la lectura e interpretación de los reportes de los resultados institucionales.....	19
CUADRO 2. Comparación de pruebas	21
CUADRO 3. Resultados de cuestionario ¿Sobre qué me gustaría aprender?	65
CUADRO 4. Clasificación de los temas según las categorías de interés	72
CUADRO 5. Resultados cuestionario mis clases de ciencia	74
CUADRO 6. Clasificación según las clases de ciencias naturales	78
CUADRO 7. Categoría conceptualización – contextualización Cáncer, qué sabemos y cómo podemos tratarlo	82
CUADRO 8. Categoría conceptualización-contextualización Cómo el alcohol y el tabaco afectan el cuerpo humano	86
CUADRO 9. Categoría conceptualización-contextualización La capa de ozono y cómo ésta es afectada por los seres humanos.....	90
CUADRO 10. Categoría conceptualización-contextualización Aire limpio y agua apta para el consumo	94
CUADRO 11. Categoría conceptualización-contextualización El primer viaje a la Luna y la historia de la exploración del espacio exterior.....	100
CUADRO 12. Categoría conceptualización- contextualización Las invenciones y descubrimientos que han cambiado el mundo.....	103

LISTADO DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA 1. Principios rectores de la ciencia	42
FIGURA 2. Proceso metodológico	49
FIGURA 3. Categoría para el análisis de las observaciones	52
FIGURA 4. Pregunta realizada por la docente en clase de ciencias	53
FIGURA 5. Muestra de mapa conceptual	58
FIGURA 6. Sentido y estructura de mapas conceptuales	59
FIGURA 7. Gráfica sobre la media. Cuestionario E ¿Qué me gustaría aprender?71	71
FIGURA 8. Gráfica sobre la media. Cuestionario F Mis clases de ciencias.....	78
FIGURA 9. Categorías para el análisis de la fase de intervención	79
FIGURA 10. Las tres respuestas a través de las cuales se presenta la actitud...98	98

LISTADO DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. Cuestionario interés por el estudio de las ciencias. Versión original en inglés. Cuestionario ROSSE	120
ANEXO B. Taller Cáncer, qué sabemos y cómo podemos tratarlo.....	123
ANEXO C. Taller ¿Cómo el alcohol y el tabaco afecta el cuerpo humano?	129
ANEXO D. Taller La capa de ozono y cómo ésta es afectada por los seres humanos	134
ANEXO E. Taller Aire limpio y agua apta para el consumo	137
ANEXO F. Taller El primer viaje a la Luna y la historia de la exploración del espacio exterior.....	142
ANEXO G. Taller Las invenciones y descubrimientos que han cambiado el mundo	145
ANEXO H. Taller ¿Cómo hacer primeros auxilios y utilizar equipo médico básico?	147

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA GENERAR INTERESES INVESTIGATIVOS EN LOS ESTUDIANTES DE QUINTO GRADO DE LA EDUCACIÓN BÁSICA PRIMARIA - INSTITUCIÓN EDUCATIVA PROVENZA SEDE “C”¹

Laura Cecilia Herrera Porras- Maribel Karina Ruiz Ortiz²

PALABRAS CLAVES: Aprendizaje significativo, talleres didácticos, intereses investigativos.

RESUMEN

Este proyecto de investigación muestra los resultados del trabajo “Estrategias didácticas para generar intereses investigativos en los estudiantes de quinto grado de la educación básica primaria - Institución Educativa Provenza Sede “C” realizado en la Licenciatura Básica con énfasis en Ciencias Naturales y educación Ambiental, define como pregunta ¿Cómo generar intereses investigativos en los estudiantes de grado quinto de la educación básica primaria? Sustentado con base en los Estándares Básicos de competencia en Ciencias Naturales, Pruebas PISA, SERCE y SABER, aplicación de cuestionarios ROSE dominios E (Qué me gustaría aprender) y F (Mis clases de ciencias) y aplicación de talleres didácticos. Se plantea como objetivo general, generar intereses investigativos en los estudiantes del grado quinto de la educación básica a partir de estrategias didácticas. El proceso investigativo tiene un enfoque de tipo cualitativo bajo un diseño de investigación- acción. Los resultados son propuestos a partir del análisis de observaciones de las clases de ciencias naturales, aplicación de cuestionario ROSE y desarrollo de talleres didácticos con lo que se encontró que las estrategias didácticas llevan al estudiante a generar intereses investigativos y a su vez permite la construcción de aprendizaje significativo donde el estudiante se vuelve partícipe y autónomo de su proceso.

¹ Proyecto de grado

² Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de educación. Directora: Maria Helena Quijano Hernández

TEACHING STRATEGIES TO GENERATE INVESTIGATIVE INTERESTS IN FIFTH GRADE STUDENTS OF BASIC EDUCATION PRIMARY - PROVENCE COLLEGE PLACE "C"³

Laura Cecilia Herrera Porras- Maribel Karina Ruiz Ortiz⁴

KEYWORDS: Meaningful learning, educational workshops, research interests.

ABSTRACT

This research project shows the results of work “**Teaching strategies to generate investigative interests in fifth grade students of basic education primary - Provence College place "C"**”, done in the Basic Degree with emphasis in Natural Sciences and Environmental Education, it defines the following question How to generate research interests in the fifth grade of primary basic education? The support is based on the Basic Standards Competition in Natural Science, Testing PISSA, SERCE and knowledge, application of questionnaires ROSE domains E (What I want to learn about) and F (My science classes) and implementation of educational workshops. General objective is, generate research interests in the fifth grade students of basic education from teaching strategies. The investigative process has a qualitative approach under a design type action research. The results are proposed on the analysis of observations of the natural science classes, application of the questionnaire ROSE and development of educational workshops with which it was found that the teaching strategies lead students to generate research interests and in turn allows the construction of learning significant where the student becomes a participant and autonomous process.

³ Degree project

⁴ Faculty of Human Sciences. Education School. Director: Maria Helena Quijano Hernández

INTRODUCCIÓN

El ser humano nace con la necesidad de conocer el mundo que lo rodea y adaptarse a él, en este proceso con el pasar de los años se evidencia la pérdida de dicha curiosidad y de la capacidad de preguntarse por problemas de la vida cotidiana, el estudiante va perdiendo el espíritu investigativo; es ahí donde llega el momento justo de replantear las estrategias de enseñanza de las ciencias con el fin de abrir paso a la generación de intereses científicos en los estudiantes.

La investigación se está tomando como un tema aislado de las ciencias y se limita a estudios de tipo superior, un grave error, pues es en los primeros años de educación donde se debe proporcionar al estudiante las herramientas necesarias para que entienda el mundo que lo rodea, los fenómenos de éste y despierte así la curiosidad por preguntarse y buscar soluciones a dichos cuestionamientos, es así como se plantea en este proyecto el uso de diferentes estrategias didácticas con el fin de generar intereses investigativos en los estudiantes, lo que contribuye al desarrollo de competencias científicas y a la comprensión del contexto en el que se desenvuelve el estudiante.

La propuesta está dirigida a estudiantes del grado quinto de primaria con los que se busca generar intereses investigativos a través del uso de diferentes estrategias de tipo participativa, experimental, situaciones problémicas, análisis de fenómenos físicos, preguntas de tipo socrático, entre otras. Para lograr lo anterior se hace uso de los dominios E: **¿Qué me gustaría aprender?** y F: **Mis clases de Ciencias**, del cuestionario ROSE “The Relevance of Science Education”, con el objetivo de indagar los intereses que manifiestan los estudiantes por las ciencias naturales.

El proyecto es una investigación cualitativa, con el diseño de *investigación - acción*, que busca generar intereses investigativos en los estudiantes del grado quinto de primaria del Instituto Provenza sede “C”, con lo cual se contribuya al desarrollo de competencias científicas y la comprensión del mundo de la vida en el estudiante.

Este trabajo se compone de los siguientes apartes: Capítulo I, el problema general de la propuesta investigativa, capítulo II, marco teórico, donde se encuentran los antecedentes investigativos en los que se sustenta el trabajo y los fundamentos teóricos, capítulo III, metodología del proyecto y por último, capítulo IV análisis y resultados.

1. EL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La educación constituye uno de los pilares fundamentales de la sociedad y la economía a nivel mundial. El desarrollo de una sociedad globalizada como la actual requiere una excelente formación personal y profesional de los ciudadanos que hacen parte de ella. En una sociedad con estas características una educación íntegra se hace imprescindible, sobre todo la enseñanza de la ciencia, una disciplina que ha acompañado al hombre en sus procesos de desarrollo más importantes y que tiene actualmente el potencial para mejorar los niveles de bienestar social, económico y de salud que pretende la sociedad moderna.

Al resaltar de tal modo la educación, nuestro país no escapa de invertir, enfocar la mirada y definir acciones en lo que respecta al Plan Decenal de Educación 2006-2016 como fines y calidad de la educación en el siglo XXI: *“lograr un sistema educativo articulado, coherente y contextualizado en los diferentes niveles de formación y en las regiones, que permita la movilidad y formación integral de la niñez y la juventud colombiana, en un entorno democrático, pacífico y globalizado”*⁵. Por otra parte el Ministerio de Educación Nacional la define como *“un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes”*⁶. Al hablar de educación en Colombia podemos resaltar la enseñanza como un factor determinante y formativo necesario para llevar a cabo un proceso eficaz a través de diferentes políticas que aportan a este proceso.

Otra de las políticas curriculares del Ministerio de Educación Nacional son los Estándares Básicos de Competencias, definidos como criterios que permiten al docente tener el horizonte de lo que deben saber sus estudiantes en cada nivel y las habilidades de pensamiento que tienen de acuerdo a unas áreas fundamentales definidas en la Ley General de Educación 115 de 1994 *“para el logro de los objetivos de la educación básica”*⁷. Dichas áreas fundamentales son *“Ciencias naturales y educación ambiental, ciencias sociales, historia, geografía, constitución política y democracia, Educación artística, Educación ética y en valores humanos, Educación física, recreación y deportes, Educación religiosa,*

⁵ COLOMBIA, PLAN DECENAL DE EDUCACIÓN 2006-2016. Compendio general. Pacto social por la educación. Disponible en: http://www.plandecenal.edu.co/html/1726/articles-166057_compendio_general.pdf

⁶Actualizado el 9 de Junio de 2010 Rev. Disponible en internet: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/w3-article-233839.html>

⁷ COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Ley 115. (8, Agosto, 1994). Disponible en: http://www.oei.es/quipu/colombia/Ley_115_1994.pdf

*Humanidades, lengua castellana e idiomas extranjeros, Matemáticas, Tecnología e informática*⁸.

Las ciencias naturales y educación ambiental, tienen como objetivo general “que el estudiante desarrolle un pensamiento científico que le permita contar con una teoría integral del mundo natural dentro del contexto de un proceso de desarrollo humano integral, equitativo y sostenible que le proporcione una concepción de sí mismo y de sus relaciones con la sociedad y la naturaleza armónica con la preservación de la vida en el planeta”⁹.

Siendo así, los Estándares Básicos de Competencias del área de ciencias naturales *“buscan que los estudiantes desarrollen las habilidades científicas y las actitudes requeridas para explorar fenómenos y para resolver problemas. La búsqueda está centrada en devolverles el derecho de preguntar para aprender”*¹⁰. Estos presentan una estructura de complejidad que avanza cada vez más y están definidos según niveles de escolaridad de primero a tercero, cuarto a quinto, sexto a séptimo, octavo a noveno, correspondiente a educación básica, y decimo a undécimo como educación media, donde se plantea lo que debe ser enseñado durante el año escolar, lo que el estudiante debe aprender para poder ser promovido al siguiente grado y las competencias que debe desarrollar durante el proceso escolar.

Para lograr los Estándares de ciencias se hace necesario tener en cuenta las acciones concretas de pensamiento y de producción, que no tienen un orden específico por cumplir, ya que pueden realizarse de acuerdo a la necesidad presentada y que se encuentran desglosados en columnas con ejes articuladores que se refieren **“a la manera de aproximarse al conocimiento como lo hacen los científicos y las científicas, el manejo de los conocimientos propios, bien sea de las ciencias naturales o de las ciencias sociales y el desarrollo de compromisos personales y sociales”**¹¹. Cabe resaltar que en la segunda columna se presentan las subdivisiones entorno vivo, entorno físico y relación ciencia, tecnología y sociedad que buscan dar resultado a las actuaciones que se refieren a los saberes desarrollados por estas ciencias.

Teniendo en cuenta su organización, los Estándares plantean que desde que los niños nacen hasta la escolaridad construyen su aprendizaje preguntando a sus

⁸Ibíd., p. 8.

⁹Ibíd., p. 66.

¹⁰MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Serie guías 7. Bogotá, Colombia. 2004, p.6.

¹¹Ibíd., p. 114.

Cuadro N° 1. Guía para la lectura e interpretación de los reportes de los resultados institucionales.

ITEM	PRUEBA SABER	PRUEBA PISA	PRUEBA TERCE
CONTEXTO	Nacional	Mundial	Latinoamérica
Población De estudiantes evaluada	3° - 5° y 9°	15 años	3° y 6°
Finalidad científica	Evaluar la capacidad del estudiante para poner en práctica sus conocimientos científicos en la comprensión y resolución de problemas y por ende el desenvolvimiento de éste en el mundo de la vida.	Evaluar la capacidad del estudiante para emplear el conocimiento científico, identificar preguntas y obtener conclusiones basadas en pruebas, con el fin de comprender y ayudar a tomar decisiones sobre el mundo natural y los cambios que la actividad humana produce en él.	Evaluar la capacidad del estudiante para reconocer, interpretar y aplicar conceptos y resolver problemas, gracias conocimientos de sí mismo y del entorno.
Niveles de desempeño	<p><i>Grado quinto</i></p> <p>Insuficiente: no se supera las preguntas de menor complejidad de la prueba.</p> <p>Mínimo: *Reconoce características de los seres vivos *Identifica usos de la energía *Explica el funcionamiento de algunos órganos en plantas y animales *Saca conclusiones de información derivada de experimentos sencillos e interpreta datos, gráficas de barras e información que aparece explícita para solucionar una situación problema.</p> <p>Satisfactorio: *Usa evidencias para identificar y explicar</p>	<p>Nivel 1: *Aplicar conocimiento científico limitado en situaciones familiares. • Dar explicaciones científicas elementales que provienen de evidencia explícita.</p> <p>Nivel 2: *Dar posibles explicaciones en contextos familiares o elaborar conclusiones con base en investigaciones simples. *Hacer interpretaciones literales y razonamientos directos sobre resultados científicos o sobre la resolución de problemas tecnológicos.</p> <p>Nivel 3 *Identificar problemas científicos si están claramente descritos. *Poner en práctica habilidades investigativas simples para explicar fenómenos. *Interpretar y usar conceptos de diversas disciplinas y</p>	<p><i>Grado sexto:</i></p> <p>Debajo de I: No se logran las habilidades del nivel I</p> <p>Nivel I: *Relacionar conocimientos científicos con situaciones del contexto *Explicar el mundo inmediato a partir de observaciones y experiencias propias, relacionándolo con el conocimiento científico adquirido *Describir hechos, involucrando procesos como recordar, evocar, identificar.</p> <p>Nivel II: *Aplicar conocimientos científicos aprendidos en el contexto escolar: comparar, ordenar e interpretar información presentada en diferentes formatos. *Acceder información</p>

ITEM	PRUEBA SABER	PRUEBA PISA	PRUEBA TERCE
	<p>fenómenos naturales. *Interpreta y compara datos presentados en tablas y diferentes tipos de gráficas que involucran una o dos variables. *Explica la importancia de cada etapa en el desarrollo de un ser vivo. * Explica las interacciones entre algunos materiales y el entorno a partir de algunas propiedades físicas y químicas. *Determina criterios propios de las ciencias naturales para clasificar seres vivos y materiales del entorno. * Reconoce la estructura básica de circuitos eléctricos sencillos.</p> <p>Avanzado: *Reconoce los elementos y características de la Tierra y el espacio y algunas máquinas simples en contextos cotidianos. *Diferencia entre materiales naturales y materiales fabricados por el hombre. *Explica las ventajas de adaptaciones de las plantas en los ecosistemas y las funciones de las partes básicas de un circuito eléctrico. *Diferencia variables, hipótesis y conclusiones y propone algunos diseños</p>	<p>aplicarlos directamente. *Producir reportes cortos en los que se citan hechos y decisiones basadas en el conocimiento científico.</p> <p>Nivel 4: *Manejar problemas y situaciones relacionadas con fenómenos explícitos, a partir de inferencias sobre el rol que juegan la ciencia y la tecnología. *Relacionar situaciones cotidianas con explicaciones científicas y de otras disciplinas. *Usar evidencia científica para comunicar y reflexionar sobre sus acciones.</p> <p>Nivel 5 *Identificar los componentes científicos de situaciones complejas y aplicar su conocimiento en éstas. *Responder a situaciones de la vida real, a partir de la comparación, la selección y la evaluación de evidencia científica. *Usar habilidades investigativas para entender situaciones críticas. * Hacer análisis críticos que le permitan elaborar conclusiones justificadas con evidencia científica.</p> <p>Nivel 6: *Identificar, explicar y aplicar el conocimiento científico en varias situaciones de la vida real. *Justificar sus decisiones a partir de distintas fuentes, explicaciones y evidencias. *Demostrar interés en usar el conocimiento científico para resolver situaciones no familiares y dar</p>	<p>presentada en diferentes formatos: interpretación y tratamiento de información</p> <p>Nivel III: *Explicar situaciones cotidianas basadas en evidencias científicas, utilizar modelos descriptivos sencillos para interpretar fenómenos del mundo natural y plantear conclusiones a partir de la descripción de actividades experimentales</p> <p>Nivel IV: *Utilizar y transferir conocimientos científicos, que requieren de un alto de formalización y abstracción, a distinto tipos de situaciones. *Identificar los conocimientos científicos involucrados en una situación problemática planteada, que es más formal y se refiere a aspectos, dimensiones o análisis que pueden estar visiblemente más alejados el entorno no próximo del estudiante</p>

ITEM	PRUEBA SABER	PRUEBA PISA	PRUEBA TERCE
	experimentales sencillos para contestar preguntas.	recomendaciones frente a acontecimientos personales, sociales o globales.	

Fuente: elaboración personal a partir de la lectura de los documentos ICFES 2012, TERCE, ICFES COLOMBIA EN PISA 2009.

Como se observa, las pruebas apuntan a tres áreas claves del conocimiento: matemáticas, lenguaje y ciencias naturales; en esta última se profundiza en información específica del área de Ciencias Naturales.

La finalidad científica para las tres pruebas comparte el hecho en que el estudiante debe lograr el desarrollo de procesos de pensamiento para poder articular lo que sabe con lo que vive, y así crear alternativas de solución a problemas que aquejan a la sociedad, siendo el contexto y la comprensión del mismo el punto sobre el cual se fundamentan dichas pruebas.

Por otra parte, en cuanto a los niveles de desempeño, Saber presenta cuatro, PISA seis y TERCE cinco; sin embargo se encuentra una similitud en cuanto los procesos de pensamiento y desarrollo de competencias que debe tener el estudiante, a medida que avanza el nivel, la exigencia es mayor y por ende se evalúan procesos de mayor capacidad de razonamiento, crítica y proposición. Un nivel satisfactorio de Saber equivale al nivel 3 de PISA y nivel II y III de TERCE. A modo de ejemplificación respecto a la similitud en las pruebas encontramos en el cuadro N°2 que:

Cuadro N° 2. Comparación de pruebas ¹⁵

SABER	PISA	TERCE
<p>Satisfactorio: *Usa evidencias para identificar y explicar fenómenos naturales. *Interpreta y compara datos presentados en tablas y diferentes tipos de gráficas que involucran una o dos variables.</p>	<p>Nivel 3: *Identificar problemas científicos si están claramente descritos. *Poner en práctica habilidades investigativas simples para explicar fenómenos. *Interpretar y usar conceptos de diversas disciplinas y aplicarlos directamente.</p>	<p>Nivel II: *Acceder información presentada en diferentes formatos: interpretación y tratamiento de información Nivel III: *Explicar situaciones cotidianas basadas en evidencias científicas, utilizar modelos descriptivos sencillos para interpretar fenómenos del mundo natural y plantear conclusiones a partir de la descripción de actividades experimentales</p>

¹⁵ *Ibid.*, p 15.

Se puede observar que los niveles de una prueba respecto a las otras están dentro de un mismo rango, donde el estudiante debe entender su mundo, a partir de lo que diariamente vive, para poder así explicarlo; y lo hace mediante la interpretación de información presentada en datos, tablas, lecturas, fotografías, etc, y recurriendo a saberes de otras disciplinas.

Tras un análisis de resultados de Colombia durante los últimos diez años en las tres pruebas, se encuentra que más del 50% de los estudiantes se ubican en los niveles más bajos, lo que deja entrever la clara necesidad de replantear los modelos de enseñanza y buscar estrategias didácticas para el mejoramiento de los procesos de pensamiento y desarrollo de competencias en Ciencias Naturales, por lo cual se plantea las experiencias científicas como una estrategia didáctica, que se espera cree un ambiente adecuado para aprender de forma significativa.

Las experiencias científicas son propuestas que se desarrollan en diversos lugares, con una amplia calidad y cobertura. En este trabajo se describen algunas que contextualizan en el marco global lo anteriormente dicho. Entre las más destacadas tenemos:

La Main à la Pâte¹⁶ (**manos a la obra**): El programa propuesto por Georges Charpak, tiene como propósito fundamental ayudar al mejoramiento de la calidad de educación básica, en componentes como la ciencia y la tecnología, lo anterior a partir de instruir a los maestros para implementar una pedagogía de investigación, que despierte el espíritu investigativo del estudiante.

La fundación cuenta con:

- Un equipo de colaboradores extranjeros de más de 30 países.
- Más de 150 colegios con clases integradas de ciencias naturales en 5° y 6°
- Una red de 20 centros piloto en Francia.
- Participación de más de 50 países de todo el mundo (Colombia, Venezuela, entre otros) y tres redes regionales (Unión Europea, Sudeste de Asia y América Latina)

Le Main à la Pâte promueve la educación de las ciencias en las escuelas primaria, enfocándose en la construcción del conocimiento a través de la exploración, experimentación y discusión del tema tratado. Se enfoca en la

¹⁶FONDATION LA MAIN À Pâte. [Consultado 04 de mayo de 2015]. Disponible en <http://www.fondation-lamap.org/fr/page/91/presentation>

apropiación de conceptos y técnicas experimentales a partir de investigación y no en la acumulación de grandes cantidades de información, con lo cual el estudiante desarrolla procesos cognitivos, creativos y despierta su curiosidad.

En Colombia y América del Sur a partir del 2002, se creó INDAGALA: Cooperación Internacional en América del Sur, con el fin de difundir el Programa La Main à la Pâte para América Latina, el cual se basaba en el éxito de los experimentos llevados a cabo en el ámbito escolar en la Argentina (Plan de Alfabetización Científica), Brasil (ABC naeducação Científica - MAO namassa), Chile (Educación a la Ciencia Basada en la indagación) y Colombia (Pequeños Científicos).

Lo anterior presentó una oportunidad para el contacto y el intercambio entre los programas internacionales de Argentina, Brasil, Chile y Colombia. Del mismo modo se logró capacitar a los docentes y crear un sitio web latinoamericano inspirado en el modelo de La Main à la Pâte, ofreciendo numerosos recursos, traducidos al español y portugués, este sitio web operado en nuestro país por la Universidad de los Andes en el ámbito técnico y administrativo, es una herramienta excepcional para los docentes de América Latina y un instrumento para la integración regional en la educación, pues facilita los intercambios entre profesores latinoamericanos.

Mind the Gap, Fundación Botín, sembrando futuro¹⁷: El programa Mind the Gap dirigido por la Fundación Botín, tiene como misión contribuir al desarrollo integral de la sociedad, impulsando el desarrollo y comercio de bienes biotecnológicos basados en los descubrimientos de laboratorios Españoles. El programa pretende que los estudiantes indaguen, resuelvan problemas, realicen proyectos de investigación en el aula, comparen y evalúen teorías, elaboren informes y creen la capacidad de comunicarse con las demás personas; lo anterior a partir de la proporción de guías de trabajo a los docentes las cuales cuentan con una serie de actividades para evaluar el conocimiento. La intención es que los profesores puedan usarlas o adaptarlas para el diseño de sus propias actividades.

La Fundación desarrolla sus programas en colegios de Cantabria, Madrid, La Rioja y Navarra, y colabora con instituciones y expertos de todo el mundo para mejorar la formación de niños y jóvenes, mediante el desarrollo de la creatividad y la inteligencia emocional y social.

¹⁷ FUNDACION BOTÍN. Programa de inversión en transferencia tecnológica "Mind the Gap". [Consultado 04 de mayo de 2015]. Disponible en <http://www.fundacionbotin.org/ciencia-contenidos/programa-inversion-en-transferencia-tecnologica-mind-the-gap.html>

El material elaborado por la organización se encuentra disponible en la red, por lo cual quien esté interesado puede descargarlo y adaptarlo a sus necesidades.

Ondas: Programa Nacional de formación de investigadores¹⁸: Ondas una estrategia de Colciencias, que apunta a la formación ciudadana y democrática en niños y jóvenes a partir de la investigación. El programa pretende fomentar la ciencia y tecnología, propiciando mediante la investigación el estudio de problemáticas de tipo social, económica, cultural y natural, desarrollando así las capacidades cognitivas y de asombro del estudiante.

Ondas se extiende hoy por todo el territorio nacional, fomentando en las instituciones educativas la creación de semilleros de investigación para el despertar del espíritu investigativo del estudiante. En Bucaramanga y Santander el programa es liderado por la Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB) y cuenta con más de 150 estudiantes participantes.

Resalta la importancia de estos grupos de investigación para fomentar en el estudiante la capacidad de indagar más allá de lo que el maestro le ofrece en el aula. Para evitar en un futuro la noción de la investigación como algo ajeno y tedioso, que no solo podrá ser implementado en la educación superior sino por el contrario que desde sus primeros años de escolaridad se logre incentivar y desarrollar las competencias científicas investigativas. “*El niño aun cuando es muy pequeño, tiene idea sobre las cosas, y esas ideas desempeñan un papel propio en las experiencias de aprendizaje*”¹⁹, no se debe esperar a que estas mencionadas ideas en el niño queden guardadas hasta su entrada a la universidad, porque seguramente se habrán opacado o esfumado. Es de vital importancia desde la básica primaria fomentar intereses científicos, porque constituye alternativas formativas, abiertas y flexibles que hacen transitar novedosos caminos para perfeccionar y enriquecer las experiencias educativas. Es indispensable reconocer que, el iniciar procesos investigativos con niños implica tener en cuenta sus intereses e ideas sobre ciencia, pues se relaciona directamente con las experiencias que los niños obtienen del contacto diario con el mundo de la vida, traduciéndose dichas ideas como los pre saberes en los que el docente interviene y lleva a cabo un eficaz proceso de investigación en el que deja como resultado aprendizajes significativos, en el cual el estudiante logre reconocer que “*la ciencia*

¹⁸Programa Nacional de formación de investigadores. COLCIENCIAS. [Consultado 04 de mayo de 2015]. Disponible en http://www.colciencias.gov.co/programa_estrategia/programa-ondas

¹⁹DRIVER, Rosalind; GUESNE, Edith, TIBERGHIE, Andrée. Ideas científicas en la infancia y en la adolescencia. 1992. Ediciones Morata. Pág. 23. Disponible en:

<https://books.google.fr/books?id=tgR65Vb9keUC&printsec=frontcover&dq=ideas+cientificas+en+la++infancia&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwksZWfpd3MAhUC9x4KHeVmChwQ6AEIHTAA#v=onepage&q=ideas%20cientificas%20en%20la%20%20infancia&f=false>

*constituye un poderoso instrumento para comprender los fenómenos naturales y sociales*²⁰.

Es por esto que se resalta el gran impacto que tiene ante la sociedad articular los procesos de formación en investigación en los niños desde sus primeros años de educación, dado que los nuevos avances de la ciencia y sus implicaciones en el cambio de la sociedad requieren de *“personas creativas y capaces de desarrollar nuevas ideas, de identificar y resolver problemas, personas comprometidas con el destino común de sus semejantes, interesados en construir, en compartir, en producir y capaces de adaptarse rápidamente a los cambios”*²¹.

Respecto a lo anterior planteamos las estrategias didácticas como puente que fomenta el espíritu investigativo en estudiantes del grado quinto de básica primaria, la cual se basa en cuatro preguntas fundamentales:

- ¿Qué intereses tienen los estudiantes de grado quinto por la ciencia?
- ¿Cómo los estudiantes examinan los problemas desde diferentes perspectivas y buscan explicaciones a los fenómenos naturales?
- ¿Qué actividades científicas se constituyen en alternativas para generar el interés científico en los estudiantes?
- ¿Qué concepción tienen los estudiantes sobre la ciencia?

Planteamiento del problema

Las exigencias de la sociedad actual y la necesidad de aprender desde el contexto llevan a replantear las estrategias de enseñanza y buscar nuevas alternativas de la construcción del aprendizaje significativo desde la investigación, siendo así que éste proyecto se basa en la pregunta fundamental: *¿Cómo generar intereses investigativos en los estudiantes de grado quinto de la educación básica a partir de la aplicación de estrategias didácticas?*

1.2. JUSTIFICACIÓN

²⁰ Declaración sobre la ciencia y el uso del saber científico. UNESCO, 1999. Disponible en: http://www.unesco.org/science/wcs/esp/declaracion_s.htm

²¹ GALLEGO TORRES, Adriana; CASTRO M., John & REY, Johanna. El pensamiento científico en los niños y las niñas: Algunas consideraciones e implicaciones. Bogotá, 2008, p.23.

El desarrollo de competencias se ve hoy día como una necesidad latente en el entorno educativo, debido a que nos encontramos en un mundo envuelto por la ciencia y la tecnología, por tal razón, es necesario plantear estrategias didácticas que permitan crear en los estudiantes el desarrollo del pensamiento científico, la capacidad de seguir aprendiendo, de valorar críticamente la ciencia, y además que puedan aportar en la formación de hombres y mujeres miembros activos de una sociedad que interactúa con un entorno vivo.

Es por esto que se resalta la importancia de alcanzar las competencias de Ciencias Naturales a través de estrategias didácticas como los semilleros de investigación, los cuales buscan familiarizar al estudiante con procesos de pensamiento propios de las competencias científicas. Este proyecto resulta útil para los estudiantes, los docentes, el currículo y las autoras del mismo; a continuación se exponen las razones:

- Para los estudiantes. Es una oportunidad para la generación de intereses investigativos pues se convierte en una estrategia didáctica para que sea el estudiante el protagonista de su propio aprendizaje y se familiarice con el lenguaje propio de la ciencia, así mismo desarrolle procesos de pensamiento propios de las competencias científicas.
- Para los Docentes: Mediante la aplicación de estrategias de este tipo podrán encontrar nuevas posibilidades de enseñanza, en las cuales se fortalecen los procesos educativos, se conocen las concepciones acerca de la ciencia por parte de los estudiantes y se generan intereses investigativos, de igual forma el profesor podrá contextualizar los contenidos de ciencias naturales y no dejarlos como conocimientos meramente acabados.
- Docentes en formación: brinda una experiencia educativa en la formación puesto que se aprende a investigar problemáticas evidenciadas en el aula; permitiendo de tal modo percibir la práctica docente como investigativa, capaz de integrar y replantear la concepción de la enseñanza.

Por lo anterior se hace necesario la implementación de este proyecto en el grado quinto, ya que se desea a través de las estrategias didácticas generar y desarrollar intereses científicos en los estudiantes.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general

Generar intereses investigativos en los estudiantes de grado quinto de la educación básica a partir de estrategias didácticas.

1.3.2. Objetivos específicos

- Averiguar los intereses que tienen los estudiantes de grado quinto por la ciencia.
- Diseñar talleres didácticos como alternativa para desarrollar el interés científico en los estudiantes.
- Generar la conceptualización y contextualización de conceptos a partir del uso de diferentes estrategias didácticas.
- Realizar actividades científicas según intereses investigativos de los estudiantes a través de la diversas estrategias didácticas.
- Analizar el impacto de las estrategias didácticas y las actividades científicas en el desarrollo de las competencias de los estudiantes.

2. MARCO TEÓRICO

Se presenta los componentes teóricos en los cuales se sustenta y apoya el proyecto. A continuación se detallan los antecedentes investigativos, de tipo internacional, nacional y regional.

2.1. ANTECEDENTES DE INVESTIGACION

La globalización es un fenómeno que afecta a toda la sociedad mundial, los adelantos tecnológicos y científicos son cada vez más comunes y necesarios, la enseñanza de las Ciencias Naturales pretende enfrentar al estudiante a un mundo global, en el que pueda participar activamente y sea promotor de cambio e invención; para lograr esto se han propuesto diferentes trabajos en el contexto internacional, nacional y regional.

2.1.1. Antecedentes Internacionales

2.1.1.1 La Main à la Pâte ²² .En el contexto internacional organizaciones y diferentes programas se han dedicado a la implementación de las ciencias a través de los semilleros de investigación, como una estrategia para el desarrollo de competencias científicas por parte del estudiante; una de ellas es La Main à la Pâte (manos a la obra), el programa propuesto por Georges Charpak, fue lanzado en Francia en el año 1996, con el propósito de renovar la enseñanza de las ciencias y la tecnología en la escuela primaria, basándose en una metodología de investigación científica.

La Main à la Pâte se basa en diez principios fundamentales, con los que pretende que el estudiante adquiera conocimientos científicos, al mismo tiempo que mejora el uso del idioma y se desarrolla como un ciudadano ejemplar. Los diez principios son:

- Los estudiantes observan su mundo y los fenómenos que pasan en éste, a partir de lo cual se generan procesos de investigación.

²²FONDATION LA MAIN À PATE. [Consultado 23 de mayo de 2015]. Disponible en <http://www.fondation-lamap.org/fr/page/91/presentation>

Programa LA MAIN A LA PÂTE / CIENCIA EN LA ESCUELA [Consultado 23 de mayo de 2015]. Disponible en <http://www.ambafrance-ve.org/Programa-LA-MAIN-A-LA-PATE-CIENCIA>

- Durante sus investigaciones, los estudiantes dan sus puntos de vista y los argumentan desde la teoría, luego los comunican a sus compañeros.
- El profesor propone actividades que guían al estudiante al desarrollo de procesos investigativos ordenados y graduales.
- Los temas no se abordan únicamente en una clase, requieren de varios encuentros en los que se presenta una continuidad en la temática.
- Cada estudiante tiene una bitácora de experiencias.
- El objetivo principal es la apropiación del tema por parte de los estudiantes, de tal manera que ellos logren expresar en forma oral y escrita lo aprendido.
- En el trabajo realizado por los estudiantes es fundamental la participación de la familia y la comunidad.
- Los estudiantes cuentan con un acompañamiento extra por parte de las universidades y escuelas.
- Los profesores cuentan con apoyos bibliográficos y estrategias pedagógicas por parte de las universidades.
- Propone una plataforma virtual donde el docente puede encontrar actividades para sus estudiantes, de igual forma puede interactuar a través de foros con otros colegas y científicos.

2.1.1.2 Mind The Gap²³. Promueve la educación de las ciencias en las escuelas primaria, enfocándose en la construcción del conocimiento a través de la exploración, experimentación y discusión del tema tratado. La ciencia no es la memorización de conceptos sino una oportunidad de enseñanza que incentiva a los estudiantes a la construcción interrogativa y experimental colectiva.

El programa está diseñado para la acumulación de modelos y actividades de trabajo que apunten al desarrollo de la ciencia desde el contexto. Se cuenta con seis paquetes de trabajo en los cuales el docente puede encontrar ciertas actividades para el desarrollo de sus clases.

Las actividades propuestas están divididas por capítulos y contienen las siguientes partes:

1. **Introducción al profesorado:** en cada capítulo se da una breve explicación del tema, cuales son los conocimientos que se pretende que el estudiante adquiera.
2. **Actividad para el aula:** Se presenta gran variedad de capítulos, entre 4 y 7, en los cuales se encuentran unidades didácticas y actividades que varían en la duración y complejidad.

Las actividades tienen como fin que el estudiante articule los conceptos y los sustente desde las pruebas.

3. **Comentario sobre la actividad:** En este punto se generan espacios en los que se comparten los puntos de vista de los estudiantes y del profesor, se contextualiza con la realidad y los hechos prácticos. Se siguen los siguientes pasos:
 - Formular conclusiones con base en datos.
 - Escoger una conclusión.
 - Construir una explicación a partir de los datos.
 - Construir una predicción.

²³ FONDATION LA MAIN À Pâte. Op. Cit.,

Resultados del proyecto: Los profesores partícipes del programa han trabajado en pro del desarrollo de materiales de recursos para ayudar a poner en práctica métodos de argumentación desde las pruebas en ciencias, lo que ha llevado a la creación de un libro de trabajo para los maestros (en inglés) diseñados para iniciar métodos de argumentación en la enseñanza de la ciencia.

Impacto-potencial: Todos los miembros de la Mind The Gap se han incorporado recientemente un proyecto más amplio de la Unión Europea (UE) llamado VAPOR. El proyecto VAPOR está construyendo en el Mind The Gap progreso a través de reuniones nacionales que tienen lugar en todos los países participantes, así como discusiones sobre la enseñanza de la ciencia lo que está basado en la investigación y por qué debería fomentarse como una manera de enseñar la ciencia.

Estos programas de investigación resultan de gran utilidad para este proyecto ya que:

- Reitera la importancia del aprendizaje de conceptos científicos a través de la investigación y la relación con la vida del estudiante.
- Propone al docente como un guía constante en el proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Reconoce la importancia de que el estudiante logre desarrollar procesos cognitivos en los cuales maneje información, la aplique a su contexto y sea capaz de dar conclusiones argumentadas y críticas al respecto.
- Proporciona al docente material didáctico en los sitios web, el cual es de gran ayuda a la hora de plantear actividades en el semillero.

2.1.2. Antecedentes nacionales

2.1.2.1 Programa de Ondas²⁴. Es una estrategia de Colciencias que permite el fomento de cultura ciudadana y democrática en la población colombiana. Presenta una organización político-administrativa y pedagógica porque reconoce la articulación de varios actores que hacen posible y sostenible en cada territorio. Tiene como objetivos:

- *Construir una movilización social de actores para generar capacidades regionales en CT+I (Ciencia, Tecnología e Innovación)*
- *Conformar comunidades de práctica, aprendizaje, saber, conocimiento y transformación apoyadas en NTIC (Nuevas tecnologías de la información y la comunicación)*
- *Fomentar espacios de apropiación social del conocimiento científico que propicien la inclusión de los niños(as) en la toma de decisiones y en los procesos participativos.*
- *Desarrollar el espíritu científico en los niños(as) y jóvenes a través de la –IEP (Instituto de Educación y Pedagogía)*²⁵

2.1.2.2 Red Colombiana de Semilleros de Investigación (Red COLSI)²⁶. Se presenta la Red COLSI, como “una organización no gubernamental, expresión de un movimiento científico de cobertura nacional integrado principalmente por estudiantes de educación superior organizados en semilleros de investigación que tratan de dar cuerpo al proceso de formación de una cultura científica para todo el país”²⁷. Hace 17 años ha venido velando por el desarrollo de las competencias y formación científica e investigativa en los jóvenes de nuestro país a través de los semilleros, estos son agrupados según su lugar de residencia formando nodos, es decir, el conjunto de los mismos en un determinado departamento con un coordinador establecido. Existen nodos en los departamentos de Atlántico, Antioquia, Bolívar, Cesar, Boyacá, Magdalena, Córdoba, Orinoquia, Santander, Nariño, Sucre, Valle del Cauca y Tolima.

²⁴ COLCIENCIAS [Citado el 25 de Mayo de 2015] Disponible en:
http://www.colciencias.gov.co/programa_estrategia/programa-ondas

²⁵ Ibid.

²⁶ Red Colombiana de Semilleros de Investigación. [Citado el 28 de Mayo de 2015] Disponible en:
<http://www.fundacionredcolsi.org/>

²⁷ Ibid.,

2.1.2.3 Pequeños científicos²⁸. Programa propuesto por la Universidad de los Andes, inspirado por diferentes programas, entre ellos el programa francés La Main a la Patè, en las propuestas desarrolladas por EDC-Education Development Center y NSRC-National Science Research Center y los programas ECBI-Enseñanza de la Ciencia Basada en indagación. Propuesto como una estrategia para *“transformar la práctica de la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales y la ingeniería en Colombia; formando a docentes e introduciendo como estrategia de base del aprendizaje la indagación guiada y el diseño tecnológico”*²⁹.

Este programa promueve el mejoramiento de la enseñanza y aprendizaje de la ciencia, la ingeniería y tecnología en los niños y jóvenes colombianos a través de diferentes actividades de indagación realizadas por los estudiantes y orientadas por el docente. A través de estrategias de calidad y cobertura, el programa busca desarrollar en los niños y jóvenes competencias científicas, tecnológicas, competencias ciudadanas y habilidades de comunicación.

*“Para Pequeños Científicos, la ciencia es una forma de aprehender el mundo, de pensar de manera crítica a partir de las evidencias; es observar, manipular, experimentar, preguntar, dudar, proponer hipótesis; es indagar con rigor, buscar respuestas en forma sistemática a aquello que no se comprende. Es reconocer el error, dudar de las verdades, preguntar de nuevo”*³⁰. Los núcleos de Pequeños científicos se encuentran en Cartagena, Antioquia, Manizales, Pereira, Tolima, Bogotá y Cali, lideradas por universidades presentes en cada región mencionada.

Es importante tomar aspectos relevantes de estos proyectos porque aportan significativamente al proceso que se quiere llevar a cabo con el semillero de investigación. Permiten dar paso a una mirada general del por qué son importantes llevarlos a cabo:

- Mejora la enseñanza y aprendizaje de las ciencias.
- Desarrolla en los estudiantes la actitud crítica frente a problemáticas del entorno más inmediato.

²⁸ UNIVERSIDAD DE LOS ANDES. Programa Pequeños Científicos, Presentación y alternativas de vinculación: Estrategia para la formación en el espíritu científico. En: pequeños científicos. (en línea) 2008. Disponible en: <http://www.pequenoscientificos.org/>

²⁹ *Ibíd.*,

³⁰ *Ibíd.*,

- Permite desarrollar competencias científicas.
- Fomenta el espíritu investigativo.
- Permite espacios para que los estudiantes pregunten, investiguen y construyan conocimientos.

También se presenta el trabajo de investigación en el ámbito académico “**Los intereses de los estudiantes en ciencias naturales del departamento del Valle del Cauca en el marco programa Ondas de Colciencias: un proceso de sistematización**” llevada a cabo por Lilian Natalia Cantera Pérez y Yeny Zulay Zuleta Mantilla en la ciudad Santiago de Cali en el año 2013, la cual tuvo como objetivo identificar los intereses que tenían los estudiantes frente al área de ciencias naturales, organizados por grupos de investigación del Programa Ondas en la línea de ciencias entre los años 2005-2011. Tuvo como metodología cualitativa y cuantitativa puesto que permitió un análisis científico social de la vida de los grupos humanos y una objetiva recolección de información de lo investigado. La conclusión fundamental fue “*el estudiar los intereses de los estudiantes en relación a los contenidos de ciencias, especialmente en determinados temas de las ciencias, constituye un aporte para dinamizar procesos escolares y generar alternativas metodológicas, lo cual se constituyen en una nueva línea de trabajo que se debe considerar*”³¹.

2.1.3. Antecedentes regionales. En el contexto regional se tiene como referencia la investigación “*Intereses de actitudes que manifiestan los estudiantes de la básica secundaria por las ciencias naturales caso Institución Educativa Provenza – Bucaramanga*”³², efectuada por Lady Silvana Porras Rios, cuyo objetivo fue “*indagar los intereses de los estudiantes de educación básica secundaria de una institución educativa de carácter oficial por las ciencias naturales, para de esta*

³¹ CANTERA, Lilian & ZULETA, Yeny. Los intereses de los estudiantes en ciencias naturales del departamento del Valle del Cauca en el marco programa Ondas de Colciencias: un proceso de sistematización. [en línea] Trabajo de grado para optar el título de Licenciadas en educación básica énfasis en ciencias naturales y educación ambiental. Santiago de Cali. Universidad del Valle. Instituto de Educación y Pedagogía. 2013. [consultado 15 de Febrero 2015] Disponible en: <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/6749/3/CD-0395377.pdf>

³² PORRAS RIOS, Lady Silvana. Intereses de actitudes que manifiestan los estudiantes de la básica secundaria por las ciencias naturales caso Institución Educativa Provenza – Bucaramanga. Trabajo de grado Licenciado en básica con énfasis en ciencias naturales y educación ambiental. Bucaramanga. Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ciencias Humanas. 2014. 2 p.

*forma constituir un semillero de investigación*³³ teniendo como base la metodología tipo estudio exploratorio con enfoque cualitativo. Como conclusión de esta investigación se tiene que la organización de semilleros de investigación en instituciones fomenta la observación y el razonamiento y a su vez permite integrar y desarrollar las competencias, así como también acerca más a los estudiantes al lenguaje científico planteando problemáticas del entorno en los que tendrán la necesidad de hablar en esos términos y a su vez transformar la realidad y proponer alternativas de solución a inconvenientes.

Por otra parte se tiene en cuenta la Universidad Autónoma de Bucaramanga, quien lidera el Programa Ondas en Santander³⁴, con el aporte de Ecopetrol, la Gobernación de Santander, la Alcaldía de Bucaramanga y Colciencias. Tiene como propósito la investigación como eje de los procesos de aprendizaje. Su metodología de trabajo se basa en cuatro dimensiones:

- Investigación como estrategia pedagógica.
- Desarrollo de procesos de investigación formativa.
- Fomento de la investigación en educación y pedagogía.
- Generación procesos de investigación básica.

El programa de Ondas en Santander inició en el año 2004 en la ciudad de Bucaramanga, logrando desde este año que una gran cantidad de estudiantes santandereanos se vinculen a este proyecto y desarrollen procesos investigativos que fomentan su pensamiento científico y tecnológico, desarrollando así sus capacidades cognitivas y de asombro.

2.2 MARCO CONCEPTUAL

La tarea de que el estudiante memorice conceptos y los transcriba a una hoja esta mandada a recoger, las nuevas metodologías de enseñanza llevan al docente a reflexionar sobre su práctica pedagógica para hacerla más llamativa, interesante y

³³ *Ibid.*, p. 26.

³⁴ UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BUCARAMANGA, la investigación en la UNAB, investigación formativa, Programa Ondas en Santander. [consultada 20 de junio de 2015]. Disponible en <http://www.unab.edu.co/portal/page/portal/UNAB/investigacion/formativa/programa-ondas>

contextualizada. Lo que se pretende es que la relación del docente y el estudiante no esté enmarcada en un ambiente de jerarquías y dominio, al contrario se desea la interacción de los dos roles para que se logre un aprendizaje significativo, donde con ayuda del docente el estudiante se convierta en participe de su propio aprendizaje. En este proyecto, los fundamentos teóricos se basan en cuatro componentes conceptuales: actitud científica, intereses investigativos, enseñanza de las ciencias como investigación y semilleros de investigación.

2.2.1 Actitud científica. Sin lugar a dudas, hay dos componente que podríamos considerar factores decisivos en este proyecto que representan variables sustanciales para el éxito y el desarrollo del mismo. Estos son las actitudes y los intereses que los estudiantes manifiesten acerca del proyecto, ya que este se basa en estos factores para proveer a los estudiantes de un enfoque significativo y llamativo hacia la investigación científica.

Respecto al concepto de actitud, Gardner, sugirió dos categorías: *“actitud hacia la ciencia y actitudes científicas, asumiendo estas últimas como el conjunto de rasgos emanados de las características que el método científico impone a las actividades de investigación científica realizadas por los científicos, como por ejemplo: racionalidad, curiosidad, disposición a cambiar de juicio, imparcialidad, pensamiento crítico, honradez y objetividad, humildad, respeto por la naturaleza y la vida, escepticismo y creatividad”*³⁵

Son numeroso las investigaciones que desde 1975 se han realizado sobre la actitud hacia el aprendizaje de las ciencias. De estos han sido varios los estudios que han demostrado el declive escolar hacia el estudio de la ciencia. Entre los alumnos, esta notoria disminución del cuidado y del interés ha provocado una actitud negativa hacia la investigación científica, algo que muchos señalan como “paradójico” en un mundo en que cada vez más somos bombardeados por avances tecnológicos y científicos. Para Martínez-Artero y de Pro Bueno: *“Esa incultura tecnológica, en una era en la que prácticamente dependemos de ella para todo, es preocupante porque nos hace vulnerables, tanto desde un punto de vista personal como colectivo”*³⁶.

En su estudio, Martínez-Artero y de Pro Bueno encuentran que aunque las actitudes hacia la ciencia pueden tender a ser negativas en general, no son excesivamente negativas y que más bien, pueden ser la respuesta a carencias y

³⁵ GARDNER. Desarrollo de la actitud científica: una experiencia de trabajo a partir de colectivos escolares. Citado por, LONDOÑO, Adriana, et al. Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá.

³⁶ MARTINEZ-ARTERO, Rosa & DE PRO BUENO, Antonio. Actitudes hacia las ciencias de los alumnos de educación primaria de la Región de Murcia. Universidad de Murcia. Disponible en: https://www.um.es/c/document_library/get_file?uuid=d3208f27-20f1-4da5-af3a-975da73e1853&groupId=299436

necesidades de instrucción tanto en la educación formal como en la no formal. Su conclusión es muy dicente: *“Por último, quisiéramos señalar que, si creemos que la inclusión de las actitudes, con actividades concretas e intencionadas, puede mejorar la alfabetización científica de los ciudadanos, quedan muchas cosas por hacer, dentro y fuera de la escuela”*³⁷.

En este respecto, Hudson afirma que la escuela debería ser el elemento fundamental para crear una actitud equilibrada en los ciudadanos y propone unos tipos de actitud hacia la ciencia, a saber: *“actitud sobre la ciencia y su imagen pública, actitud sobre los métodos de la ciencia, actitud sobre las actitudes científicas, actitud sobre las implicaciones sociales y ambientales de la ciencia y actitud sobre la enseñanza de las ciencias”*³⁸

Un interesante proyecto hecho en Colombia realizado por Londoño, este grupo de investigadoras de la Universidad Pedagógica Nacional enfatizan la necesidad de generar en los estudiantes una actitud científica que en sus palabras: *“les permita vivenciar la clase de ciencias como una posibilidad para comprender el mundo, que responda a sus expectativas e interrogantes, les vincule con sus contextos cotidianos y les permita comprenderlos. Una actitud científica que les permita acceder a un accionar intencionado”*³⁹. El proyecto de estas investigadoras como se basa en una metodología en la que prima el trabajo en colectivos como estrategia para el desarrollo de la actitud científica, teniendo en cuenta el problema de interés investigativo en los alumnos de educación básica.

Como es evidente, la actitud de los estudiantes hacia la ciencia está muy relacionada con, y generalmente es el reflejo de sus intereses y opiniones sobre la misma. Por esto, es importante considerar también, las consecuencias de la notable falta de interés en los temas científicos y el estudio de la ciencia como disciplina.

2.2.2 Intereses investigativos. El caso de la actitud de los estudiantes en relación con sus intereses hacia la investigación y la ciencia ha sido tema de discusión previamente y varios estudios como el Reporte Beyond, hablan de una actitud de “divorcio” y “separación” entre las iniciativas y el currículum educativos que se implementa en el salón de clases y los intereses que los estudiantes manifiestan. Según este reporte: *“... se detecta un sentido de disparidad creciente*

³⁷ Ibid., p.460 .

³⁸HUDSON. Actitudes relacionadas con la ciencia: una revisión conceptual. Citado por VAZQUEZ, Alonso & MANASSERO MAS. Departamento de Psicología, Universidad Islas Baleares.

³⁹ LONDOÑO, Adriana, et al. Desarrollo de la actitud científica: una experiencia de trabajo a partir de colectivos escolares. Universidad Pedagógica. Nacional, Bogotá. Disponible en: http://www.pedagogica.edu.co/storage/rce/articulos/pag032_039.pdf

entre la educación científica proporcionada por las escuelas e institutos y los intereses de los jóvenes que serán nuestros futuros estudiantes”⁴⁰

Este reporte, patrocinado por la fundación Nuffield que analiza la enseñanza de ciencias en el Reino Unido, increpa al sector educativo por la supuesta falta de iniciativas de investigación científica que lleguen al alumno y despierten este interés en disminución. En sus palabras:

“La ciencia escolar, particularmente en secundaria, no consigue mantener ni desarrollar el interés que muchos jóvenes tienen sobre el mundo natural. La aparente falta de relevancia del currículo educativo para alimentar la curiosidad y los intereses de los adolescentes contribuye a que muy pocos jóvenes elijan seguir estudios de ciencias puras o matemáticas en la secundaria postobligatoria”⁴¹.

De igual manera, el Informe Rocard del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de España, enfatiza las consecuencias a largo plazo de la desmotivación y apatía con que los estudiantes terminan sus estudios básicos e inician sus niveles de educación superior. De acuerdo con este informe, el desinterés de los estudiantes inevitablemente lleva a que disminuyan las posibilidades de profundización en temas científicos y proyectos relacionados con la indagación del mundo natural en los años futuros porque los estudiantes rechazan las carreras de ciencias puras y muestran un interés muy pobre sobre la investigación científica como disciplina profesional. Al respecto del impacto que este desinterés por la ciencia tiene en la sociedad, el informe dice que:

“Se debería conseguir que todos los ciudadanos salieran de la enseñanza obligatoria con una formación que les permitiera sentirse a gusto y con confianza en un mundo donde la ciencia y la tecnología son esenciales y van conformando la sociedad. Es decir que pudieran ser actores responsables e informados de su propia vida, en las que deberían tomar decisiones en las que el componente científico y tecnológico es muy importante, y todo ello independientemente de que fueran a seguir estudios científicos o no”⁴².

⁴⁰Nuffield Foundation. Beyond 2000: Science and EducationfortheFuture. En: <http://www.nuffieldfoundation.org/beyond-2000-science-education-future>

⁴¹ Ibid.

⁴² Informe Rocard 2007: Una alternativa para la formación científica de los ciudadanos. En: <https://sede.educacion.gob.es/publiventa/PdfServlet?pdf=VP15136.pdf&area=E>

Para el Gobierno de España, que patrocinó el informe del estado de las cosas, revela que es preocupante porque considera como una necesidad de las sociedades modernas en desarrollo el avance científico y la investigación disciplinaria. Este carácter general e integrador de la educación científica ya está siendo valorado no solo en foros regionales o nacionales, sino que está siendo tenido en cuenta por organizaciones internacionales como la UNESCO. En un informe del año 2000, esta organización tiene la perspectiva que:

*“En un mundo en que todos y cada uno de los aspectos de nuestra vida dependen cada vez más del progreso científico y tecnológico... la educación en ciencia y tecnología es indispensable para todas las naciones... para hacer posible una ciudadanía educada científica y tecnológicamente”*⁴³

Esta visión es ampliada y respaldada con propuestas didácticas significativas como la que la misma UNESCO patrocinó en 2005 a través de la Oficina Regional de Educación de la UNESCO para Latinoamérica y el Caribe. En un libro publicado por esta oficina y titulado *¿Cómo promover el interés por la cultura científica?*, se presenta una justificación a la creación de propuestas e iniciativas que traten este problema del interés y la actitud estudiantil hacia la indagación del mundo natural. Para esta organización es necesario una renovación y orientación de estrategias educativas en la clase de ciencias basándose en:

*“La importancia de la educación científica en la sociedad actual, tanto para la preparación de futuros científicos como por su papel esencial en la formación ciudadana, y en el análisis de (...) las visiones deformadas de la ciencia y la tecnología transmitidas por la propia enseñanza, que están contribuyendo al fracaso escolar, a las actitudes de rechazo y, consecuentemente, a una grave carencia de candidatos para estudios científicos superiores”*⁴⁴

Este libro desvela que el problema de las actitudes y los intereses de los estudiantes de educación básica hacia la ciencia no es uno de fácil solución y no está determinado por el uso de herramientas tecnológicas. En cambio, y de manera muy significativa para nuestro proyecto, la UNESCO señala en su libro que la renovación de la educación científica tiene más que ver con estrategias dentro del salón de clases que conviertan las problemáticas en retos, señalando, por ejemplo, la revisión crítica de las prácticas de laboratorio habituales. Señala puntualmente que *“En definitiva, el trabajo experimental no sólo tiene una pobre presencia en la enseñanza de las ciencias, sino que la orientación de las escasas*

⁴³ Educación científica “Ahora”: El informe Rocard. España. 2012. p, 25 Citado en: MILLAR, R. (2006)

⁴⁴ UNESCO. Cómo promover el interés por la cultura científica: una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años. Santiago de Chile, 2007. Disponible: <http://www.oei.es/decada/139003S.pdf>

*prácticas que suelen realizarse contribuye a una visión distorsionada y empobrecida de la actividad científica*⁴⁵.

Precisamente nuestro proyecto se adscribe a esta perspectiva de la UNESCO de indagar las opiniones, actitudes e intereses de los estudiantes de educación básica para que a partir de estos factores y de estrategias didácticas de investigación científica se renueven las prácticas habituales usadas para la clase de ciencias que han generado una notable falta de interés investigativo y una actitud reticente hacia la indagación científica.

2.2.3 Enseñanza de las ciencias naturales como investigación. Hace apenas unas décadas que se toma a las ciencias naturales como un área principal para la formación del estudiante, anteriormente se creía que el conocimiento científico estaba muy lejos de ser comprendido por un niño y se prefería inculcar áreas como las matemáticas. Hoy esa visión tradicionalista ha quedado atrás, siendo así que se propone la ciencia como un medio para lograr construir en el estudiante estructuras cognoscitivas.

Las ciencias no se deben tomar como un cúmulo de conceptos y teorías, sino como una oportunidad para la investigación. Laura Fumagalli⁴⁶, en su libro *El desafío de enseñar ciencias naturales: Educación media*, nos resalta:

- El estudiante es un conocedor en potencia y puede adquirir saberes amplios y profundos sobre el mundo que lo rodea.
- Con los saberes adquiridos el estudiante toma una perspectiva del mundo que va más allá de su saber cotidiano, lo cual lo acerca a un conocimiento científico.

No existe una forma establecida para enseñar las ciencias naturales como investigación, pero para hacerlo se debe tener en cuenta:

- Los pre saberes de los estudiantes, pues éstos son el sistema de interpretación con el que ellos le dan sentido a las situaciones de aprendizaje.

⁴⁵ *Ibíd.*, p 84.

⁴⁶ FUMAGALLI, Laura. *El Desafío de enseñar Ciencias Naturales: Educación Media*. Editorial Troquel, 1993

- Para llevar esos pre saberes a conocimientos científicos se deben poner a prueba en diversas situaciones que los contradigan, así el estudiante se ve inmerso en una serie de proposiciones que lo llevan a despertar la curiosidad, el deseo de descubrir por él mismo la respuesta y por ende lo lleva a plantear procesos de investigación.
- El docente juega un papel fundamental para que el estudiante logre construir conocimiento científico, pues en todo el proceso es una guía constante, un facilitador, que por medio de actividades diferentes lleva al estudiante a construir nuevos significados y a relacionar los conocimientos teóricos con los prácticos.

Por otra parte, la enseñanza de la ciencia en la actualidad se basa principalmente en que la ciencia es:⁴⁷

- Un proceso que involucra actitudes científicas y el método científico.
- Un producto, el cual se obtiene de los procesos y hace referencia al conjunto de conocimientos, leyes, teorías recopilados en el tiempo.

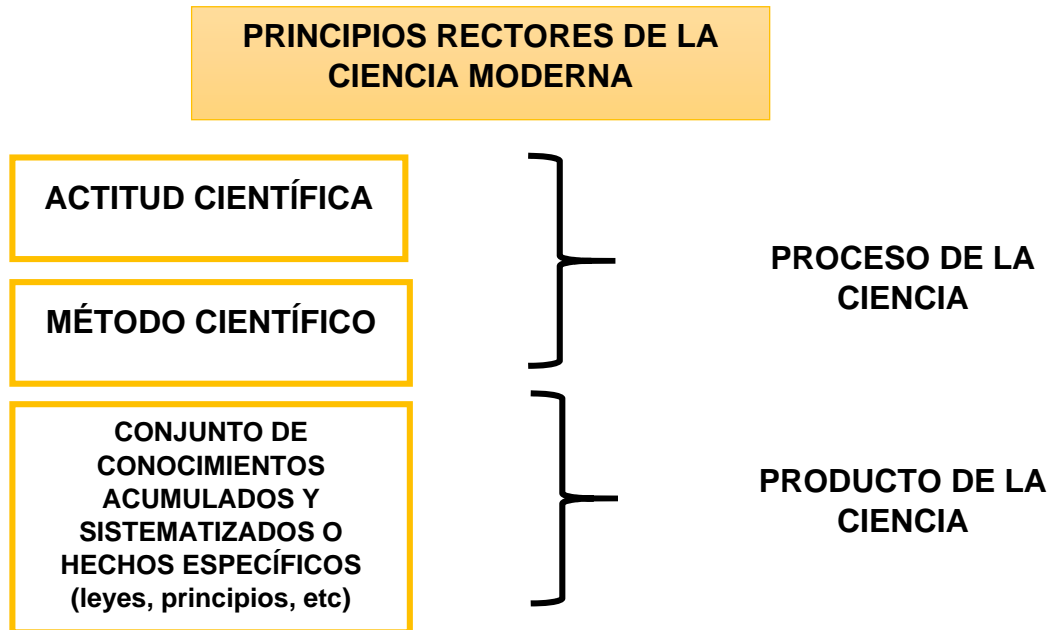
Para dar una mejor comprensión de lo anterior, en la Figura N°1 se plantean los anteriores principios.

Lo que se pretende es que el estudiante sea capaz de comprender su mundo a partir del estudio de los productos de la ciencia y aprovechar el conocimiento científico en pro de su desarrollo personal y social; es así como se propone el método científico como una metodología de enseñanza de las ciencias por investigación.

El método científico tiene varios pasos y dependiendo del tipo de investigación varia, ya que cada objeto de estudio requiere tratamiento diferente. Sin embargo, se pueden considerar cuatro fases fundamentales que se presenta en toda investigación:

⁴⁷ VARGAS, Eddie (compilador). Metodología de la enseñanza de las Ciencias Naturales. Capítulo I y II. Edición Universidad Estatal a distancia San José Costa Rica 1997. Disponible en: <https://books.google.com.co/books?id=w8zRJaXCV6AC&pg=PA41&dq=ense%C3%B1anza+de+la+ciencias+naturales+como+investigacion&hl=es&sa=X&ei=1f2KVZWbOYOigwSc4YLYCw&ved=0CCUQ6AEwAg#v=onepage&q=ense%C3%B1anza%20de%20la%20ciencias%20naturales%20como%20investigacion&f=false>

Figura N°1. Principios rectores de la ciencia moderna.



Fuente: Eddie Vargas. Metodología de la enseñanza de las ciencias naturales. Capítulo I, pág. 47

- Planteamiento del problema

El estudiante observa su mundo y relaciona sus pre saberes con los fenómenos que ocurren en éste, sin embargo cuando no logra conectar sus pre saberes con lo que está ocurriendo surge en él un interrogante, que lo lleva a plantearse un problema de investigación. Todo lo anterior ocurre gracias a la curiosidad del estudiante y su capacidad para resolver interrogantes.

- Construcción de hipótesis

De acuerdo con lo que el estudiante conoce y vive diariamente construye una serie de hipótesis, en el transcurso de la investigación va aceptando o descartando.

- Comprobación de las hipótesis

El estudiante recopila información de varias fuentes y posteriormente debe ser analizada y evaluada. Después de la valoración de la información el estudiante puede concluir y así aceptar o descartar las hipótesis que formuló al iniciar. Es un buen momento para que el estudiante logre hacer una autoevaluación de que tan cerca estaba de la solución de su problema.

- Construcción de leyes, teorías o modelos

Luego de la comprobación de hipótesis, el estudiante debe formular una respuesta a su problema y comunicarla a sus compañeros. Este momento es preciso para que se presente un proceso de comunicación y aclaración de dudas, donde el estudiante logre articular todos los conocimientos adquiridos durante el transcurso de la investigación y sea capaz de expresarse de forma verbal y/o escrita demostrando dominio de capacidades cognitivas, actitudinales, críticas y comunicativas.

En todo el transcurso de la investigación el docente es un guía permanente, que está pendiente del proceso que llevan los estudiantes y crea estrategias que despierten en los alumnos la motivación y curiosidad.

2.2.4 Estratégias didácticas de aprendizaje. Como herramientas que facilitan el aprendizaje en el aula de clases tenemos las estrategias didácticas que son una categoría conceptual muy estudiada y referenciada en el contexto de la planeación curricular porque permiten el encaje entre las intenciones del profesor y la realidad dentro del salón de clases. M. de Sánchez las define de la siguiente manera: *“Una estrategia didáctica es un plan, un curso de acción, procedimientos o actividades secuenciadas que orientan el desarrollo de las acciones del maestro y de los alumnos y que conducen al logro de un objetivo”*⁴⁸.

Sánchez hace énfasis en la idea de las estrategias como planes y secuencias de la acción didáctica para reforzar la idea de que las estrategias tiene una función de encaje y cohesión de las actividades educativas en el aula de clase. Es por esta función que la selección de las estrategias es un momento importante en la

⁴⁸SÁNCHEZ, Manual del curso Didáctica de los procesos cognitivos. Citado por: ESTÉVEZ, Ety. Enseñar a aprender. Estrategias cognitivas. Maestros y Enseñanza Paidós.p. 105. Disponible en: http://servicios.enca.ipn.mx/tutorias/formatos/LECTURA_TUTO/ENSE%C3%91AR%20A%20APRENDER,%20ESTRATEGIAS%20COGNITIVAS.pdf

planeación curricular y puede decirse, cómo afirma E. Estévez que la selección y la secuenciación de las estrategias debe considerar dos elementos: “la naturaleza de lo que será enseñado y los estudiantes”⁴⁹.

Se debe tener en cuenta un determinado proceso para la selección de las estrategias que parte de una fuente que contempla aspectos de la disciplina que se enseña y también de las necesidades específicas de los estudiantes, de esta fuente se extraen recursos didácticos que luego se filtran teniendo en cuenta otros aspectos, además de los objetivos establecidos. M. de Sánchez es quien mejor expone esta idea del diseño de las estrategias que tiene en cuenta principalmente los objetivos establecidos con anterioridad, es decir, en la fase anterior a la planeación curricular.

M. de Sánchez también clasifica las estrategias en dos tipos principales según el propósito que tengan. Las *estrategias organizativas*, por un lado, son las que fomentan la creación de espacios propicios para el aprendizaje y que buscan activar una actitud positiva en los estudiantes a través de actividades que involucran tanto trabajo en equipo como reflexión individual. Sobre este tipo de estrategias, M. L. Martín nos pone como ejemplo: “*los debates y asambleas en los que participan activamente los alumnos, son un medio excelente para incorporar creencias, fomentar actitudes y proporcionar puestas en acción de las normas*”⁵⁰. Por otro lado, las *estrategias cognitivas*, como su nombre lo indica, son las que propician el aprendizaje como tal y le ayudan al alumno a desarrollar los procesos mentales necesarios para la comprensión de los contenidos.

Las estrategias didácticas según E. Estévez pueden descomponerse en elementos o actividades integradoras. Esto es importante tenerlo en cuenta porque estas estrategias más específicas son un abanico de posibilidades de las cuales el profesor debe escoger la que más se ajuste a la situación concreta. Dicho de otro modo por E. Estévez “*No todas las estrategias son apropiadas para todos los contenidos, ni para todas las personas, ni en todos los momentos o contextos de la enseñanza*”⁵¹.

⁴⁹ ESTÉVEZ, Ety. Enseñar a aprender. Estrategias cognitivas. Maestros y Enseñanza Paidós.p.94 . Disponible en: http://servicios.encb.ipn.mx/tutorias/formatos/LECTURA_TUTO/ENSE%C3%91AR%20A%20APRENDER,%20ESTRATEGIAS%20COGNITIVAS.pdf

⁵⁰M. L. Martín. Manual del curso: Planeación, administración y evaluación de la enseñanza, p. 113. Citado por: E. Estévez. Enseñar a aprender: Estrategias cognitivas. Maestros y Enseñanza Paidós p. 95. Disponible en: http://servicios.encb.ipn.mx/tutorias/formatos/LECTURA_TUTO/ENSE%C3%91AR%20A%20APRENDER,%20ESTRATEGIAS%20COGNITIVAS.pdf

⁵¹ ESTÉVEZ. Op. Cit ., p. 97.

En cuanto a la clasificación o agrupación de las estrategias didácticas hay que tener en cuenta el enfoque se quiere dar al uso de estas estrategias ya que de esos enfoques nacen las clasificaciones y taxonomías muy variadas que se presentan. M. de Sánchez, por ejemplo, señala que: *“Las estrategias cognitivas pueden ser agrupadas por el nivel de adquisición de conocimientos y habilidades que apoyan, o bien por el nivel cognitivo o bien por el meta cognitivo; también por el tipo de conocimiento al que están referidas, es decir, si se trata de conocimiento procedimental o declarativo”*⁵². Estos diferentes enfoques, por lo tanto, son los que vienen a agrupar las numerosas estrategias de aprendizajes en grandes familias y subgrupo.

⁵²SÁNCHEZ. Manual del curso: Didáctica de los procesos cognitivos, p. 115-117. Citado por: E. Estévez. Enseñar a aprender: Estrategias cognitivas. Maestros y Enseñanza Paidós p. 98. Disponible en: http://servicios.encb.ipn.mx/tutorias/formatos/LECTURA_TUTO/ENSE%C3%91AR%20A%20APRENDER,%20ESTRATEGIAS%20COGNITIVAS.pdf

3. METODOLOGÍA

El presente trabajo de investigación tiene un enfoque de tipo cualitativo porque busca comprender la perspectiva de los participantes que se investigarán, acerca de los fenómenos que lo rodean, profundizar en sus experiencias, perspectivas y significados, es decir, la forma en que los participantes perciben subjetivamente su realidad. Para nuestro caso los participantes involucrados son los estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Provenza sede “C”, quienes forman parte fundamental para el desarrollo de esta investigación.

Se decide trabajar con el diseño *investigación - acción*, ya que permite una intervención en la práctica con el fin de mejorar la calidad de la acción en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la ciencia y el desarrollo de potencial de los estudiantes en las competencias científicas. De igual modo se resalta la generación de nuevos conocimientos al docente-investigador quien debe lograr reflexionar sobre su práctica educativa y al grupo involucrado para generar cambios positivos de la realidad. Es por esto importante resaltar las características de este tipo de investigación porque “en las escuelas analiza las acciones humanas y las situaciones sociales experimentadas por los profesores como: inaceptables en algunos aspectos (problemáticas), susceptibles de cambio (contingentes) y que requieren una respuesta practica (prescriptivas)”⁵³.

Teniendo en cuenta que la *investigación - acción* es una metodología orientada hacia el cambio de prácticas, es importante resaltar su pertinencia para el proyecto porque permite modificar acciones a través de la práctica investigativa, demanda la participación de los estudiantes en la mejora de procesos relacionados con el aprendizaje de la ciencia e implica la realización de análisis crítico por parte de los educandos y docentes en formación para así dar aportes significativos a cada una de las partes implicadas en el proceso.

3.1 PARTICIPANTES

La investigación tiene por población total 33 estudiantes de educación básica primaria del grado quinto de la Institución Educativa Provenza sede “C” de la ciudad de Bucaramanga. La cantidad de niñas y niños que hay en el grado

⁵³ELLIOT, John. La investigación acción en educación 5ta edición. Morata. Madrid, 2005, p.24. Disponible en: <https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=eG5xSYGsdvAC&oi=fnd&pg=PA9&dq=investigacion+accion+elliott&ots=qSc6imf1sa&sig=7Z1Yyl8EWDvBFH7695CPAUES2dA#v=onepage&q=investigacion%20accion%20elliott&f=false>

comprenden 19 y 14 respectivamente, con un rango de edad entre los 10 y 11 años.

3.2 CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN⁵⁴

La Institución Educativa Provenza es una entidad formal fundada en 1970 en la ciudad de Bucaramanga, ofrece los niveles de preescolar, educación básica y media. Es una institución de carácter oficial comprometida con la formación de personas íntegras con una cultura medio ambiental.

La institución cuenta con tres sedes A, B y C, siendo la principal la sede A ubicada en ubicada en el Barrio Provenza carrera 23 N° 109-07. La investigación se realizó en la Institución Educativa Provenza sede “C” ubicada en la calle 108 No.23B- 04 Barrio Provenza. Cuenta con 231estudiantes de básica primaria, en la jornada de la tarde.

3.3 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

- **Observación no participante:** fue necesaria aplicar la observación no participante para lograr adentrarse al área de trabajo y conocer algunas características y comportamientos de ésta, sin intervenir ni influir en la conducta de los participantes; se realizaron cinco observaciones de las clases de ciencias naturales del grado quinto con el fin de detectar posibles intereses investigativos de los estudiantes; no obstante durante la fase de intervención se continuó con la observación.

La observación centró su atención en los siguientes puntos:

- Relación que se presenta entre los estudiantes y el docente.
- Los procedimientos didácticos de la docente en el momento de desarrollar sus clases y su relación con la ciencia.
- Los intereses de los estudiantes por la ciencia y por las clases de ciencias naturales.

⁵⁴ [Citado el 20 de Marzo de 2016] Disponible en < <http://www.ieprovenza.edu.co/#&panel2-6> >

- **Prueba diagnóstica:** basada en dos de los cuestionarios ROSE⁵⁵ (The Relevance of Science Education) (Dominio E: ¿Qué me gustaría aprender? y F: Mis clases de ciencias), con los que se pretendió conocer las fortalezas, dificultades e intereses que presentaron los estudiantes, de igual forma fue importante para la implementación de la propuesta pues ayudó a conocer la población en la que se va a trabajar.

3.4 INSTRUMENTOS

- **Diario de campo:** se utilizó como una herramienta para sistematizar las experiencias vividas en el campo de acción para posteriormente ser analizadas. Aquí se describió todo lo que se observó: comportamientos, actitudes, actividades, etc. Esta información fue útil a la hora de generar diferentes estrategias para la realización de los talleres didácticos.
- **Cuestionario:** se hizo uso de este instrumento, el cual se basó en el cuestionario ROSE sobre actitudes investigativas, lo que nos permitió explorar las ideas o creencias de los estudiantes sobre temas científicos, averiguar los intereses de los estudiantes ante ciertos temas de ciencias naturales y realizar un acercamiento a la realidad que se pretendió analizar.

3.5 PROCESO METODOLÓGICO

El modelo de investigación al que se acogió este proyecto es el cualitativo, con las siguientes fases (ver Figura N°2):

1. **Diagnóstico:** a partir de la aplicación de diferentes técnicas e instrumentos de recolección de la información (observación y cuestionario) en las clases de ciencias naturales del grado quinto se pretendió conocer la población a trabajar y los intereses que presentó hacia temas propios de ciencias naturales. El diagnóstico comprendió las siguientes fases:

⁵⁵ SCHREINER, Camila & SJØBERG, Svein. ROSE, (The relevance of Science Education). Oslo. 2004 Disponible en: <http://www.uv.uio.no/ils/forskning/publikasjoner/acta/acta-oslo/AD0404.pdf>

Figura N°2. Proceso metodológico.



- Observación no participante: se observaron cinco clases de ciencias naturales, con el fin de conocer las estrategias utilizadas por la docente en el desarrollo de las mismas, de igual modo se quiso observar las actitudes de los estudiantes y detectar sus posibles intereses científicos.
- Aplicación de cuestionario, el cual se basó en el cuestionario ROSE *Dominio E, Qué me gustaría aprender, y Dominio F, mis clases de ciencias*; la información que surgió determinó los intereses de los estudiantes en temas de ciencias naturales, y se consideraron en el diseño y desarrollo de los talleres didácticos.
- Análisis de los resultados del cuestionario, a partir de los cuales se fundamentaron las bases conceptuales de la realización de los talleres.

2. **Plan de acción:** con base en el análisis del diagnóstico se planteó un plan de acción que se fundamentó en las siguientes fases:

- Diseño de talleres didácticos: con la información analizada del diagnóstico y los puntos de vista de los estudiantes se planteó un plan de trabajo, en el cual se plasmaron los temas a trabajar, según los intereses de los estudiantes.

 - Desarrollo de algunas estrategias didácticas y actividades que promovieron la actitud científica.
3. **Reflexión:** durante todo el trabajo de investigación se reunió información para ser descrita y analizada con el fin de hacer una lectura crítica acerca del trabajo realizado y mejora del mismo.

4. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN Y RESULTADOS

Para poder evaluar la importancia y frutos de este proyecto, la información y resultados se analizan de la siguiente forma de acuerdo a las técnicas de investigación:

Observación: se realizan cinco observaciones, las cuales se enfatizan en las siguientes categorías:

- Estrategias de enseñanza y otras Actividades del docente.

- Relación docente y estudiantes.

- Actitud en la clase
 - De los estudiantes: participación, atención, lenguaje verbal y no verbal, cumplimiento de tareas y trabajo en clase
 - Docente: solución de dudas, dinamismo
- Intereses de los estudiantes

- a. Aplicación de cuestionarios ROSE (La relevancia de la educación científica) Dominios E y F

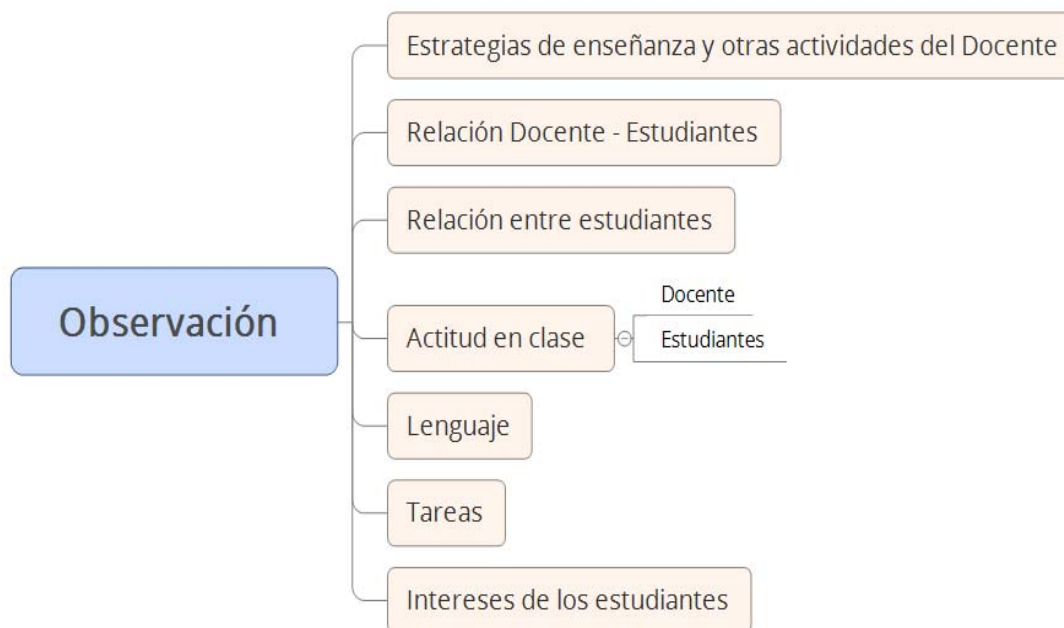
- Dominio E: está dirigido para que el estudiante responda a la pregunta **¿Qué me gustaría aprender?**, donde él debe elegir qué tan interesantes le parecen ciertos temas como capa de ozono, control de epidemias y enfermedades, crecimiento del cuerpo, enfermedades de transmisión sexual, inventos científicos y tecnológicos, entre otros.

- b. Análisis de los procesos planteados en los talleres didácticos: se evalúa los procesos de los estudiantes de acuerdo a lo que plantea cada taller.

4.1. RESULTADOS DE LA OBSERVACIÓN

Se realizaron cinco observaciones de las clases de ciencias naturales en el grado quinto de la Institución Educativa Provenza sede "C". Los resultados se definieron en siete categorías de análisis plasmadas en la Figura N° 3, ya que ellas aportan datos claves para estudiar las estrategias de enseñanza y aprendizaje de la docente y los educandos, el clima presente en el aula de clase, los diferentes ritmos de aprendizaje y los intereses de los estudiantes hacia temas propios de las ciencias naturales.

Figura N° 3. Categorías para el análisis de las observaciones.



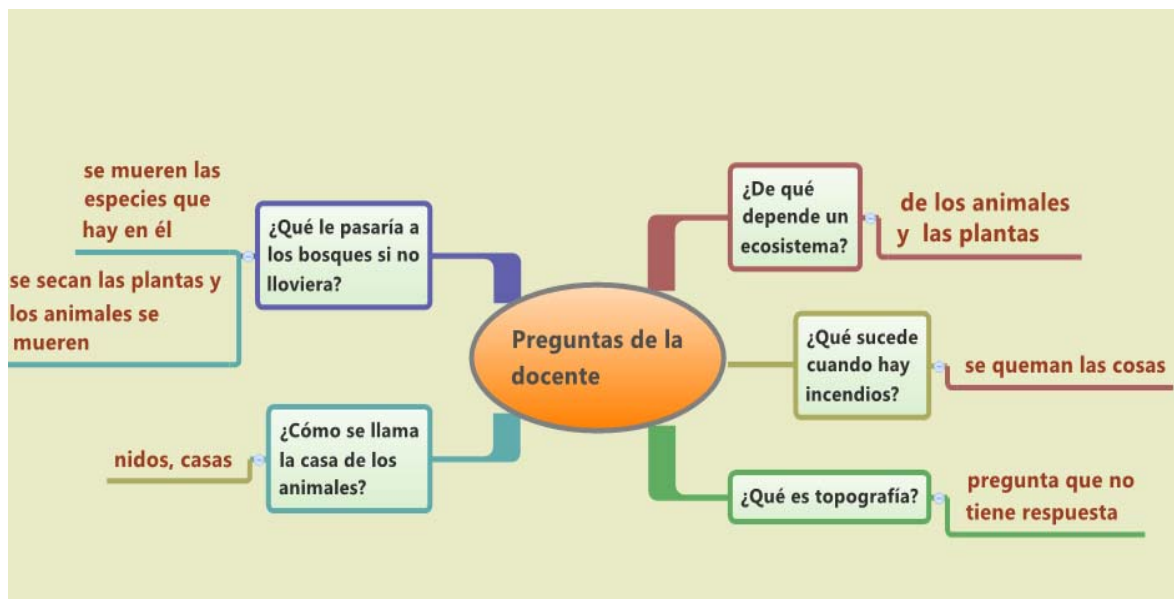
A continuación se presenta el análisis de cada categoría plasmada en la figura anterior:

- **Estrategias de enseñanza y otras actividades del docente:**

Durante las observaciones realizadas se evidencia que la estrategia de la docente a utilizar fueron las clases de tipo expositivo, pues su objetivo se sustentó en la transmisión de información a los estudiantes, durante el avance de éstas no se evidencian una estructura organizada de la clase, ya que la docente empieza el tema temblores, expone lo referente a éste y si le quedó algo por ver en la siguiente clase no retoma lo visto sino que sigue donde iba, haciéndose evidentes comentarios como “¿Dónde quedamos?” “Como título copian ¿Cómo está conformado el ecosistema?”.

Durante el desarrollo de la clase, generalmente hacía preguntas a los estudiantes sobre el tema. Algunas de las planteadas en la clase, así como las respuestas de los estudiantes, se muestran en la Figura N° 4:

Figura N° 4. Pregunta de la docente en clase de ciencias naturales.



Fuente: Elaboración de autores a partir de preguntas planteadas por la docente en clase de ciencias naturales y las respuestas de los estudiantes.

Como se puede observar en la gráfica, los interrogantes formulados por la profesora se clasifican como preguntas de generalización según Conxita Márquez, en el cuaderno de indagación en el aula y competencia científica, pues están dirigidas a que el estudiante esté en la capacidad de establecer relaciones entre sus conocimientos y dé respuestas claras y precisas.

Las contestaciones que dan los estudiantes a las preguntas de la docente son puntuales, durante este proceso de cuestionamiento- respuesta no se presenta una profundización ni discusión sobre el porqué de las soluciones de los alumnos, se hubiese esperado que se discuta, estudie y amplíe la respuesta para dar un mejor análisis de las mismas, como lo expone la autora Márquez en el cuaderno de indagación en el aula “es necesario que las actividades que se propongan y las preguntas que se pidan en clase sean variadas y posibiliten que el alumnado se plantee cómo se ha llegado a hacer una determinada afirmación y en qué pruebas se fundamenta”⁵⁶

Para el desarrollo de la clase la docente se valía de diferentes actividades para abordar la temática, las cuales se describen a continuación:

- Seguimiento de lecturas: la lectura “Movimientos de placas tectónicas” fue proporcionada a los estudiantes por la docente, el texto fotocopiado tenía una letra muy pequeña lo que dificultaba su lectura, además de términos desconocidos como *litosfera terrestre, movimientos divergentes, subducción*. En cuanto los términos desconocidos pidió que los subrayaran y buscaran el significado en la casa, tarea que nunca fue socializada en las clases siguientes.

La actividad se centraba que un estudiante empezaba la lectura y los demás debían estar pendientes, pues en cualquier momento la docente podía decir quién continuaba leyendo, debido a que el escrito tenía una extensión considerable (dos páginas), al llegar a su fin muchos de los educandos ya no estaban prestando atención, en la retroalimentación de la lectura los estudiantes no formularon dudas ni preguntas, ante esto la docente agregó que *“debido al movimiento de las placas tectónicas observamos los terremotos, tsunamis y temblores, para lo cual debemos estar pendientes de tomar medidas de seguridad”*.

Debido a que la docente pidió a los estudiantes que subrayaran los términos desconocidos después de haber leído, se puede suponer que esta fue una de las causas por las que los estudiantes no presentan interrogantes frente a la información recibida, pues no entendían lo que leían, no se realiza explicación ni se motiva a la consulta de la terminología. Se pretendía que la lectura hubiese sido analizada con

⁵⁶MÁRQUEZ, Conxita. Cómo promover el desarrollo de la competencia científica, España 2011, editorial Omagraf Belmonte. Disponible en: <http://www.escuelasqueaprenden.org/imagesup/Cuaderno%20de%20indagaci%F3n%20en%20el%20aula%20y%20competencia%20cientifica.pdf>

más detalle, y se pudiera formar a partir de ella algún tipo de debate o lluvia de ideas donde se pudieran confrontar los conocimientos adquiridos por los estudiantes, explorando sus diversos puntos de vista y dando paso a la contextualización con los fenómenos naturales que se observan diariamente, ante esto se puede concluir que esta actividad resulto ineficaz para generar el aprendizaje significativo.

- Comentarios de video propuesto como tarea: se propuso como compromiso el video *¿Cómo es un ecosistema? De aula 365*. El video animado de 2:03 minutos de duración, disponible en YouTube; muestra una conversación que sostiene una docente con sus estudiantes, en el cual a partir de situaciones problemas que ella propone los estudiantes empiezan a responder y a formular interrogantes, durante este proceso se muestran imágenes sobre lo que se está hablando, abordándose de forma divertida conceptos como ecosistema, elementos bióticos y abióticos.

En el siguiente encuentro, luego que la docente dio inicio al tema de ecosistemas pidió a los estudiantes que dijeran que les había llamado la atención, debido a que el video fue solo visto por siete estudiantes, la participación fue limitada, ellos se mostraron interesados ante el video, mencionando que fue corto pero muy interesante, siendo así que se encontraron intervenciones como *“un ecosistema no solo es la naturaleza que nos rodea, también son los animales”, “cuando hablamos de ecosistema es todo lo que podemos ver y también lo que no podemos ver, como el aire, el calor o el frío”, “ahí decía que qué pasaba si a un pingüino lo llevábamos del polo a un lugar cálido y un niño respondía que se moría y la profesora le dijo que no, pero que se tenía que adaptar para no hacerlo”*; las diferentes intervenciones de los estudiantes motivó a los demás compañeros hacia el tema, siendo así que la docente hacía preguntas y los estudiantes las trataban de responder, por ejemplo:

- “¿es posible hablar de que el desierto sea un ecosistema?”

Respuesta: “sí, porque aunque no es un espacio donde no hay muchos animales ni plantas como en una selva, allí viven especies que se sobreviven a ese tipo de clima”

-“¿será que hay más especies que tienen que adaptarse a otro lugar para no morir, como en el caso del pingüino?”

Respuesta: “sí, porque por ejemplo cuando se destruye una selva los animales deben irse para otro lugar y adaptarse a él o se mueren”

“si, porque en televisión he visto que en invierno algunas aves tienen que volar a otros lugares que no hace tanto frio para no morirse”

-Los componentes abióticos son los que no tienen vida, pero hacen parte de los ecosistemas ¿Cuáles podrían mencionar?”

Respuesta: - temperatura, viento, calor, humedad.

Esta actividad resultó muy útil para la comprensión del tema, pues durante el momento de socialización del video se generaron preguntas y expectativas por parte de los estudiantes y la curiosidad por comprender el tema, siendo así que al finalizar la actividad la mayoría de los estudiantes estaban prestando atención y comprendieron que era un ecosistema, sus elementos y lograron relacionarlo con su contexto más inmediato, esto último se hace evidente en los comentarios de dos estudiantes *“en mi casa tengo un ecosistema, en él hay peces, plantas, la temperatura del agua debe ser tibia y con un tubo le pasamos oxígeno”, “los ecosistemas también pueden ser pequeños como un charquito de agua sucia donde viven muchas bacterias”*. Con las respuestas de los estudiantes se puede notar que hay una asociación entre el conocimiento escolar y el contexto en el que se desenvuelven, siendo así que se está generando un conocimiento científico, que desde los lineamientos curriculares afirma *“partimos pues del Mundo de la Vida y, es importante no olvidarlo, volvemos a él desde las teorías científicas. Olvidar ese retorno es eliminar el sentido que tiene el conocimiento científico”*⁵⁷. De nada hubiese servido que los estudiantes conocieran que los ecosistemas son diferentes, necesitan variedad de componentes para su desarrollo y preservación y que los seres se adaptan a otros lugares; si ellos mismos no hubieran estado en la capacidad de asociar estos conocimientos teóricos con lo que viven diariamente y comprendieran el porqué de la dinámica ambiental.

- Propuestas de ejemplos con los que el estudiante puede familiarizarse: la docente para ejemplificar el tema de ecosistema propone diferentes supuestos:

Profesora: *“vamos a pensar en un acuario y todo lo que necesita para que en éste haya vida”*

Estudiante responde: *animales acuáticos, comida, oxígeno.*

Profesora: *“los ecosistemas están formados por diferentes comunidades, por ejemplo en nosotros el barrio sería una comunidad de esos ecosistemas”*

⁵⁷ MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL, Serie lineamientos curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. 1998.p. 7. Disponible en: http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-89869_archivo_pdf5.pdf

Profesora: “*vamos a imaginarnos un estanque donde hay peces, patos, aves, mosquitos, y todo lo que hace que funcione y no mueran las diferentes especies ¿Qué pasaría si se seca ese estanque?*”.

Estudiante responde: se mueren los animales, no hay oxígeno, se secan las plantas, se desequilibra el ecosistema.

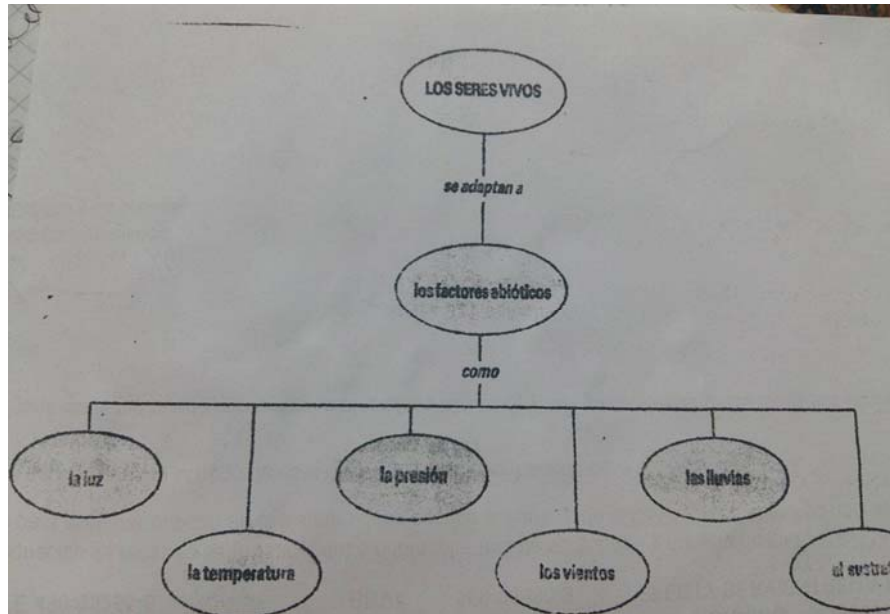
En ciencias naturales, como en las demás áreas de conocimiento lo que se pretende es que los estudiantes tengan un aprendizaje significativo, y éste solo se logra llegando a contextualizar el conocimiento de los estudiantes con su entorno más inmediato, es así como el tipo de ejemplos que propone la docente relacionaban a los estudiantes más con la temática trabajada, ya que permitían poner al alumno en situaciones de su vida o su contexto en temas específicos abordados en el aula, llevando consigo una mejor comprensión de la temática, más clara y entendible, siendo así que los estudiantes comprenden que el oxígeno es una parte fundamental de los ecosistemas vivos y que estos a su vez están formados por componentes vivos y no vivos, lo anterior lleva a ratificar que “Una forma de lograr un aprendizaje significativo sería, por tanto, el uso del aprendizaje incidental, contextualizado, donde las ciencias se aprenden al tratar de resolver problemas de otras áreas. Se trata básicamente de que el profesor comience entregando algunos organizadores previos con base al conocimiento que ya poseen los alumnos y relacionando el contenido con la vida diaria”⁵⁸

- Uso de fotocopias, en las cuales hay información específica del tema presentada en mapas conceptuales: los mapas conceptuales eran elaborados por la docente y los daba a los estudiantes como síntesis y conclusión del tema. A continuación, en la Figura N°5, se muestra un ejemplo de los mapas conceptuales dados por la docente:

Luego de entregar el mapa la docente pedía a los estudiantes pegarlo y leerlo, ellos lo recibían, lo recortaban y lo pegaban, incluso algunos lo decoran. Se puede observar también que se encuentran algunos términos que para los estudiantes no están claros como lo son presión y sustrato, pues las docentes en formación preguntaron a cuatro estudiantes *¿Qué es la presión? ¿Qué es el sustrato?* Y no supieron dar respuesta.

⁵⁸ RIOSECO, Marilú & ROMERO, Ricardo. La contextualización de la enseñanza como elemento facilitador del aprendizaje significativo. Disponible en: file:///D:/Users/Laura%20Herrera/Downloads/rioseco3.PDF

Figura N° 5. Muestra de mapa conceptual.



Fuente: Información del trabajo de campo.

La importancia que tienen los mapas conceptuales en el proceso de enseñanza aprendizaje como lo dice Anabel González Carmona⁵⁹, se traduce en:

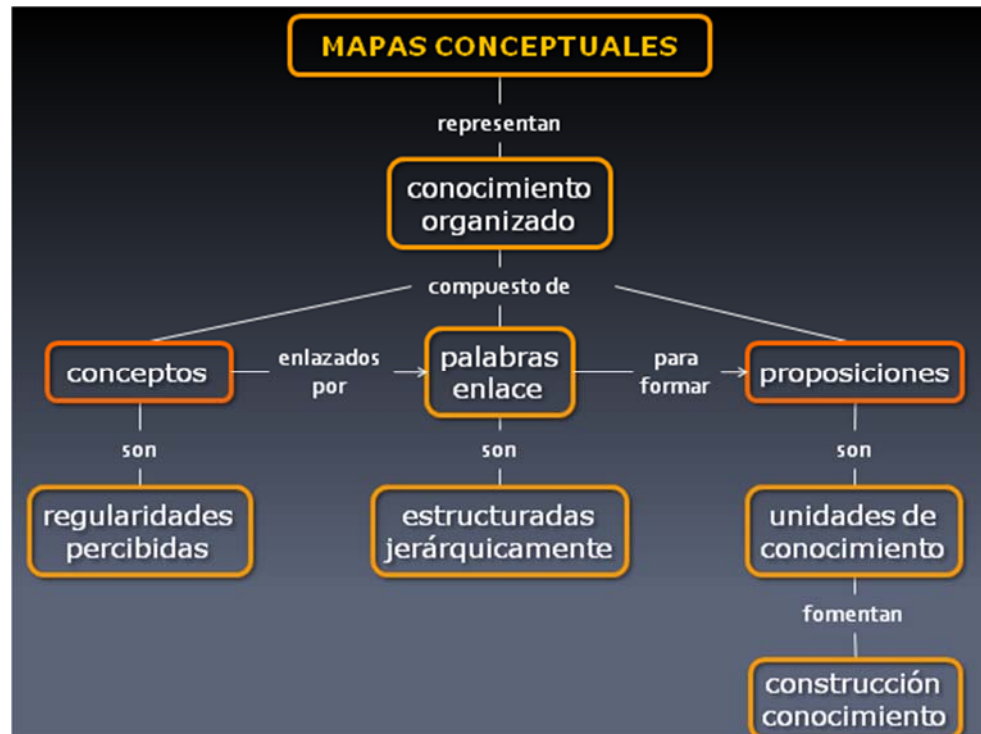
- Explorar las ideas previas que tienen los estudiantes respecto a determinados contenidos.
- Seleccionar los elementos más importantes de un tema
- Discutir los significados que tienen los estudiantes sobre los elementos de un tema y si es necesario reelaborarlos.
- Sintetizar lo aprendido, relacionando entre sí los conceptos más importantes para llegar a crear una idea general de la temática.

Al proporcionar este material a los escolares se esperaba la socialización y análisis del mismo, con lo cual se hubiese podido dar una conclusión del tema y escuchar los puntos de vista de los estudiantes al respecto, siendo así que se pudiera tener un sondeo general sobre la comprensión del tema y la relación que encuentran los alumnos con el contexto al no encontrarse comentarios al respecto, entonces se puede dar por sentado un conocimiento acabado.

⁵⁹ GONZÁLEZ, Anabel. La importancia de los mapas conceptuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Ejemplos ilustrativos de ello en temas clave de la educación. 2009. p. 2.

Para aclarar el sentido y estructura de los mapas conceptuales en la Figura N°6 se puede observar un ejemplo ilustrativo:

Figura N° 6. Sentido y estructura de mapas conceptuales⁶⁰



Fuente: MARAÑÓN Álvarez, Gonzalo. Siete pasos para la creación de mapas conceptuales en presentaciones. Publicado 13 marzo de 2011.

Como se puede observar en la imagen la finalidad de un mapa conceptual es la de la construcción de conocimientos mas no la memorización de conceptos, se trata de una estructura organizada jerárquicamente, donde los diferentes conceptos son caracterizados y a la vez se relacionan mediante palabras claves, dicha relación lleva a que se logren formar ideas con sentido y coherencia que proporcionan al lector la comprensión del tema general.

⁶⁰ MARAÑÓN, Gonzalo. Siete pasos para la creación de mapas conceptuales en presentaciones. Publicado 13 marzo de 2011. Disponible en: https://www.google.com.co/search?q=MARA%C3%91ON,+Gonzalo.+Siete+pasos+para+la+creaci%C3%B3n+de+mapas+conceptuales+en+presentaciones.+Publicado+13+marzo+de+2011.&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjmk9yfd3MAhXH2B4KHTiZCSwQ_AUICSgD&biw=1366&bih=667#imgrc=zM_n61krNxZEGM%3A

En el esquema elaborado por la docente se aprecia la ausencia de ramificaciones, palabras de enlace y niveles de jerarquización, pues se encuentra un enunciamiento de conceptos y elementos que poco se relacionan y caracterizan. Lo cual conlleva a que los estudiantes simplemente lleguen a memorizar cuales son los factores abióticos a los que se adaptan los seres vivos, pero están lejos de comprenderlos y adaptarlos a una realidad.

Durante el desarrollo de la clase la docente expone sus ideas rápidamente y los estudiantes toman nota y forman un párrafo, para algunos de los educandos esto resulta difícil pues la docente en algunas oportunidades no expresa claramente las ideas, lo que conlleva a que no tomen nota y se fomente la indisciplina.

Otra estrategia utilizada por la profesora fue el Juego de roles: en una oportunidad la docente pidió que los estudiantes crearan un video donde se evidenciaba que había un sismo, el hecho de utilizar tecnología, los motivó para que todos hicieran el video, el cual se caracterizó por ser flexible en tiempo de duración, escogencia de vestuario y escenario.

A la hora de presentarlo a sus compañeros era en tabletas que se pasaban puesto por puesto, los videos en su mayoría eran largos (ocho a doce minutos) y no se escuchaban, por lo cual los educandos hacían comentarios como *“eso está más aburrido, ni escucho”*, *“no voy a mirar, pásele la tablet al siguiente”*, *“que video tan largo, voy a adelantarlo para ver el final”*, mientras tanto los estudiantes autores del video debían pasar al frente y decir cómo les había parecido la experiencia y qué habían aprendido. Algunos apuntes de los estudiantes fueron:

“hacer el video fue un poco difícil porque nos daba risa y a veces se nos olvidaba lo que debíamos decir, a la hora de simular el sismo debimos hacerlo varias veces porque se nos olvidaba hacerlo con las normas de seguridad y solo salíamos corriendo”

“es una experiencia diferente, creo que a todos nos gusta grabarnos, y con esto aprendimos como actuar al momento de un sismo o temblor”

“como yo era la experta en el tema debía decir que era un sismo y cómo actuar si había alguno, me lo aprendí de memoria pero se me olvidaba, entonces mejor me acorde de lo que hablábamos en clase y así pudimos grabar rápido”

Una vez se presentan todos los videos, la docente expone una conclusión afirmando que los sismos nos pueden afectar a todos y eso se demuestra en el

pasado temblor ocurrido el día 10 de marzo a las 3:55 pm, con una intensidad de 6,6 que hubo en Bucaramanga y causó algunos daños a edificaciones, por eso se debe estar atentos y seguir normas de evacuación para evitar inconvenientes.

Los resultados de la actividad se evidencian en el manejo tecnológico por parte de los estudiantes y el interés que demuestran ante el uso de otras estrategias de estudio, a partir de esto cabe resaltar el papel de las TIC en la educación, el hecho de estar rodeados por tecnología y poder incorporarla a las prácticas educativas lleva a que los estudiantes se sientan motivados por ser partícipes de su propio aprendizaje, facilitando procesos de comprensión y contextualización de información. Respecto a esto el MEN afirma “a través de estos nuevos medios el estudiante puede experimentar el conocimiento de una manera que resultaría imposible utilizando fuentes de referencia tradicionales. El acceso a estos recursos incide positivamente en la disposición que muestran los alumnos para profundizar y enriquecer su conocimiento indagando más fuentes de información. Con el soporte de este engranaje interactivo, la curiosidad e imaginación del alumno se transforman en un poderoso dispositivo capaz de irrumpir en vastos dominios del conocimiento”⁶¹

- **Relación docente y estudiantes:**

La relación presente de la docente y los estudiantes se basa en la confianza y el respeto, ella en ocasiones preguntaba casos concretos como “¿su mamá aún sigue enferma?”, “¿viene hoy su mamá por usted o la va a dejar en el internado?” “Richard, aún vive con su abuela”, expresiones como estas hacen notar la cercanía que tenía la docente a la vida personal de los estudiantes, no se presentan manifestaciones afectivas como abrazos o palabras cariñosas, de igual forma el lenguaje utilizado por la docente para dirigirse a los estudiantes es respetuoso, los llama por el nombre y para llamarles la atención no lo hace con gritos ni palabras insultantes. Lo anterior lleva a que el clima de la clase sea ameno para el trabajo y los estudiantes logren expresarse más fácilmente sin miedo ante la docente.

- **Relación entre estudiantes:**

⁶¹ MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL, Una llave maestra las TICs en educación En: Al tablero, el periódico de un país que educa y que se educa, mayo de 2004,

Los estudiantes presentan diferentes comportamientos en el aula de clase unos con otros, en su mayoría respetan a sus compañeros los momentos que habla y lo que dice, sin embargo algunas estudiantes presentan gestos de burlas ante ellos, si les parece que lo que dijo el estudiante es algo ilógico o muy obvio, no dudan en mirarse entre ellos, torcer los ojos o la boca y reírse irónicamente. Por ejemplo a una niña se le escapa el comentario *“no sé qué hace ese en quinto, diciendo esas pendejadas”*, por otro lado al momento de alguien necesitar un implemento de clase, es la docente quien debe intervenir para que se lo presten, pues nadie se ofrece amablemente a hacer el favor. Actitudes como esta impiden que los estudiantes se relacionen correctamente entre ellos, disminuyen la participación por miedo a burlas e impiden un ameno trabajo grupal.

- **Actitud en la clase:**

Estudiantes

Los estudiantes presentan una participación pasiva en la clase, pues en su mayor tiempo están atentos y tomando apuntes, pero simplemente se limitan a responder las preguntas que hace la docente, casi nunca expresan dudas que los inquieten. Esta es una consecuencia de la estrategia expositiva que utiliza la docente para desarrollar sus clases, pues se está dejando de lado los intereses que pueden despertar los estudiantes para dar paso al compartimiento de información.

Docente

La actitud de la docente siempre fue positiva y la amabilidad la caracterizaban en sus clases, constantemente estuvo sentada en su escritorio desde donde hacia su exposición. A la hora de responder las pocas dudas de los estudiantes, la docente dejaba algunas ideas o cuestionamientos inconclusos, permitiendo que el educando se notara un poco confundido con la respuesta que planteaba, esto se evidencia en una oportunidad que un educando preguntó *¿Por qué los componentes abióticos son importantes?* la docente afirmó *“los componentes abióticos son aquellos que no tienen vida como el aire o la temperatura y esto es importante para un ecosistema [pausa] acuérdense lo que hablamos de sismos eso también afecta los ecosistemas y la vida que hay en ellos, por eso es importante prevenirlo”*. La respuesta de la docente no corresponde a lo que el estudiante cuestiono, él pregunta razones y ella da elementos.

Por otro lado las tareas eran poco explícitas al finalizar la hora de clase, mientras se daba el desarrollo de la misma ella hablaba sobre ciertos temas, por ejemplo mencionó el sismo que hubo en Bucaramanga y preguntó cuáles fueron las consecuencias de éste, dio algunas explicaciones y luego *dijo “ojo, eso es tarea”, esto confundía a los estudiantes quienes entre ellos se preguntaban “¿Qué es la tarea?”*, el desorden que tenía la docente frente a las etapas de la clase, llevaba a que los estudiantes se sintieran confundidos pues en un determinado momento se trabajaba la explicación del tema y a su vez sin ninguna razón se planteaba la tarea de forma suelta, ante esto se tiene en cuenta la idea del autor Gimeno Sacristán el cual plantea que *“una tarea no es una actividad instantánea, desordenada y desarticulada, sino algo que tiene un orden interno, un curso de acción que, de alguna forma, puede preverse porque obedece a un esquema de actuación práctica”*⁶². Con el fin de evitar conllevar de este modo a que los educandos dejen de tomar apuntes y se concentren en lo que viene posteriormente porque deben adelantar lo atrasado.

- **Lenguaje**

El lenguaje es reducido al libro de texto con el cual se orienta la docente, los términos utilizados son de conocimiento común, aunque se estén expresando de temas de ciencia se les hace difícil distinguir y utilizar términos como *precipitación, sismos, ecosistema*, es decir, poco lenguaje técnico y básico propio de las ciencias y por ende una inactiva construcción de conocimiento científico en los estudiantes, cuestiones que desde los lineamientos curriculares se contrastan ya que plantean que *“el maestro debe propiciar estrategias que favorezcan en el alumno el paso entre el uso del lenguaje blando del conocimiento común y la apropiación del lenguaje de la ciencia y la tecnología”*⁶³ teniendo en cuenta que el estudiante está más cercano al lenguaje ordinario que del lenguaje duro de la ciencia, es deber del docente fomentar la transición y adquisición del lenguaje científico como punto de llegada.

También se encuentra el lenguaje corporal, como lo son los gestos, muy comunes en algunas estudiantes que se ríen de sus compañeros o les parece “absurdo” sus comentarios. La docente se desplaza poco en el salón de clases.

⁶² GIMENO, Sacristán. El currículum: una reflexión sobre la práctica. Madrid 1991. Ediciones Morata. Pág. 9. Disponible en: http://www.terras.edu.ar/biblioteca/11/11DID_Gimeno_Sacristan_Unidad_3.pdf

⁶³ Ministerio de Educación Nacional (1998). Ciencias naturales y educación ambiental. Lineamientos Curriculares. MEN. Bogotá.

- **Tareas**

Las tareas asignadas por la docente en su mayor parte son de consultas sobre el tema de la siguiente clase y algunas guías de trabajo como complemento de lo visto en el aula de clase.

En cuanto al cumplimiento de tareas, los estudiantes las realizan inconscientemente, simplemente por llenar las páginas de un cuaderno y cumplir con un requisito, pues si la docente pedía que hablara sobre lo que escribió aproximadamente el 85% de los estudiantes no lo hacía, pues no sabían lo que habían copiado. Ante esto se denota la poca claridad e intencionalidad de la tarea para los estudiantes, pues según la finalidad concreta de ésta es desarrollar habilidades y destrezas que finalmente convertirán al educando en un potencial investigador.

- **Intereses de los estudiantes:**

Durante el desarrollo de las clases los estudiantes mostraban poco interés científico hacia los temas tratados por la docente, se limitaban a participar pero nunca se les vio alguna inclinación hacia la profundización de algún tema de ciencia. Considerando todo esto por notar los aportes en cada clase de ciencias naturales que hacían respectivamente los estudiantes, por ejemplo, la profesora realizaba preguntas y ellos limitarse a responder muy puntualmente lo que se les planteaba o por el contrario ver nula la participación para realizar cuestionamientos o preguntas referente a los temas trabajados, dejaron entrever la falta de actitud e interés científico determinado. Para evitar este tipo de apatías o actitudes frente a lo abordado se debe tener en cuenta despertar en los estudiantes la curiosidad científica y el deseo por saber a través de actividades intencionadas, como sostiene Hudson, quien plantea que *“la inclusión de las actitudes, con actividades concretas e intencionadas, puede mejorar la alfabetización científica de los ciudadanos, quedan muchas cosas por hacer, dentro y fuera de la escuela”*⁶⁴

Así pues, indagación y ampliación de los intereses de los estudiantes y en busca de una mayor objetividad se utilizaron los cuestionarios ROSE, dominios E: ¿Qué me gustaría aprender? y F: Mis clases de ciencias (ver anexo A y B), los cuales

⁶⁴HUDSON. Actitudes relacionadas con la ciencia: una revisión conceptual. Citado por VAZQUEZ, Alonso & MANASSERO MAS. Departamento de Psicología, Universidad Islas Baleares.

fueron aplicados a 33 estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Provenza Sede C. Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

4.2 RESULTADOS DE LOS CUESTIONARIOS

E. ¿Sobre qué me gustaría aprender? ⁶⁵
¿Qué tan interesado estás en aprender acerca de los siguientes aspectos?

Cuadro N° 3. Resultados de cuestionario ¿Sobre qué me gustaría aprender?

	No interesado	Poco interesado	Interesado	Muy interesado
1. Simetrías y patrones en hojas vegetales y flores.	5	12	8	8
2. ¿Cómo la puesta de sol cambia el color del cielo?	8	6	9	10
3. La capa de ozono y cómo esta es afectada por los seres humanos.	4	6	5	18
4. El efecto invernadero y cómo afecta este a los seres humanos.	3	5	21	4
5. ¿Qué puede hacerse para asegurar aire limpio y agua apta para beber?	2	5	7	19
6. ¿Qué tecnología nos ayuda a encargarnos de la basura, los desperdicios y las aguas residuales?	3	15	8	7
7. ¿Cómo controlar epidemias y pandemias?	8	3	10	12
8. Cáncer, qué sabemos y cómo podemos tratarlo.	5	2	8	18
9. Enfermedades de transmisión sexual y ¿cómo protegernos de ellas?	3	7	14	9
10. ¿Cómo hacer primeros auxilios y utilizar equipo médico básico?	4	7	7	15
11. ¿Qué sabemos acerca del VIH y cómo controlarlo?	5	13	6	9
12. ¿Cómo el alcohol y el tabaco pueden afectar al cuerpo	3	4	6	20

⁶⁵ SCHREINER, Camila & SJØBERG, Svein. ROSE, (The relevance of Science Education). Institutt laererutdanning og skoleforskning, facultad de Educación. [Consultado el 5 de Junio de 2015] Disponible: <http://www.uv.uio.no/ils/forskning/publikasjoner/acta/acta-oslo/AD0404.pdf>

humano?				
13. ¿Cómo distintos narcóticos pueden afectar el cuerpo humano?	3	16	6	8
14. Los posibles peligros de radiación de teléfonos celulares y computadores.	8	10	7	8
15. ¿Qué tan alto un sonido o ruido podría perjudicar mi audición?	5	8	11	9
16. ¿Cómo proteger especies de animales en peligro de extinción?	9	13	6	5
17. ¿Cómo mejorar la cosecha en granjas y cultivos?	8	9	10	6
18. Uso medicinal de las plantas.	6	5	8	14
19. Cultivos orgánicos y ecológicos sin uso de pesticidas y fertilizantes artificiales.	12	8	10	3
20. ¿Cómo la energía puede ser rescatada o utilizada de una manera más efectiva?	5	12	7	9
21. Nuevas fuentes de energías alternativas provenientes del sol, viento, mareas, olas, etc.	3	8	13	9
22. ¿Cómo se producen, conservan y venden distintos tipos de alimentos?	7	12	11	3
23. ¿Cómo mi cuerpo crece y madura?	6	9	10	8
24. Animales en mi ciudad.	7	11	10	5
25. Plantas en mi ciudad.	5	10	11	7
26. Detergentes, jabones y cómo estos trabajan.	6	8	15	4
27. ¿Cómo es producida y usada en los hogares la electricidad?	3	16	9	5
28. ¿Cómo usar y reparar equipos eléctricos y mecánicos de uso diario?	8	10	8	7
29. El primer viaje a la luna y la historia de la exploración del espacio exterior.	5	4	7	17
30. ¿Cómo ha influido la electricidad en el desarrollo de nuestra sociedad?	9	6	14	4
31. Aspectos humanos y biológicos del aborto.	8	6	11	8
32. ¿Cómo los avances genéticos	9	7	13	4

pueden prevenir enfermedades?				
33. Beneficios y posibles peligros de los métodos modernos de agricultura.	5	9	14	5
34. ¿Por qué la religión y la ciencia usualmente entran en conflicto?	7	8	12	6
35. Riesgos y beneficios de los aditivos alimenticios.	6	9	11	7
36. ¿Por qué los científicos algunas veces entran en desacuerdo entre sí?	7	13	5	8
37. Científicos famosos y sus vidas.	6	11	7	9
38. Grandes aciertos y equivocaciones en investigaciones e invenciones.	3	15	10	5
39. ¿Cómo las ideas de los científicos algunas veces cambian la religión, la autoridad y la tradición?	8	16	5	4
40. Las invenciones y descubrimientos que han cambiado el mundo.	6	4	5	18
41. Invenciones y descubrimientos recientes en ciencia y tecnología.	4	2	8	19
42. Fenómenos que los científicos aún no pueden explicar.	5	1	18	9

En el anterior cuestionario aplicado, los estudiantes respondieron 42 ítems sobre temas científicos, en éste se presentan las respuestas desde los aspectos *de no interesado, poco interesado, interesado y muy interesado*; siendo así que los temas de mayor interés se toman para ser abordados mediante talleres didácticos.

Para una mejor comprensión de la información se presenta en la Tabla N°1 las respuestas de los estudiantes con sus respectivos porcentajes:

Tabla N° 1. Porcentaje de respuestas del cuestionario ROSE Dominio E.

%	No interesado	Poco interesado	Interesado	Muy interesado
P01	15,15	36,36	24,24	24,24
P02	24,24	18,18	27,27	30,30
P03	12,12	18,18	15,15	54,55
P04	9,09	15,15	63,64	12,12
P05	6,06	15,15	21,21	57,58
P06	9,09	45,45	24,24	21,21
P07	24,24	9,09	30,30	36,36
P08	15,15	6,06	24,24	54,55
P09	9,09	21,21	42,42	27,27
P10	12,12	21,21	21,21	45,45
P11	15,15	39,39	18,18	27,27
P12	9,09	12,12	18,18	60,61
P13	9,09	48,48	18,18	24,24
P14	24,24	30,30	21,21	24,24
P15	15,15	24,24	33,33	27,27
P16	27,27	39,39	18,18	15,15
P17	24,24	27,27	30,30	18,18
P18	18,18	15,15	24,24	42,42
P19	36,36	24,24	30,30	9,09
P20	15,15	36,36	21,21	27,27
P21	9,09	24,24	39,39	27,27
P22	21,21	36,36	33,33	9,09
P23	18,18	27,27	30,30	24,24
P24	21,21	33,33	30,30	15,15
P25	15,15	30,30	33,33	21,21
P26	18,18	24,24	45,45	12,12
P27	9,09	48,48	27,27	15,15
P28	24,24	30,30	24,24	21,21
P29	15,15	12,12	21,21	51,52
P30	27,27	18,18	42,42	12,12
P31	24,24	18,18	33,33	24,24
P32	27,27	21,21	39,39	12,12
P33	15,15	27,27	42,42	15,15
P34	21,21	24,24	36,36	18,18
P35	18,18	27,27	33,33	21,21

P36	21,21	39,39	15,15	24,24
P37	18,18	33,33	21,21	27,27
P38	9,09	45,45	30,30	15,15
P39	24,24	48,48	15,15	12,12
P40	18,18	12,12	15,15	54,55
P41	12,12	6,06	24,24	57,58
P42	15,15	3,03	54,55	27,27

En la anterior tabla se evidencian los porcentajes de respuesta de los estudiantes a cada pregunta, a partir de un análisis se determina que:

- Teniendo en cuenta el valor de 45% como punto de inicio para este análisis, las preguntas 3, 5, 8, 10, 12, 29, 40, 41 y 42 muestran los porcentajes más altos de interés encontrándose en un rango del 45,45% hasta el 60,61%, correspondientes a los ítems de interesado y muy interesado.
- Las preguntas 6, 11, 13, 16, 27, 36, 38 y 39 se clasifican como los temas de menor interés de los estudiantes siendo así que se encuentran porcentajes entre 39,39% y 48,48% de desinterés, valores obtenidos de los ítems no interesado y poco interesado. Para este análisis se toma el valor de 37% como punto de inicio para este análisis.

Para un análisis más detallado de los resultados de la aplicación de los cuestionarios se realiza un estudio estadístico que pretende mostrar la media de los datos anteriores, con lo que se presenta los intereses de los estudiantes respecto a un valor específico (media aritmética) los que están por encima éste, por debajo y próximos. Para realizar este análisis se tuvo en cuenta la siguiente fórmula:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i}{n}$$

Donde:

\bar{X} : media

Xi: marca de clase (respuesta 1: no interesado, 2: poco interesado, 3: interesado o 4: muy interesado)

fi: frecuencia absoluta (cantidad de respuestas por cada pregunta)

n: número total de estudiantes encuestados (33)

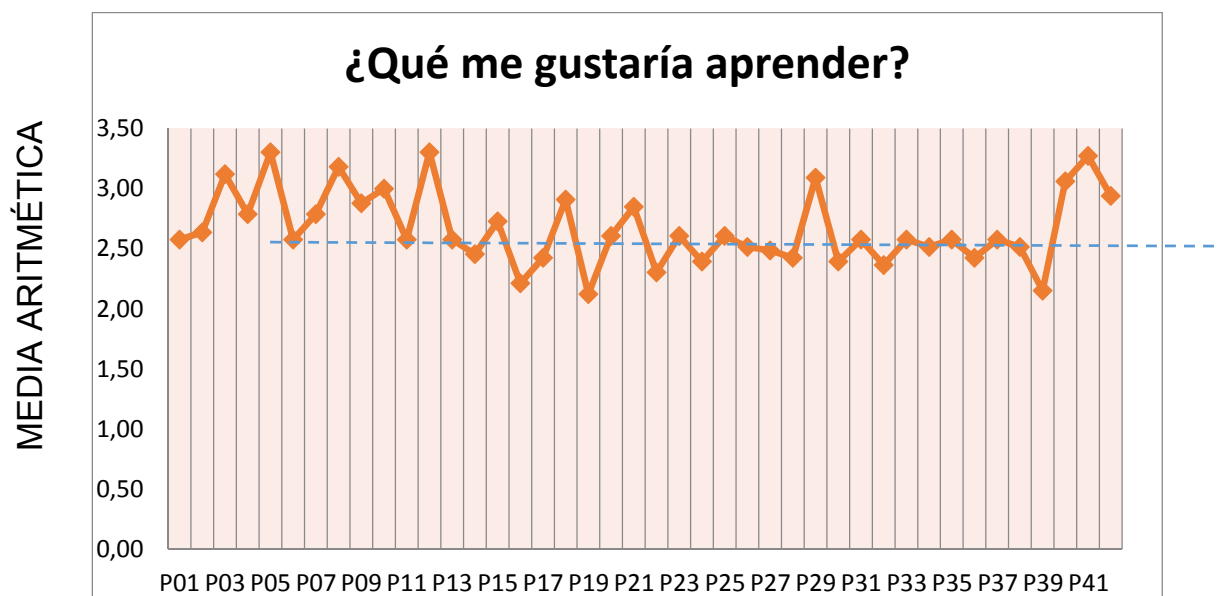
Tabla N°2. Análisis estadístico de la media.

	N	Media	D.E.
P01	33	2,58	1,02
P02	33	2,64	1,15
P03	33	3,12	1,09
P04	33	2,79	0,77
P05	33	3,30	0,94
P06	33	2,58	0,92
P07	33	2,79	1,17
P08	33	3,18	1,09
P09	33	2,88	0,91
P10	33	3,00	1,07
P11	33	2,58	1,05
P12	33	3,30	1,00
P13	33	2,58	0,95
P14	33	2,45	1,10
P15	33	2,73	1,02
P16	33	2,21	1,01
P17	33	2,42	1,05
P18	33	2,91	1,14
P19	33	2,12	1,01
P20	33	2,61	1,04
P21	33	2,85	0,93
P22	33	2,30	0,90
P23	33	2,61	1,04
P24	33	2,39	0,98
P25	33	2,61	0,98
P26	33	2,52	0,93
P27	33	2,48	0,86
P28	33	2,42	1,07
P29	33	3,09	1,11
P30	33	2,39	1,01
P31	33	2,58	1,10

P32	33	2,36	1,01
P33	33	2,58	0,92
P34	33	2,52	1,02
P35	33	2,58	1,02
P36	33	2,42	1,07
P37	33	2,58	1,07
P38	33	2,52	0,86
P39	33	2,15	0,93
P40	33	3,06	1,18
P41	33	3,27	1,02
P42	33	2,94	0,95

Para un mejor análisis de los datos anteriores se representa en la Figura N°7 la media ponderada, a partir de la cual se toman los datos que están por encima, por debajo y próximos a ésta para posteriormente ser analizados:

Figura N° 7. Gráfica sobre la media Cuestionario E: ¿Qué me gustaría aprender?



En la gráfica anterior el eje X corresponde a las preguntas planteadas en el cuestionario y se denotan con la inicial P, seguida del numeral correspondiente a

cada pregunta; en el eje Y se presenta los rangos de interés entre 2,12 y 3,3 con una media ponderada de 2,5 a partir de la cual se evidencian los temas de mayor interés (por encima de la media), menor interés (por debajo de la media) y los que no generan ninguna expectativa (situados próximos a la media). A partir de lo anterior se plantea en el Cuadro N°4 la clasificación de los temas según las categorías de interés.

Cuadro N° 4. Clasificación de los temas según categorías de interés.

<p>Temas de mayor interés</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ La capa de ozono y cómo esta es afectada por los seres humanos. ✓ Cáncer, qué sabemos y cómo podemos tratarlo. ✓ ¿Qué puede hacerse para asegurar aire limpio y agua apta para beber? ✓ ¿Cómo hacer primeros auxilios y utilizar equipo médico básico? ✓ ¿Cómo el alcohol y el tabaco pueden afectar al cuerpo humano? ✓ El primer viaje a la luna y la historia de la exploración del espacio exterior. ✓ Las invenciones y descubrimientos que han cambiado el mundo. ✓ Invenciones y descubrimientos recientes en ciencia y tecnología.
<p>Temas de menor interés</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ¿Cómo proteger especies de animales en peligro de extinción? ✓ Cultivos orgánicos y ecológicos sin uso de pesticidas como fertilizantes artificiales. ✓ ¿Cómo las ideas de los científicos algunas veces cambian la religión, la autoridad y la tradición?
<p>Temas que no generan ninguna expectativa</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Simetrías y patrones en hojas vegetales y flores. ✓ ¿Cómo la puesta de sol cambia el color del cielo? ✓ El efecto invernadero y cómo afecta este a los seres humanos ✓ ¿Qué tecnología nos ayuda a encargarnos de la basura, los desperdicios y las aguas residuales? ✓ ¿Cómo controlar epidemias y pandemias? ✓ Enfermedades de transmisión sexual y ¿cómo protegernos de ellas? ✓ ¿Qué sabemos acerca del VIH y cómo controlarlo? ✓ ¿Cómo distintos narcóticos pueden afectar el

	<p>cuerpo humano?</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Los posibles peligros de radiación de teléfonos celulares y computadores. ✓ ¿Qué tan alto un sonido o ruido podría perjudicar mi audición? ✓ ¿Cómo mejorar la cosecha en granjas y cultivos? ✓ Uso medicinal de las plantas. ✓ ¿Cómo la energía puede ser rescatada o utilizada de una manera más efectiva? ✓ Nuevos recursos de energías alternativas provenientes del sol, viento, mareas, olas, etc ✓ ¿Cómo se producen, conservan y venden distintos tipos de alimentos? ✓ ¿Cómo mi cuerpo crece y madura? ✓ Animales en mi ciudad. ✓ Plantas en mi ciudad. ✓ Detergentes, jabones y cómo estos trabajan. ✓ ¿Cómo es producida y usada en los hogares la electricidad? ✓ ¿Cómo usar y reparar equipos eléctricos y mecánicos de uso diario? ✓ ¿Cómo ha influido la electricidad en el desarrollo de nuestra sociedad? ✓ Aspectos humanos y biológicos del aborto ✓ ¿Cómo los avances genéticos pueden prevenir enfermedades? ✓ Beneficios y posibles peligros de los métodos modernos de agricultura. ✓ ¿Por qué la religión y la ciencia usualmente entran en conflicto? ✓ Riesgos y beneficios de los aditivos alimenticios. ✓ ¿Por qué los científicos algunas veces entran en desacuerdo entre sí? ✓ Científicos famosos y sus vidas. ✓ Grandes aciertos y equivocaciones en investigaciones e invenciones. ✓ Fenómenos que los científicos aún no pueden explicar.
--	---

Teniendo en cuenta los intereses de los estudiantes se optó por la realización de talleres didácticos para llevar a cabo cada uno de estos desde una mirada científica, en los cuales el estudiante se enfrentaba desde su pre saber, contrastaba lo erróneo a partir de estrategias que planteaban la temática con

sustentos teóricos, realizaba preguntas de acuerdo al nivel con la docente en formación y planteaba posibles soluciones a problemáticas sustentadas desde la ciencia.

Los temas de mayor interés para los estudiantes tienen la característica común de haberse abordado en el aula de clase de una u otra forma, también algunos de ellos son próximos al coentexto donde se desenvuelve el estudiante; por su parte los temas de menor interés se encuentran alejados del contexto en el cual se desenvuelve el estudiante. De igual forma los temas que no generan expectativa, aunque se encuentran próximos a la realidad del estudiante, éste no lo ve como una necesidad de estudio e indagación.

F. Mis clases de ciencia.

¿Qué tan de acuerdo o en desacuerdo estás con las siguientes afirmaciones relacionadas con las clases de ciencia que has tenido en el colegio?

Cuadro N° 5. Resultados cuestionario mis clases de ciencia.

	Totalmente en desacuerdo	Parcialmente en desacuerdo	Parcialmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo
1. Las clases de ciencia del colegio son complicadas.	8	13	8	4
2. Las clases de ciencia del colegio son interesantes.	0	0	11	22
3. Las clases de ciencia del colegio son bastantes sencillas de entender para mí.	1	5	18	9
4. Las clases de ciencia del colegio me han abierto los ojos a nuevos y emocionantes trabajos.	0	5	7	21
5. Me gustan las clases de ciencia más que las demás clases.	3	10	13	7
6. Creo que todas las personas deberían tener clases de ciencia en el colegio.	1	3	13	16
7. Las cosas que he aprendido en las clases de ciencia del colegio serán útiles en mi vida diaria.	0	4	4	25

8. Creo que las clases de ciencia que tengo en el colegio mejorarán mis oportunidades universitarias.	0	2	15	16
9. Las clases de ciencia me han hecho más crítico y escéptico.	7	10	10	6
10. Las clases de ciencia han aumentado mi curiosidad acerca de cosas que aún no podemos explicar.	0	3	19	11
11. Las clases de ciencia han aumentado mi sensibilidad con la naturaleza.	3	2	14	14
12. Las clases de ciencia me han mostrado la importancia de la ciencia en nuestra forma de vida.	2	3	13	15
13. Las clases de ciencia me han enseñado cómo cuidar mejor de mi salud.	4	9	10	10
14. Me gustaría convertirme en un(a) científico(a).	9	3	12	9
15. Me gustaría tener tantas horas de clase de ciencia como sea posible en el colegio.	3	9	13	8
16. Me gustaría obtener un trabajo en el campo de la tecnología.	5	2	13	13

En el anterior cuestionario aplicado, los estudiantes respondieron 16 ítems sobre sus clases de ciencias, el cual presenta las respuestas de ellos desde los aspectos *parcialmente de acuerdo*, *totalmente en desacuerdo*, *parcialmente en desacuerdo* y *totalmente de acuerdo* siendo así que se pueden calificar algunos aspectos de las clases de ciencias naturales que reciben en su institución.

Para una mejor comprensión de la información en la tabla N° 3 se presentan los porcentajes de los resultados de cada pregunta:

Tabla N° 3. Porcentaje de respuestas del cuestionario ROSE Dominio F.

%	Totalmente en desacuerdo	Parcialmente en desacuerdo	Parcialmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo
P01	24,24	39,39	24,24	12,12
P02	0,00	0,00	33,33	66,67

P03	3,03	15,15	54,55	27,27
P04	0,00	15,15	21,21	63,64
P05	9,09	30,30	39,39	21,21
P06	3,03	9,09	39,39	48,48
P07	0,00	12,12	12,12	75,76
P08	0,00	6,06	45,45	48,48
P09	21,21	30,30	30,30	18,18
P10	0,00	9,09	57,58	33,33
P11	9,09	6,06	42,42	42,42
P12	6,06	9,09	39,39	45,45
P13	12,12	27,27	30,30	30,30
P14	27,27	9,09	36,36	27,27
P15	9,09	27,27	39,39	24,24
P16	15,15	6,06	39,39	39,39

En la anterior tabla se evidencian los porcentajes de respuesta de los estudiantes a cada pregunta, donde se observa que las preguntas 2, 4 y 7 muestran los porcentajes más altos de calificación positiva de las clases de ciencias naturales, siendo así que se alcanza un 75,76% de aceptación donde se evidencian que las clases son útiles, interesantes e importantes para el desarrollo personal, de igual forma las preguntas 9, 14 y 15 muestran la poca aceptación de las clases con porcentajes de 30,30% donde los estudiantes no les gustaría tener horas extras de clases de ciencias ni convertirse en científicos considerando que éstas no los han hecho más críticos.

Teniendo en cuenta la fórmula descrita en la página 65 para hallar la media, se procede de igual forma para este caso:

Tabla N° 4. Análisis estadístico de la media.

	N	Media	D.E.
P01	33	2,24	0,95
P02	33	3,67	0,47
P03	33	3,06	0,74
P04	33	3,48	0,74
P05	33	2,73	0,90
P06	33	3,33	0,77

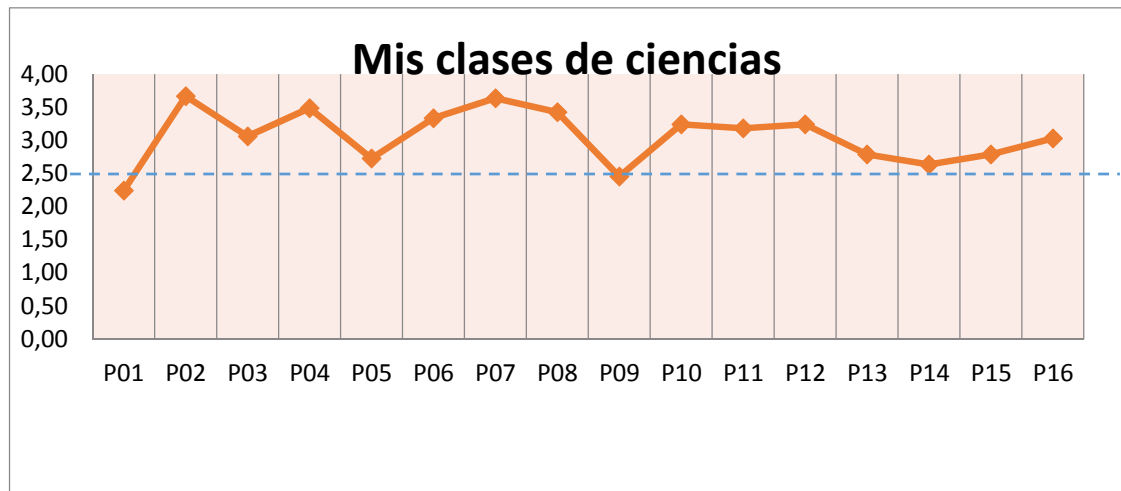
P07	33	3,64	0,69
P08	33	3,42	0,60
P09	33	2,45	1,02
P10	33	3,24	0,60
P11	33	3,18	0,90
P12	33	3,24	0,85
P13	33	2,79	1,01
P14	33	2,64	1,15
P15	33	2,79	0,91
P16	33	3,03	1,03

Fuente: Autoras

Para un mejor análisis de los datos anteriores se representa en la Figura N° 8 la media ponderada, a partir de la cual se toman los datos que están por encima, por debajo y próximos a ésta para posteriormente ser analizados:

En la Figura N° 8, el eje X corresponde a las preguntas planteadas en el cuestionario y se denotan con la inicial P, seguida del numeral correspondiente a cada pregunta; en el eje Y se presenta los rangos de calificación de la clase ciencias naturales entre 2,24 y 3,64 con una media ponderada de 2,8 a partir de la cual se evidencian los aspectos mejor calificación (por encima de la media), menor calificación (por debajo de la media) y los que no generan ninguna expectativa frente a la clase (situados próximos a la media ponderada). A partir de lo anterior se plantea en el Cuadro N°6 la calificación según las categorías:

Figura N°8. Gráfica sobre la media Cuestionario F: Mis clases de ciencia



Cuadro N° 6. Clasificación según las clases de ciencias naturales.

<p>Calificación por encima de la media Ponderada</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Las clases de ciencia del colegio son interesantes. ✓ Las clases de ciencia del colegio me han abierto los ojos a nuevos y emocionantes trabajos. ✓ Creo que todas las personas deberían tener clases de ciencia en el colegio. ✓ Las cosas que he aprendido en las clases de ciencia del colegio serán útiles en mi vida diaria. ✓ Creo que las clases de ciencia que tengo en el colegio mejorarán mis oportunidades universitarias.
<p>Calificación por debajo de la media ponderada</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Me gustan las clases de ciencia más que las demás clases. ✓ Las clases de ciencia me han hecho más crítico y escéptico. ✓ Me gustaría convertirme en un(a) científico(a).
<p>Calificación próxima a la media ponderada</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Las clases de ciencia del colegio son bastantes sencillas de entender para mí. ✓ Las clases de ciencia han aumentado mi curiosidad acerca de cosas que aún no podemos explicar.

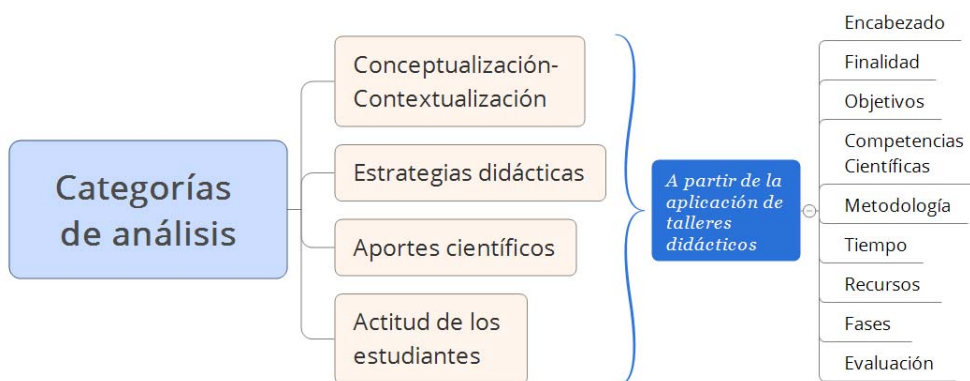
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Las clases de ciencia han aumentado mi sensibilidad con la naturaleza. ✓ Las clases de ciencia me han mostrado la importancia de la ciencia en nuestra forma de vida. ✓ Las clases de ciencia me han enseñado cómo cuidar mejor de mi salud. ✓ Me gustaría tener tantas horas de clase de ciencia como sea posible en el colegio. ✓ Me gustaría obtener un trabajo en el campo de la tecnología.
--	--

Como se puede observar en el cuadro anterior, la mayoría de respuestas de los estudiantes apuntaron a calificar la clase ciencias naturales como interesante, con un impacto en el futuro y necesaria para la sociedad, sin embargo con otras preguntas como la nueve “las clases de ciencia me han hecho más crítico y escéptico” se puede notar que los estudiantes están en un rango de uno a cuatro en un punto medio, con lo cual denota que ellos consideran que la clase de ciencias naturales es limitada a la hora de despertar la curiosidad y criticidad lo que conlleva a la poca generación por intereses investigativos y a la idea apática de querer convertirse en un científico.

4.3 RESULTADOS FASE DE INTERVENCIÓN

La intervención en el aula se da a partir de la realización de siete talleres, producto de los intereses presentados por los estudiantes. Los resultados de ésta se estudian teniendo en cuenta cuatro categorías de análisis, ver Figura N° 9:

Figura N° 9 . Categorías para el análisis de la fase de intervención.



Los talleres se elaboraron bajo la siguiente estructura:

- Encabezado:** En el que se encuentra el título del taller a desarrollar, autoras y nombre del pregrado en curso, y en los extremos los logotipos respectivos de la Universidad Industrial de Santander y la Institución Educativa Provenza.
- Finalidad.** Explica el por qué del taller y lo que se pretende que los estudiantes alcancen con el desarrollo del mismo.
- Objetivo:** Traza la meta a alcanzar en la aplicación del taller.
- Competencias científicas:** Planteadas teniendo en cuenta las competencias propuestas por SERCE y PISA, con el fin de desarrollar en los estudiantes actitudes e intereses científicos.
- Metodología:** En ella se describe detalladamente los pasos a tener en cuenta para un adecuado desarrollo del taller por parte de los estudiantes.
- Tiempo:** Duración destinada para el completo desarrollo del taller
- Recursos:** Materiales necesarios para una eficaz ejecución del taller didáctico propuesto.
- Fases:** Momentos en los cuales se desarrolla la metodología planteada. Las fases con las que cuenta cada taller se plantean bajo la teoría de R. Osborne & Freyberg, P⁶⁶:
- *Fase preliminar:* busca explorar los pre-saberes de los estudiantes frente a cada temática a abordar.

⁶⁶ OSBORNE, Roger & FREYBERG, Peter. El aprendizaje de las ciencias. Influencia de las ideas previas de los alumnos. Secuencia Didáctica basada en el Modelo de Aprendizaje Generativo. Narcea. 1998. p. 182 Disponible en: https://books.google.com.co/books?id=FNV8tTAh_AMC&pg=PA109&lpg=PA109&dq=influencia+de+las+ideas+previas+de+los+niños&source=bl&ots=Lwy1zX6G17&sig=R4omNAHr1hB9GcghTHGRHc7FwM&hl=es&sa=X&ved=0ahUKewiizKWd9d7MAhVDWD4KHRXQakoQ6AEIzAB#v=onepage&q=secuencia&f=false

- *Fase de enfoque:* los estudiantes buscan u obtienen información de diferentes fuentes sobre el tema, con el fin de dar argumentos bibliográficos a la temática planteada.
- *Fase de confrontación:* el docente interviene exponiendo datos relevantes sobre el tema trabajado, con el objetivo de generar debate entre los estudiantes y llevar a que éstos replanteen o mejoren sus concepciones sobre la temática.
- *Fase de aplicación:* busca que el estudiante lleve los conocimientos adquiridos a su entorno más inmediato, de manera que este en la capacidad de plantear posibles soluciones o cambios en las problemáticas presentadas en su contexto.

Evaluación del taller: Constante durante todo el desarrollo del taller, teniendo en cuenta criterios como participación, actitud, comportamiento, trabajo grupal y apropiación del tema.

A continuación se presenta un análisis detallado de los resultados obtenidos en la ejecución de los talleres abordados durante el desarrollo de éste proyecto de investigación. Cada taller se enuncia con el título correspondiente, la finalidad del mismo y el análisis a partir de las diferentes categorías:

Taller N° 1. CÁNCER, QUÉ SABEMOS Y CÓMO PODEMOS TRATARLO. (Ver ANEXO B)

Finalidad: Averiguar las concepciones que tienen los estudiantes sobre qué es el cáncer y su tratamiento, llegando a relacionar la temática con casos específicos de su contexto más inmediato, con lo cual los estudiantes plantean posibles alternativas de tratamientos a la enfermedad y algunos cuidados preventivos que se pueden tomar desde su comunidad.

Tipo de trabajo: Grupal (Seis grupos de estudiantes)

- **Categoría conceptualización- contextualización**

Cuadro N° 7. Categoría conceptualización- contextualización Cáncer, qué sabemos y cómo podemos tratarlo.

Descriptores previos	Descriptores después de haber ejecutado el taller
<p>En los grupos establecidos se entregó un tema específico del cáncer, el cual debían exponer libremente en un pliego de papel bond; éstas fueron sus respuestas:</p> <p>Grupo 1: ¿Qué es el cáncer? Es una enfermedad que le hace caer el pelo a las personas y los pone muy delgados, muchas personas que tienen cáncer se mueren.</p> <p>Grupo 2: causas del cáncer: se da porque la gente nace con esta enfermedad y a medida que crece se va desarrollando y también porque comen comida chatarra.</p> <p>Grupo 3: detección del cáncer: yendo al médico a que le hagan exámenes de todo.</p> <p>Grupo 4: tipos de cáncer: cáncer de seno, de pulmones, de cerebro y uno que da en la sangre.</p> <p>Grupo 5: tratamientos: Comer en ayunas mango biche. Tomar medicamentos. Ir a un tratamiento al que se les cae el cabello. Tomar agua de totumo.</p>	<p>En la fase de confrontación se propone una socialización de las preguntas iniciales luego de que los estudiantes tuvieran información bibliográfica del tema, las respuestas fueron las siguientes:</p> <p>Grupo 1: ¿Qué es el cáncer? El cáncer es una enfermedad que da a las personas porque fuman, toman mucho licor y no tienen una vida saludable entonces algunas partes de su cuerpo empiezan a funcionar mal hasta que provoca la muerte porque da en algunas partes del cuerpo.</p> <p>Grupo 2: causas del cáncer: el cáncer le da a las personas que beben mucho o todos los días, las que fuman, las que no se alimentan bien y no tienen una vida saludable.</p> <p>Grupo 3: detección del cáncer: la persona se da cuenta que tiene cáncer porque empieza a sentir dolores en su cuerpo, algunas veces se desmayan, no quieren comer, o cuando se sienten bolitas en algunas partes como pasa con las mujeres que les da cáncer de mama y se dan cuenta de esta enfermedad.</p> <p>Grupo 4: tipos de cáncer: este grupo dibujó todos las imágenes de cáncer planteados en la primera fase y expuso cada uno mencionando los órganos donde podría darse el cáncer.</p> <p>Grupo 5: tratamientos: ir al oncólogo para que le recete algo para su enfermedad y esté pendiente de todo lo que se debe hacer para sanarlo. Si el cáncer está muy avanzado la persona debe ir a un tratamiento que</p>

<p>Grupo 6: recuperación: las personas deben comer saludable, tomar calditos y estar mucho tiempo en descanso.</p> <p>Se plantea a los estudiantes la siguiente situación: María y Sara son las mejores amigas, cierto día a María le diagnosticaron cáncer y su amiga al enterarse la rechaza no queriendo estar cerca de ella. ¿Qué harías tú si fueras Sara?</p> <p>Se encuentran respuestas como las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La llamaría todos los días y estaría más pendiente de ella. • No sería más su amiga porque me lo puede contagiar. • La visitaría al hospital. • Buscaría en internet como poderla ayudar. 	<p>se llama quimioterapia.</p> <p>Grupo 6: recuperación: la recuperación de una persona con cáncer es dolorosa porque debe hacerse algunos tratamientos para salvar su vida e igual guardar reposo para que todo salga bien.</p> <p>Un estudiante toma la iniciativa de aclarar la respuesta a la situación planteada inicialmente sobre María y su diagnóstico de cáncer, a la que da la siguiente intervención:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si yo fuera Sara no me alejaría de ella porque el cáncer no se prende pues las células que forman esta enfermedad se encuentran dentro de la persona, mejor la acompañaría y le explicaría que esta enfermedad la trata el oncólogo con unos tratamientos especiales.
--	--

Como se puede observar, en la sección de descriptores previos se evidencia en los estudiantes un lenguaje poco apropiado y muy cotidiano a las respuestas que plantean, pues éstas presentan características con nulo sustento teórico científico para complementar lo dicho y con alto grado de subjetividad, lo que permite mencionar que el tema a abordar en su momento era poco relacionado con los estudiantes a pesar de ser algo de gran interés puesto que se trata de una enfermedad evidenciada a su alrededor ya sea previamente mencionada o padecida por familiares o personas de su entorno. En la segunda sección aplicado el taller, se nota un cambio importante en los estudiantes, pues se evidencia la comprensión del tema en los aportes dichos, la contextualización que realizan teniendo problemas del entorno planteando de este modo posibles soluciones y a su vez especificando la teoría abordada, aumento del vocabulario científico pues mencionan con propiedad y comprensión palabras que antes no conocían o no tenían claro su concepto, como por ejemplo “oncólogo” “quimioterapia” “metástasis” y explicaciones sustentadas desde la ciencia para refutar o aclarar algunos mitos que presenta la sociedad, es por esto relevante y significativo basarnos en lo que plantea el Ministerio de Educación cuando menciona que “en

un entorno cada vez más complejo, competitivo y cambiante, formar en ciencias significa contribuir a la formación de ciudadanos y ciudadanas capaces de razonar, debatir, producir, convivir y desarrollar al máximo su potencial creativo”⁶⁷

- **Categoría estrategias didácticas:**

Descripción de imágenes: se planteó con el fin de adentrar al estudiante a la temática a abordar, a partir de ella se presentó en los estudiantes la curiosidad de cada imagen a la hora de observar colores, malformaciones y texturas de diferentes tipos de órganos, siendo así que los estudiantes realizaron las siguientes descripciones:

Grupo 1: imagen cáncer de mama: se nota que tiene el seno afectado porque tiene un color rojizo como si estuviera infectado, la piel no se ve suave y se nota enfermo a comparación del otro.

Grupo 2: imagen de cáncer de pulmón: la imagen demuestra que éste presenta una enfermedad llamada cáncer, tiene un color negro y su aspecto es desagradable.

Grupo 3: imagen de cáncer de colon: se ve en la imagen unos grupos de bolas con un color diferente en un solo sitio, lo que puede impedir el paso de las heces y provocar cáncer.

Grupo 4: imagen de cáncer de páncreas: hay un grupo de bolas amarillas reunidas en un órgano que no sabemos cuál es su nombre pero que posiblemente sea una enfermedad llamada cáncer que por lo que sabemos afecta a los órganos de nuestro cuerpo.

Grupo 5: imagen de cáncer de piel: tiene en la piel una enfermedad porque se ve unas ronchas grandes de color rojo en todo su cuerpo.

⁶⁷ MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Estándares Básicos de Competencia en Ciencias Naturales. Lo que necesitamos saber y saber hacer. Serie Guías N°7 Primera edición. 2004. Disponible en: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-81033_archivo_pdf.pdf

Grupo 6: imagen de cáncer de riñón: un riñón tiene en la parte de arriba un grupo de células que afectan esa parte mientras que el otro se ve sin nada, se nota que uno está enfermo y el otro no.

La estrategia planteada tuvo como ventaja que los estudiantes pudieran relacionar previamente la imagen con el tema, pues tenían que realizar su lectura para dar una intervención a los compañeros y a su vez permitir despertar la curiosidad al observar este tipo de imágenes y el interés por tener conocimiento y abordar con rapidez el taller propuesto.

- **Categoría aportes científicos:** se planteó a los estudiantes pensar como científicos frente al tema del cáncer con el fin de formular preguntas que aún no han sido resueltas, de los grupos establecidos sobresalieron las siguientes:

¿Por qué comienza el cáncer en una persona?

¿Qué otra alternativa podríamos crear para la cura o tratamiento del cáncer?

¿Por qué hay personas que curan su cáncer a través de los tratamientos y otras no?

Lo anterior denota que los estudiantes a través de la realización del taller demostraron intereses científicos frente al tema planteado mediante los diferentes cuestionamientos, pues presentaban una organización lógica y curiosa frente a lo que se abordó. Esto lleva a que se tenga en cuenta el planteamiento de Londoño cuando expresa que a los estudiantes se *“les permita vivenciar la clase de ciencias como una posibilidad para comprender el mundo, que responda a sus expectativas e interrogantes, les vincule con sus contextos cotidianos y les permita comprenderlos. Una actitud científica que les permita acceder a un accionar intencionado”*⁶⁸ con el fin de despertar la curiosidad y la necesidad de hacer investigación para plantear soluciones a las problemáticas que presenta la sociedad en general.

TALLER N° 2: ¿CÓMO EL ALCOHOL Y EL TABACO AFECTAN EL CUERPO HUMANO? (Ver ANEXO C)

⁶⁸ LONDOÑO, Adriana, et al. Desarrollo de la actitud científica: una experiencia de trabajo a partir de colectivos escolares. Universidad Pedagógica. Nacional, Bogotá. Disponible en: http://www.pedagogica.edu.co/storage/rce/articulos/pag032_039.pdf

Finalidad: Indagar por las consecuencias que tiene el tabaco y el alcohol en el ser humano, y conocer los puntos de vista de los estudiantes sobre el tema, de igual modo la relación de estas sustancias con la calidad de vida social y los problemas ambientales que causan, buscando así alternativas de solución.

- **Categoría Conceptualización y contextualización**

Cuadro N° 8. Categoría Conceptualización y contextualización Cómo el alcohol y el tabaco afectan el cuerpo humano.

Descriptores previos	Descriptores después de haber aplicado el taller
<p>Se realiza una lluvia de ideas donde los estudiantes aportan sus puntos de vista sobre las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué características tienen las personas que consumen tabaco o alcohol? <p>Respuestas de los grupos</p> <p>Grupo 1: Tienen enfermedades como cáncer de pulmón y son delgadas, también los que toman alcohol tienen muchos accidentes en las calles</p> <p>Grupo 2: las personas que fuman cigarrillo se mueren rápido, las mujeres que fuman pueden abortar y provocar que él bebe nazca enfermo</p> <p>Grupo 3: cuando una personal toma mucho alcohol tiene problemas en el trabajo y en la casa, le pega a los hijos</p> <p>Grupo 4: las personas que toman pueden tener cáncer de estomago</p>	<p>A partir del análisis de los textos siete efectos del alcohol en el organismo y efectos del tabaco en la salud los grupos de estudiantes exponen y responden la pregunta ¿Cómo el tabaco y el alcohol afectan el cuerpo humano?</p> <p>Las respuestas obtenidas fueron:</p> <p>Grupo 1: el consumo excesivo del alcohol lleva a que las personas presenten más sudoración y que los jugos del estómago sean más ácidos y lo lastimen, por eso les da gastritis.</p> <p>Grupo 2: el alcohol afecta el cuerpo porque las personas que lo consumen en grandes cantidades presentan vómitos, dolor de cabeza y debilidad, también los latidos del corazón se aceleran lo que puede llevar a que la persona sufra un ataque cardiaco</p> <p>Grupo 3: consumir tabaco afecta los pulmones, pues el exceso de humo se queda en ellos lo que con el pasar de los años produce cáncer de pulmón, además al igual que el alcohol afecta el corazón</p> <p>Grupo 4: cuando las personas toman alcohol en muchas cantidades, el primero de los órganos que se ve afectado es el cerebro porque pierden</p>

<p>Grupo 5: los que fuman están destruyendo los pulmones y también hacen que los que estén alrededor sean fumadores pasivos</p> <p>Grupo 6: una persona que toma tiene mucho dolor de estómago y permanece con ojeras, además todo le causa mal genio y la que fuma destruye su cuerpo</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿cómo el tabaco y el alcohol afectan el cuerpo humano? <p>Respuestas de los grupos</p> <p>Grupo 1: destruyen los órganos y las personas mueren rápido</p> <p>Grupo 2: hace que las personas sufran enfermedades y dolor de cabeza</p> <p>Grupo 3: afecta los pulmones y la respiración de la persona, porque siempre mantiene con gripa</p> <p>Grupo 4: el alcohol lleva a las personas a perder peso, pues pierden el apetito</p> <p>Grupo 5 el cigarrillo lleva a las personas a sufrir de cáncer</p> <p>Grupo 6: en el cuerpo de las personas que consumen alcohol se almacenan sustancias que los vuelven adictos</p>	<p>el equilibrio, concentración y la memoria, ya que las personas hablan y no recuerdan después lo que dicen</p> <p>Grupo 5: el exceso consumo de alcohol lleva a que las personas vayan muchas veces la baño, por lo cual expulsan más liquido del que toman y como el cuerpo necesita líquido para funcionar lo toma de unas células del cerebro y por eso es que a las personas que toman les da dolor de cabeza</p> <p>Grupo 6: al principio pensábamos que el alcohol y el tabaco solo producían cáncer y otras cosas como dolor de cabeza pero nos damos cuenta que el consumo de estas sustancias llevan a que la persona afecte varios órganos, como riñones, pulmones, estómago, hígado hasta el cerebro, por esto es que se presentan enfermedades tan graves como la cirrosis que es cuando se daña el hígado de la persona y no puede hacer bien su funciones</p>
---	---

Como se puede observar en el antes y después de la aplicación del taller se nota que los estudiantes logran tener una mejora respecto a:

- Argumentación de ideas
- Manejo de vocabulario técnico

- Explicación de ideas no solo desde lo que se vivencia sino de datos bibliográficos, en otras palabras el paso de un conocimiento cotidiano a uno científico
- Ampliación de conocimientos
- Hacen uso de pre saberes adquiridos recientemente como lo fueron los del taller del cáncer

El objetivo principal de este proyecto se basó en la generación de intereses investigativos en los estudiantes y esto se logró llevándolos a la comprensión de nuevos conceptos, erróneamente se piensa que para lograr el paso de un conocimiento cotidiano a uno científico el estudiante debe adoptar un lenguaje técnico y pensar como lo haría un científico, pero en palabras de Pozo “tal vez el cambio conceptual no implique sustituir un conocimiento más simple, el cotidiano, por otro más complejo, el científico, sino adquirir diferentes tipos de conocimientos o representaciones para tareas o situaciones distintas”⁶⁹ lo que se pretendió fue llevar poco a poco a que el estudiantes comprendiera que las concepciones y puntos de vista que tenía respecto ciertos temas eran muy vagas en comparación con todo lo que se podía adquirir, y mediante la comprensión de diferentes conceptos y la contextualización de los mismos con la vivencia personal de cada alumno ellos despertaran el deseo de conocer más del tema, siendo así que se logró que los estudiantes dejen de lado el aprendizaje memorístico para dar paso a un aprendizaje significativo donde se comprende el por qué de los fenómenos que vivencia diariamente, lo que trae consigo el uso de un vocabulario más técnico y la argumentación de sus ideas desde sus vivencias y la bibliografía.

- **Categoría estrategias didácticas:**

Para el desarrollo apropiado de este taller se hizo uso de las siguientes estrategias didácticas:

- Lluvia de ideas: al ser una estrategia grupal donde los estudiantes exponen sus puntos de vista frente a un tema específico, en este caso consecuencias del alcohol y el tabaco en el cuerpo, se logra la participación activa de todos los estudiantes, quienes se sienten

⁶⁹ POZO Juan Ignacio, GOMEZ Crespo Miguel Angel, Aprender y enseñar ciencias del conocimiento cotidiano al conocimiento científico, pág. 136. Disponible en https://books.google.com.co/books?id=aTo6TMfVEIlgC&pg=PA128&dq=aprender+y+ense%C3%B1ar+ciencias+pozo+capitulo+V&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjju_by--nLAhWlB4KHdY5CAcQ6AEIGjAA#v=onepage&q=aprender%20y%20ense%C3%B1ar%20ciencias%20pozo%20capitulo%20V&f=false

motivados a intervenir y dar sus opiniones al respecto, el hecho de que las respuestas no sean catalogadas como correctas e incorrectas conlleva a que los estudiantes despierten un comportamiento autónomo y libre.

- Exposición: esta estrategia de comunicación llevó los estudiantes a presentar las ideas adquiridas de una forma clara y concisa, donde se presentaron argumentos desde datos bibliográficos, lo que conlleva a que la asimilación de nuevos conceptos fuera más amena. El hecho de que los estudiantes logren desenvolverse ante un público lleva a que ellos mismos, como expositores o audiencia se sientan motivados hacia el aprendizaje y contextualización de los conceptos adquiridos.

- **Categoría preguntas de ciencia**

En la fase de confrontación cada grupo debía formular una pregunta con un sentido científico para ser solucionada por sus compañeros, las preguntas con mayor sentido científico se muestran a continuación:

-¿si usted fuera un científico que haría para que el alcohol no afecte el estómago?

Respuesta: lo que haría es que la cerveza tenga menos alcohol, pero que tenga el mismo sabor para que las personas que la están tomando no se den cuenta, de esta forma el etanol se encuentra en menor cantidad y no afectaría tanto el estómago.

¿Le gustaría saber cómo curar el cáncer de pulmón producido por el tabaco? ¿Qué haría para hacerlo?

Respuesta: si, yo lo que haría sería estudiar y estudiar y cuando ya sea un profesional investigaría mucho y en el laboratorio crearía una pastilla que lo cure, pero primero la pruebo en ratones.

En las preguntas formuladas por los estudiantes se evidencia la comprensión de una problemática que aqueja a gran parte de la población del planeta como lo es el consumo de alcohol y tabaco, más allá de un problema social como se tomó inicialmente ahora los estudiantes lo veían como un problema de salud, donde la curiosidad y el hecho de querer dar solución a dichas problemáticas los lleva a pensar como científicos y plantearse interrogantes que puedan dar solución a las mismas, este cambio de pensamiento deja ver que los alumnos se sienten interesados y motivados a indagar hacia temas de ciencia, cabiendo resaltar aquí la frase de los estándares en Ciencias Naturales “aproximarnos a la ciencia para comprender el pasado, vivir y dar significado al presente y ayudar a construir el futuro”⁷⁰

TALLER N° 3 LA CAPA DE OZONO Y CÓMO ESTA ES AFECTADA POR LOS SERES HUMANOS (Ver ANEXO D)

Finalidad: explicar el papel de la capa de ozono en la tierra y su importancia para la preservación de la vida de los ecosistemas, llegando a relacionar la temática con los efectos de calentamiento global que se están viviendo en la ciudad de Bucaramanga y proponer alternativas de protección de la capa de ozono.

- **Categoría conceptualización- contextualización**

Cuadro N° 9. Categoría Conceptualización y contextualización La capa de ozono y cómo ésta es afectada por los seres humanos.

Descriptorios previos	Descriptorios después de haber ejecutado el taller
Se proyectó a los estudiantes el video “Ozzy Ozono. El riesgo de la destrucción de la capa de ozono” ⁷¹ , el cual presenta personajes que emprenden un viaje con el fin de buscar qué o quienes afectan la capa y cómo los niños pueden contribuir para mejorar la situación. Para el cada	Se planteó a los estudiantes la realización de una dramatización teniendo en cuenta un texto con un determinado tema referido a la capa de ozono, las actuaciones tuvieron las siguientes actitudes: Grupo 1: ¿Qué es la capa de ozono? El grupo dramatizó la capa de ozono

⁷⁰ MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Estándares Básicos de Competencia en Ciencias Naturales. Lo que necesitamos saber y saber hacer. Op cit., p. 6.

⁷¹ LEIVA, Álvaro. Ozzy Ozono. El riesgo de la destrucción de la capa de ozono. [video] 9 de Agosto de 2007. 9 minutos 44 segundos, sonido, color. Disponible: <https://www.youtube.com/watch?v=WdNEABvhEE>

<p>representante del grupo debía dar una opinión crítica frente a lo observado:</p> <p>Grupo 1: el video fue interesante, saber qué pasa con los rayos solares y todo lo que nos perjudica si no cuidamos nuestro planeta.</p> <p>Grupo 2: nos llamó mucho la atención como nosotros los seres humanos afectamos a la capa de ozono la cual es la que nos protege de rayos solares y otras cosas que nos podrían causar la muerte.</p> <p>Grupo 3: la parte que nos llamó más la atención fue cuando el ozono le explicaba a todas las personas lo importante que era él pero aun así muy poquitas se preocuparon por el daño que estaban haciendo.</p> <p>Grupo 4: lo que resaltamos del video fue aprender cómo la capa de ozono</p>	<p>de la siguiente manera, cuatro estudiantes agarrados de la mano simulados ser la capa de ozono combatía cada rayo UV que quería ingresar permitiendo únicamente la entrada de rayos solares al planeta.</p> <p>Grupo 2: ¿Qué es el ozono? El grupo representó el ozono de la siguiente manera, algunos con rótulos en su pecho como oxígeno y otros como radiación solar, estos últimos interactuaban de tal manera que se rompía el oxígeno convirtiéndose en átomos de oxígeno libres lo que llevaba a los estudiantes a cambiar de rótulos, y otros con moléculas de oxígeno, luego cada uno de estos se unían, ejemplificaban un par de vueltas para simular una reacción y luego formaban el O₃ poniéndose de igual forma los rótulos correspondientes.</p> <p>Grupo 3: ¿Qué es la radiación UV? El grupo dramatizó la radiación solar con conos hechos en cartulina queriendo penetrar la atmósfera la cual se representaba con la unión de varios estudiantes agarrados de la mano, del otro lado se encontraban otros que simulaban ser gases contaminantes que llegaban a la atmósfera y hacían caer el ozono que luego descendía y por medio de esos vacíos permitía la entrada de rayos que provocaban en seres humanos enfermedades y quemaduras en las plantas y animales.</p> <p>Grupo 4: ¿Por qué los rayos UV son peligrosos? Este grupo dramatizó la pregunta de manera que uno de sus integrantes algunos de sus integrantes presentaba molestias en su piel, expresando que sentía algún ardor y quemadura, otra persona presentaba envejecimiento, simulando tener</p>
--	---

<p>nos protege de rayos que perjudican a las personas y que así nosotros no pensamos en eso y no tomamos medidas para proteger y no acabar.</p> <p>Grupo 5: aprendimos mejor que era el ozono y como nos protegía de todo lo que quiere acabar con el medio ambiente.</p> <p>Grupo 6: nos llamó la atención las enfermedades de las personas por causa del deterioro de la capa de ozono, nos dimos cuenta cómo nosotros la afectamos y también nos afecta, no solo a nosotros sino a todos los seres vivos.</p>	<p>arrugas a temprana edad, un tercero con molestias y rasquiñas en sus ojos, expresando que tenía cierta irritación y por última una con problemas respiratorios que no podían ser curados porque su sistema inmunitario no presentaba la capacidad de combatir la enfermedad.</p> <p>Grupo 5: ¿Cuándo ponemos en peligro la capa de ozono? El grupo expuso su tema con un agricultor que a su cultivo de tomates les proporcionaba pesticidas, es ahí donde una especialista en el tema se presenta y le expone que ese tipo de prácticas no están bien porque atenta contra la capa de ozono y a su vez mencionándole otras sustancias destructoras como el aerosol, los extintores y c f c.</p> <p>Grupo 6: Riesgos para la salud humana. Cada integrante del grupo pasó al frente y demostró a sus compañeros la enfermedad que presentaban o la molestia todo gracias a los rayos UV, el primero pasó con molestias en sus ojos, mencionando que sentía mucho ardor y que presentaba un color rojizo en estos, otro estudiante mencionaba que había estado en la playa y tuvo tan excesivo tiempo en el sol que le provocó quemadura, todo gracias a la intensidad de los rayos, otro estudiante se quejaba del envejecimiento de la piel a tan temprana edad y que probablemente tendría cáncer todo por las razones ya expuestas.</p>
--	---

El cuadro presenta dos contrastes desde la parte conceptual y contextual, en el antes se propone a los estudiantes dar la opinión crítica de lo visto, ante lo cual se evidenció un lenguaje poco técnico, profundo y detallado de lo observado en el

video mientras que en el segundo teniendo en cuenta información dada realizaron dramatizaciones que con actitudes, ejemplificaciones, elementos y simulaciones de la realidad fue llevada a cabo con conceptos claves y con situaciones posiblemente presentados en el contexto más inmediato de los estudiantes, la argumentación de las ideas tuvieron sustento teórico, se evidenció la utilización del lenguaje técnico propio de las ciencias naturales y la capacidad de justificar y entrelazar con conocimientos adquiridos lo visto con lo aprendido.

- **Categoría estrategias didácticas:**

Para el eficaz desarrollo del taller se tuvo en cuenta las siguientes estrategias didácticas con el fin de llevar a cabo una mejor comprensión del mismo:

- Dramatización: Representada por los estudiantes con acciones que demostraban las diferentes temáticas que se dirigían a explicar a los compañeros lo correspondido, haciendo uso del lenguaje de la ciencia puesto que debían explicar el fenómeno presentado, igualmente permitió que demostraran los conceptos adquiridos a través de situaciones de todo lo que refiere a la capa de ozono y su conservación, manifestando de este modo la contextualización de estos a través de acciones fundamentadas teóricamente y vivenciadas en su diario vivir.
- Juego de preguntas: ésta estrategia de intervención desde las respuestas dadas por los estudiantes permitió mayor comunicación y comprensión entre estos, puesto que las opiniones que daban frente a cada contestación aclaraban conceptos y a su vez presentaban características de tipo científico sustentadas por las referencias que planteaban, permitiendo de este modo el intercambio de ideas facilitando entre todos un mejor aprendizaje sobre lo planteado. De igual forma admitió en los estudiantes la importancia de responder con bases de la ciencia lo que se preguntaba y a su vez dio espacio para debatir en momentos de desacuerdo o confusión frente al tema abordado con teoría pertinente.

A lo anterior planteado resalta la importancia que tienen las estrategias didácticas para mejorar y cambiar concepciones en los estudiantes desde sus pre saberes hasta la mirada científica que luego pueden adoptar frente a determinada temática, es por esto que se tiene en cuenta el autor Pozo cuando hace énfasis en que “además de cambiar las actitudes y los procedimientos, la enseñanza de la ciencia debe promover un verdadero cambio conceptual en los alumnos, lo que

nuevamente requiere estrategias de enseñanza y aprendizaje específicas⁷² que logren provocar cambios significativos para una renovación científica.

- **Categoría aportes científicos:** mediante el desarrollo de la fase de aplicación surgió la siguiente pregunta por un estudiante:

¿Qué mecanismo se puede crear para regenerar las moléculas de ozono?

La pregunta surgida durante el desarrollo de la fase permitió el interés de los estudiantes por crear inventos científicos innovadores (analizados en el taller N° 6) teniendo en cuenta contexto de ellos, con el fin de dar posibles soluciones a las problemáticas que presenta nuestro planeta en la actualidad. Por ende, acarrea a despertar el interés y la curiosidad en los estudiantes que teniendo en cuenta los sustentos teóricos son propuestas que responden a las necesidades.

TALLER N° 4: AIRE LIMPIO Y AGUA APTA PARA BEBER (Ver ANEXO E)

Finalidad: analizar situaciones del contexto de Bucaramanga referentes a la contaminación que presentan el agua y el aire, llevando al estudiante a una concientización personal y familiar y creación en conjunto de medidas correctivas para mitigar la contaminación de estas fuentes, a su vez conocer algunas técnicas de purificación del agua para que ésta sea potable.

- **Categoría Conceptualización y contextualización**

Cuadro N° 10. Categoría Conceptualización y contextualización Aire limpio y agua apta para beber.

Descriptorios previos	Descriptorios después de haber aplicado el taller
Durante la fase preliminar los estudiantes líderes de cada grupo debían escuchar una pregunta y tocar un punto rojo que estaba en el piso, el primero en tocarlo tiene derecho a responder (En cada pregunta se cambian los representantes del grupo)	Posterior al análisis de las lecturas consejos para cuidar la calidad del aire y ¿cómo podemos cuidar el agua? los estudiantes elaboran carteles en los cuales se evidencian algunos consejos creativos que dan para mantener un aire limpio y agua apta para el consumo humano, entre los cuales se destacan:

⁷² Ibid. p. 136

<p>A las preguntas propuestas los estudiantes respondieron:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo percibes el aire de Bucaramanga al iniciar el día y a medio día? <p>Respuesta: en la mañana el aire es más frío y en el medio hace más calor</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuándo tomas agua, te sabe bien? <p>Respuesta: cuando se toma el agua no sabe bien, se puede notar un sabor como a tierra, por esta razón en mi casa se hierve el agua</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué es la contaminación? ¿Cómo afecta ésta al aire y el agua? <p>Respuesta: es cuando se tira basura, se usan aerosoles, los carros echan humo y eso daña la capa de ozono. Eso hace que el aire que respiramos sea menos puro y el agua sepa mal</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué podrías hacer para mejorar el aire que respiras? <p>Respuesta: reciclar, no botar basura</p> <ul style="list-style-type: none"> • El agua se puede acabar? ¿Qué podemos hacer para evitar esto? <p>Respuesta: no el agua no se puede acabar porque es un</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Si quieres respirar moléculas de oxígeno puro a las canecas de basura echa tus residuos • Que delicia es el deporte, dejemos el carro, usemos la bici • Que rico estar acompañado, comparte tu medio de transporte con otras personas que se dirijan a tu mismo destino • Gota a gota el agua se agota, utiliza la menos que puedas • La lluvia es deliciosa, recógela cuando cae y úsala para limpiar pisos y baños. • En fechas especiales prendamos una velita, dejemos la pólvora y juegos artificiales, contaminan nuestro oxígeno <p>Durante la fase de confrontación por medio de un conversatorio los estudiantes comparten ideas sobre la contaminación y que precauciones tener para no contaminar más el agua y el oxígeno, las ideas a resaltar fueron</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es importante cuidar el agua porque no es un recurso renovable, además se deben conocer técnicas de consumo • Estas actividades me han despertado las ganas de consultar más sobre el tema y estudiar para ser científico y salvar al planeta • A lo que se refería la pregunta del aire en la mañana y al medio día en Bucaramanga era a la calidad y no a la temperatura, entonces podemos decir que en la mañana respiramos un aire menos contaminado en cambio al medio día por el humo de los carros, los aerosoles de las fábricas y otras
--	--

<p>recurso renovable, debemos no dejar la llave abierta</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿En tu casa hacen algo para mejorar los niveles de contaminación del aire o el agua? <p>Respuesta: si, no se tira el aceite que sobra al lavaplatos sino que se echa en una bolsa y se tira a la basura y el agua pasa por un filtro para que se purifique</p>	<p>cosas el aire es más contaminado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nos hemos dado cuenta que estamos acabando con el planeta sin quererlo, solo por malos hábitos, porque por ejemplo cuando me mandan a la tienda le digo a mi hermana que me lleve en la moto en vez de caminar • Existen técnicas para consumir agua que no nos haga daño, como crear un filtro, hervirla o comprar el filtro en algún lugar.
--	--

Como se puede observar en la los descriptores previos los estudiantes argumentan sus respuestas valiéndose de elementos ya conocidos como es la destrucción de la capa de ozono, sin embargo cuentan con conocimientos cotidianos que gracias al desarrollo del taller son ampliados y complementados desde una perspectiva más técnica y científica. El hecho de que el estudiante logre relacionar sus saberes previos con la información bibliográfica, obteniendo de dicha relación una reflexión sobre cómo afrontar los problemas cotidianos es lo que las ciencias naturales pretende, pues se espera que el alumno llegue a tener un aprendizaje significativo, que en términos de Ausubel y para ratificar lo anteriormente dicho se refiere a la “La esencia del aprendizaje significativo es que nuevas ideas expresadas de una manera simbólica (la tarea de aprendizaje) se relacionan de una manera no arbitraria y no literal con aquellas que ya sabe el estudiante (su estructura cognitiva en relación con un campo particular) y que el producto de esta interacción activa e integradora es la aparición de un nuevo significado que refleja la naturaleza sustancial y denotativa de este producto interactivo”⁷³

Como se puede observar en las intervenciones de los estudiantes luego de haber aplicado el taller se encuentran expresiones de agrado como lo es “*estas actividades me han despertado las ganas de consultar más sobre el tema y estudiar para ser científico y salvar al planeta*”, la razón por la cual el alumno llego a hacer este apunte deja ver el interés que ha generado en él la adquisición

⁷³ Ausubel, D. Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva, citado por Cantoni, Alicia Almeida. El aprendizaje significativo en el contexto educativo. Disponible en internet http://www.emagister.com/uploads_courses/Comunidad_Emagister_65856_65856.pdf

de nuevo conocimiento y al mismo tiempo la criticidad frente a un problema que se vivencia como lo es la destrucción del medio ambiente, despertar actitudes como estas son las que se plantean desde los objetivos de este proyecto de investigación, pues resaltan la adquisición de un aprendizaje significativo.

- **Categoría estrategias didácticas**

Para un adecuado desarrollo del taller se hizo uso de dos estrategias principales:

- *Creación de murales y carteles:* Es importante el uso de las TICs en el proceso de enseñanza pero no por esto hay que dejar de lado a las técnicas convencionales, como lo son los carteles, pues estos son un material impactante a primera vista, que debe “sintetizar, organizar, analizar y presentar de forma concisa y amena una información que debe ser comprendida por la persona que la ve”⁷⁴, por esta razón hace uso de esta técnica donde los estudiantes elaboraron carteles con frases llamativas sobre los cuidados del agua y el aire a partir del análisis de información y la reflexión de la misma, lo que se pretendió es que los alumnos estuvieran en la capacidad de extraer las ideas más importantes y plasmarla de una forma llamativa, lo que torna la actividad interesante, pues despiertan en ellos la creatividad y la asimilación de información, llevando a que ellos sean partícipes de su propio aprendizaje.

- *Ejecución de un experimento:* Con los estudiantes se realiza un experimento sobre filtrar agua, en el cual se pasaba agua sucia tomada de un estanque por papel filtro (1 o 2 veces) y luego se ponían unas gotas de cloro para mejorar la calidad del agua. El experimento despertó la curiosidad de los estudiantes, los cuales mencionaban frases como “nunca pensé que existiera el papel filtro y que el agua sucia se pueda ver tan clara después de un sencillo proceso”, “quisiera tener más materiales para poder hacer un filtro como el de mi casa”, “me pregunto *¿Qué será lo que el filtro de mi casa tiene por dentro que hace que el agua se purifique?*”

Siendo así que en el nuevo encuentro que se tuvo con ellos días después un estudiante llevo un video sobre cómo elaborar un filtro

⁷⁴ Díaz Perea , María Rosario y Muñoz Muñoz Alberto. Los murales y carteles como recurso didáctico para enseñar ciencias en Educación Primaria. Disponible en: Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias 10(3), 468-479, 2013. Pág. 470. Disponible en internet http://reuredc.uca.es/index.php/tavira/article/viewFile/368/pdf_144

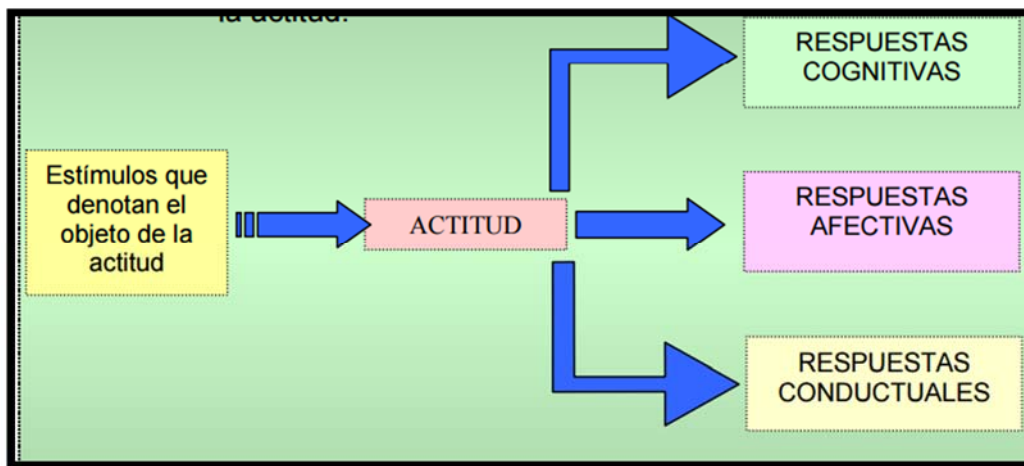
casero, llevo algunos elementos pero aseguro no haber encontrado el carbón mineral, no obstante hizo una pequeña demostración y explicaba muy bien el proceso, de igual forma invito a sus compañeros a que vieran videos sobre ciencia y experimentos, ya que esto les despertaba la imaginación y curiosidad.

- **Categoría aportes científicos**

Los estudiantes despertaron actitudes que favorecen el desarrollo del taller y el aprendizaje, en este taller se resalta la intervención de un estudiante que después de terminada la sesión y en el nuevo encuentro, llevo un video sobre cómo elaborar un filtro casero, llevo algunos elementos pero aseguro no haber encontrado el carbón mineral, no obstante hizo una pequeña demostración y explicaba muy bien el proceso, de igual forma invito a sus compañeros a que vieran videos sobre ciencia y experimentos, ya que esto les despertaba la imaginación y curiosidad.

Estas intervenciones de los estudiantes llevan a resaltar la actitud que han despertado por las ciencias naturales y la curiosidad de querer ir más allá de lo que estudian en el aula, lo cual se complementa con la Figura N°10:

Figura N° 10. Las tres respuestas a través de las cuales se presenta la actitud.



Fuente: Morales, Teoría general de las actitudes capítulo 2.

Se encuentra durante el análisis de los talleres que los estudiantes han logrado tener una actitud positiva, pues presentan:

- Respuestas cognitivas: argumentadas no solo desde su propia experiencia sino desde la teoría misma, que lleva a los estudiantes a tener criticidad frente a fenómenos naturales que les aquejan a diario.
- Respuestas afectivas: el gusto hacia los temas es notorio, incluso agradecen después de haber terminado una sesión, se muestran activos y participativos ante las actividades, de igual forma reconocen cuando sus creencias son erróneas y muestran agrado al tener claros sus conocimientos.
- Respuestas conductuales: el comportamiento de los estudiantes ha mejorado, al igual que la participación, se muestran interesados y activos en las sesiones.

En este análisis cabe destacar que los estudiantes no solo se quedan con los conocimientos que han adquirido en aula de clase, si no que se ha despertado en ellos la curiosidad y el interés por ir más allá, desde su propia autonomía consultar y tratar de proponer alternativas de solución a las problemáticas a las que diariamente se enfrentan.

TALLER N° 5: EL PRIMER VIAJE A LA LUNA Y LA HISTORIA DE LA EXPLORACIÓN DEL ESPACIO EXTERIOR (Ver ANEXO F)

Finalidad: reconocer los planteamientos de los estudiantes frente al primer viaje a la luna y las posibles exploraciones que se pueden realizar en el espacio exterior, generando consigo la curiosidad de los estudiantes por la consulta y la exploración de temas relacionados con la ciencia en el espacio exterior.

- **Categoría conceptualización- contextualización**

Cuadro N° 11. Categoría Conceptualización y contextualización *El primer viaje a la Luna y la historia de la exploración del espacio exterior.*

Descriptores previos	Descriptores después de haber ejecutado el taller
<p>Establecidos los grupos de trabajo se les planteó algunas preguntas con el fin conocer sus pre saberes frente al tema a abordar:</p> <p>Grupo 1: ¿Cuáles creen que fueron los parámetros de los científicos para realizar el viaje a la luna? Creemos que lo que tuvieron en cuenta fue que las personas tuvieran un buen peso y que conocieran más o menos el lugar para para saber dónde aterrizar.</p> <p>Grupo 2: ¿Cómo se realizó el primer viaje a la luna? ¿Cuánto tiempo duro? Se realizó en un cohete, que es una nave espacial muy grande y en las que se trasportaron las personas para llegar a un lugar lejano, no sabemos más o menos cuanto tiempo duró pero creemos que un año.</p> <p>Grupo 3: ¿Cómo creen que se llevó a cabo el viaje a la luna? Sabemos que se hizo en un cohete y que dentro de él iban todos los astronautas con trajes pesados y gruesos que los protegían, que salió desde el planeta Tierra con una alta velocidad.</p> <p>Grupo 4: ¿Si fueran científicos elijan un viaje indispensable por realizar? Un viaje donde se pudiera explorar todos los otros planetas del sistema solar.</p> <p>Grupo 5: ¿Cuáles creen que fueron los parámetros de los científicos para realizar el viaje a la luna?</p>	<p>La docente en formación entregó a los estudiantes un corto texto titulado el “el primer viaje a la luna”, el que comprendía la descripción del despegue de este y la llegada a la Luna. Cada grupo tuvo que leer el texto y extraer lo relevante que tuvo desde el enfoque científico:</p> <p>Grupo 1: Nos llamó la atención que los astronautas dejaron en la Luna ciertos aparatos para recoger muestras lo que suena muy interesante ya que al dejar este tipo de implementos permite dar a conocer más información científica del satélite.</p> <p>Grupo 2: cómo el hombre creó para ese tiempo cámaras especiales que se encargaran de mostrar donde estaban los astronautas con fotografías de la Luna.</p> <p>Grupo 3: que la ciencia y la tecnología hubiese llegado al punto de poder crear una nave espacial capaz de llegar a un lugar tan lejos con un ambiente totalmente diferente al nuestro.</p> <p>Grupo 4: nos llamó la atención leer que en la Luna no encontraran seres vivos, solo sedimentos que sería importante investigar para saber su composición.</p> <p>Grupo 5: que algunos países tengan en cuenta la Luna como escala para</p>

<p>Conocer todo lo relacionado a la Luna y saber manejar los aparatos que iban a ser utilizados.</p> <p>Grupo 6: ¿Si fueran científicos elijan un viaje indispensable por realizar? Realizaríamos un viaje a otro planeta para mirar si hay vida y poder establecernos allá.</p>	<p>hacer vuelos a otros planetas como por ejemplo a Marte, pues esto permitiría más facilidad en cuanto al tiempo para investigar mucho más allá.</p> <p>Grupo 6: la tecnología utilizada para crear aparatos y así enviarlos al espacio.</p>
---	--

Como se observa en el cuadro, específicamente en la sección de descriptores previos, se evidencia un lenguaje poco técnico del tema que se va a abordar denotado en las respuestas de los estudiantes con generalidades y poca profundidad, asimismo el escaso conocimiento de lo que se va a abordar puesto que manifiestan en algunas incertidumbre o algo de inseguridad. Por el contrario en la sección de descriptores después de ser realizado el taller teniendo en cuenta información dada se demuestra la fluidez de algunos términos propios de la temática, contextualización del tema puesto que hay relación entre lo que expresan sustentados en un aporte teórico y la aplicación de éstos, fundamentos desde la parte científica, pues lo expresado a los compañeros desde las preguntas planteadas tienen enfoques y aportes de la lectura previamente propuesta, comprensión de la temática en general basándonos en las expresiones del pre y post aplicación del taller y la relevancia que le brindan a la ciencia y tecnología como fuentes principales de los avances a nivel mundial. Ante esto se tiene en cuenta el aporte del autor Pozo cuando menciona que “el aprendizaje significativo es producto siempre de la interacción entre un material o una información nueva y la estructura cognitiva preexistente”⁷⁵ por lo que se permite mencionar que hubo reconstrucción del conocimiento teniendo en cuenta lo que planteaba el estudiante inicialmente con lo presentado en la información dada reflejado en las respuestas que luego de la intervención expresaban los estudiantes con mayor claridad.

- **Categoría estrategias didácticas**

Considerando la autora Etty Haydeé Estevez cuando menciona que “las estrategias cognitivas propician aprendizaje en tanto que constituyen ayudas para

⁷⁵ POZO, Juan Ignacio & GOMEZ, Miguel Angel. Teorías cognitivas del aprendizaje. Ediciones Morata. Madrid,2006. 215 p. ISBN 84-7112-335-5. Disponible en: <https://books.google.com.co/books?id=DpuKJ2NI3P8C&pg=PA13&dq=mario+carretero+APRENDIZAJE&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjp9lidtvbLAhWGGR4KHVT0CSYQ6AEIRTAJ#v=onepage&q=aprendizaje&f=false>

pensar. Se trata de actividades o procesos mentales realizados por las personas”⁷⁶ y que de éstas se tiene cuenta las estrategias de activación de procesos cognitivos de las cuales surgen las preguntas, que tenidas en cuenta con tal relevancia hicieron de éste taller una enseñanza - aprendizaje eficaz, del que su obtuvo el siguiente análisis:

- Juego de preguntas: estrategia utilizada principalmente para conocer los pre saberes y la comprensión del tema en el transcurso y finalmente aplicado el taller. Permitió antes de la aplicación evidenciar en los estudiantes la poca información o desconocimiento del tema a abordar desde las intervenciones dadas, ya que planteaban respuestas con incertidumbre y poca sustentación que dejaban entrever un conocimiento científico nulo. En el transcurso y al finalizar éste las respuestas fueron tomando más sustentación desde la parte científica puesto que tenían lectura previa comprendida, claridad de la temática y contextualización pertinente desde el suceso presentado.

- **Categoría aportes científicos**

En el taller propuesto específicamente no hubo planteamiento de preguntas pero si aportes científicos por parte de los estudiantes frente al tema abordado como las siguientes:

“que la ciencia y la tecnología hubiese llegado al punto de poder crear una nave espacial capaz de llegar a un lugar tan lejos con un ambiente totalmente diferente al nuestro”

“que algunos países tengan en cuenta la Luna como escala para hacer vuelos a otros planetas como por ejemplo a Marte, pues esto permitiría más facilidad en cuanto al tiempo para investigar y saber mucho más”

“Nos llamó la atención que los astronautas dejaron en la Luna ciertos aparatos para recoger muestras lo que suena muy interesante ya que al dejar este tipo de implementos permite dar a conocer más información científica del satélite”

⁷⁶ ESTÉVEZ, Haydeé Ety. Estrategias cognitivas. Enseñar a aprender. Op. Cit., p. 95

Las anteriores expresiones permiten denotar que los estudiantes tuvieron en cuenta aportes científicos de la lectura, basados teóricamente en lo que ésta presentaba lograban ir más allá al resaltar a la ciencia como la rama capaz de crear, producir cambios e innovar. La curiosidad reflejada al tener en cuenta que en la Luna no existe vida pero que sí estaba compuesta por algunas composiciones importantes por investigar y el interés por resaltar la capacidad del hombre para crear aparatos como la nave, cámaras adecuadas para el lugar, trajes entre otros, cuyo funcionamiento sería en un lugar mucho más complejo visto de este modo que el nuestro.

TALLER N° 6: LAS INVENCIONES Y DESCUBRIMIENTOS QUE HAN CAMBIADO EL MUNDO (Ver ANEXO G)

Finalidad: indagar por los inventos más revolucionarios y conocer los puntos de vista de los estudiantes sobre los inventos más revolucionarios del mundo y la relación que éstos tienen con la calidad de vida de la sociedad y los problemas ambientales que se viven en Bucaramanga, buscando así alternativas de solución. Para la ejecución del mismo, se plantean cuatro fases importantes para cumplir con los objetivos propuestos, estas son: preliminar, de enfoque, de confrontación y de aplicación.

- **Categoría Conceptualización y contextualización**

Cuadro N° 12. Categoría Conceptualización y contextualización Las invenciones y descubrimientos que han cambiado el mundo.

Descriptorios previos	Descriptorios después de haber aplicado el taller
En la fase preliminar la docente en formación hizo una apertura al tema hablando sobre cómo el mundo ha evolucionado, se apoyó en un video corto. A partir de esto los estudiantes respondieron de forma escrita e	A partir del análisis del video titulado “Los cinco mejores inventores de la historia” ⁷⁷ el cual trata sobre la huella científica de cinco inventores siendo estos Leonardo Da Vinci, Alexander Graham Bell, hermanos Wright, Nikola Tesla, Thomas Alva Edison; se organizó una mesa redonda con el fin de que los estudiantes lograrán exponer la relevancia que le atribuyen al invento y plantear hipótesis e interrogantes sobre la importancia de

⁷⁷Los cinco mejores inventores de la historia. [video] 2 minutos 57 segundos. Publicado el 20 de Marzo de 2015 sonido, color. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=fxEV85OxSGk>

<p>individual:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mencione 5 invenciones o descubrimientos que han cambiado el mundo <p>Respuesta: en general las respuestas fueron:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ el agua ▪ Huesos de dinosaurio ▪ Petróleo ▪ Fuego ▪ Electricidad ▪ Microscopio ▪ Avión ▪ Toallas higiénicas ▪ Carro ▪ El teléfono ▪ Lapiceros ▪ Fuego ▪ Tablet, ▪ Computador ▪ Ropa ▪ Avión ▪ Inodoro ▪ Telescopio <ul style="list-style-type: none"> • ¿Por qué escogió esos inventos o descubrimientos? ¿por qué los considera importantes? ¿Qué cambios aportan? <p>Las respuestas de los estudiantes se enfocaron en que los escogieron porque eran importantes para facilitar la vida del ser humano y los cambios que traían era mayor progreso para la humanidad porque</p>	<p>estos descubrimientos en su época y en la actualidad.</p> <p>Las respuestas fueron:</p> <p><i>Carro:</i> se inventó debido a la necesidad que tenían las personas de transportarse más rápido y no en carretas como se venía haciendo, en la actualidad casi todas las personas tienen carro y hay transporte público, las personas prefieren pagar un pasaje a utilizar bicicleta o caminar porque un carro no necesita de que uno se esfuerce, debido a esto la cantidad de carros ha aumentado demasiado y hay exceso de ruido y contaminación.</p> <p><i>Telescopio:</i> la necesidad que tuvo la persona que creó el telescopio era la curiosidad por conocer otro mundo diferente en el que vivía, porque uno puede ver las estrellas, pero más allá no sabemos que hay, y eso es bueno a veces uno no conformarse con lo que tiene o lo que ve sino siempre tratar de ir más allá.</p> <p><i>Microscopio:</i> es muy importante porque nos permite ver cosas que a simple vista no lo podemos hacer, gracias a este invento las personas pueden hacer curas para diferentes enfermedades y eso lo han hecho antes y después, supongo que la persona que invento el microscopio imaginaba que habían bacterias y las quería ver, desearía que en este colegio contáramos con este aparato para poder investigar el mundo microscópico.</p> <p><i>Fuego:</i> el fuego fue importante porque gracias a ellos los cavernícolas se fueron civilizando y ya no morían en épocas frías, actualmente el fuego nos sirve para todo como cocinar o las industrias.</p> <p>En la fase de confrontación la docente en formación a partir de diapositivas presentó a los estudiantes inventos y descubrimientos que han cambiado el mundo, teniendo en cuenta autores, fechas y sustento científico de éstos, siendo así que los estudiantes empezaron a cuestionarse sobre sus respuestas y lo no acertadas que fueron</p>
--	--

<p>gracias a ellos nos hemos civilizado. En cuanto los huesos de dinosaurio el grupo menciono que mediante ellos podían estudiar un mundo que nosotros no conocimos y plasmarlo en libros y películas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • “El uso excesivo de las invenciones o descubrimientos mejoran la calidad de vida de los seres humanos” ¿estás de acuerdo con la frase? Mencione las razones de su respuesta. <p>Los estudiantes estuvieron de acuerdo que mejoraban la calidad de vida del ser humano, afirmaban que uno entre más tecnología tenga como por ejemplo carro, lavadora, nevera, aspiradora le es más fácil suplir todas las necesidades que se tiene.</p>	<p>en algunos casos. El hecho que la docente mencionara los efectos negativos llevo a los estudiantes a que se dieran cuenta que todo en exceso es malo y que la ambición del hombre por cada día trabajar menos y vivir mejor lo ha llevado a la destrucción de su hogar.</p> <p>Luego de la exposición los estudiantes replantearon sus respuestas y afirmaron.</p> <p>Elegimos el carro, pero jamás pensamos que la rueda fuera lo más importante, si no se hubiera inventado la rueda no existiría el carro.</p> <p>Nosotros nos enfocamos en inventos recientes como aviones, carros, tablet, teléfono, pero nunca nos pusimos a fijarnos que a nuestro alrededor hay muchos inventos que nos hacen aún más fácil la vida, como lo son los bombillos.</p> <p>Uno piensa que los científicos o inventores hacen sus descubrimientos porque piensan o estudian, pero con lo que hemos estudiado me he dado cuenta que esos resultados los obtienen de experimentar y muchas veces creen que cometieron un error y después se dan cuenta que inventaron algo maravilloso, en cambio nosotros intentamos algo y si no nos sale lo dejamos ahí, entonces debemos pensar como científicos.</p> <p>Nosotros decíamos que el uso excesivo era bueno, pero nos damos cuenta que no es así porque algunos inventos destruyen la capa de ozono y generan contaminación.</p>
--	---

Respecto a los descriptores previos y los descriptores finalizados el taller se pueden considerar los siguientes aspectos de análisis:

- Descriptores previos: en las respuestas de los estudiantes se evidencia que a comparación de los primeros talleres, éstas son más pensadas y

argumentadas no solo desde lo que se vive sino desde una perspectiva científica, sin embargo aún se justifican en gran parte en conocimientos cotidianos.

- Descriptores después de realizado el taller: los estudiantes muestran una fluidez verbal a la hora de lograr incorporar los nuevos conocimientos a los que ya poseían, a comparación de las respuestas dadas al comienzo y la de los primeros talleres, la capacidad de argumentación y de ir más allá de lo que se le pide es evidente; de igual modo cabe resaltar comentarios de los estudiantes como lo fue *“casi todas las personas tienen carro y hay transporte público, las personas prefieren pagar un pasaje a utilizar bicicleta o caminar porque un carro no necesita de que uno se esfuerce, debido a esto la cantidad de carros ha aumentado demasiado y hay exceso de ruido y contaminación”*, apuntes como estos muestran el impacto que ha generado en los alumnos talleres aplicados con anterioridad y la inquietud que en ellos genera el hecho de estar viviendo con demasiadas facilidades, de igual modo que el estudiante desee conocer más evidencia la generación de curiosidad y el despertar de nuevos intereses, esto se ratifica con el comentario de un estudiante al hablar del microscopio *“desearía que en este colegio contáramos con este aparato para poder investigar el mundo microscópico”*

Como se puede observar en la fase de confrontación los estudiantes logran comparar sus pre-saberes con los nuevos conocimientos adquiridos, donde no es el docente quien le dice en que está fallando o que le a argumentar, sino donde es el mismo educando quien está en la capacidad de reflexionar sobre sus respuestas y así comprender lo que está aprendiendo, esto lleva a alcanzar una de las metas que propone el MEN sobre la enseñanza de las ciencias *“en un entorno cada vez más complejo, competitivo y cambiante, formar en ciencias significa contribuir a la formación de ciudadanos y ciudadanas capaces de razonar, debatir, producir, convivir y desarrollar al máximo su potencial creativo”*⁷⁸, por ende para la formación científica se hace necesario crear condiciones donde el estudiante pueda comprender las ciencias naturales, actuar con ellas en la vida real y aportar para la mejora de su entorno, y es que se da a los estudiantes espacios aptos para el aprendizaje donde la información que obtienen es comprendida con gusto y no como una imposición de la docente

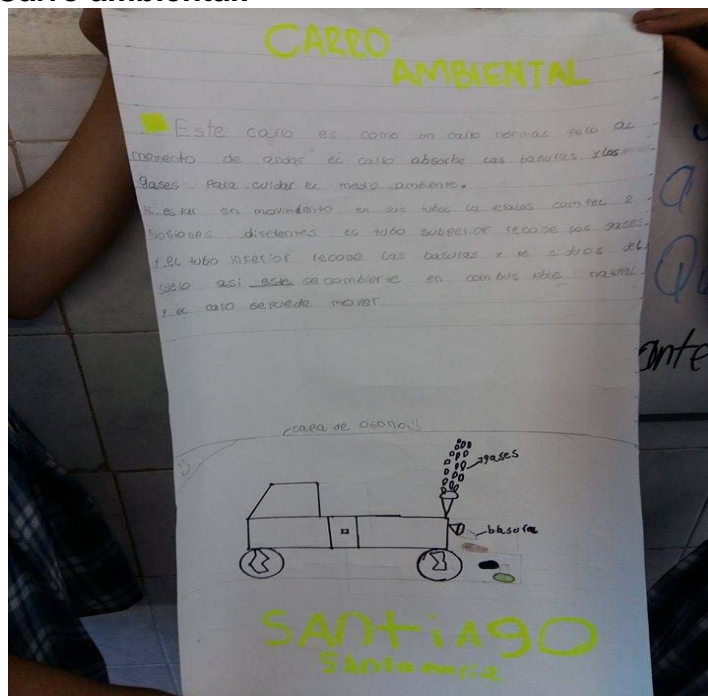
⁷⁸ MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL, Estándares Básicos de Competencia, lo que necesitamos saber y saber hacer. [Consultado 05 de junio de 2015]. Disponible en http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-81033_archivo_pdf.pdf

- **Categoría aportes científicos**

Los estudiantes tomaron el rol de científicos y crearon inventos impensables y amigables con el medio ambiente. El invento fue plasmado en un dibujo y ellos hicieron una ponencia del mismo para convencer al auditorio (compañeros de clase) que su invento era el mejor.

Dado que los estudiantes ya tenían información sobre cuidados del agua y aire y de qué es la capa de ozono y como cuidarla, varios grupos se apoyaron en estos conocimientos para plasmar sus inventos impensables, la actitud de los estudiantes fue participativa y comprometida, de igual forma hicieron consultas para realizar la actividad, se hizo notoria la curiosidad e imaginación de los estudiantes. Algunos de los inventos planteados por ellos fueron:

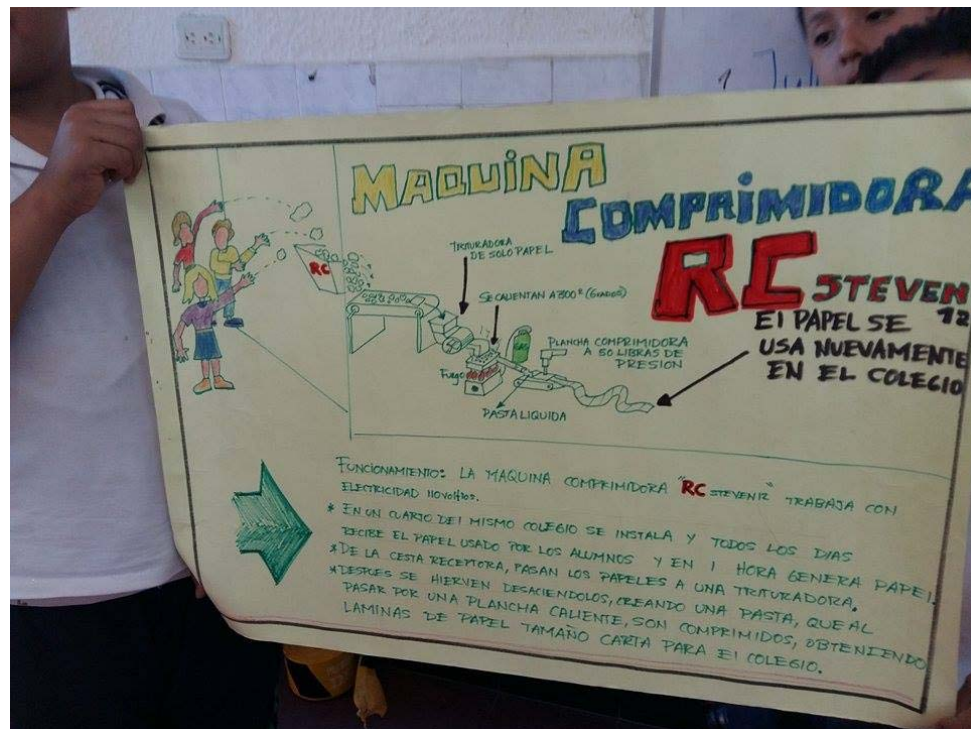
- **Carro ambiental:**



El carro ambiental tiene un aspecto como un carro normal, sin embargo cuenta con un mecanismo de absorción a través de tubos, el tubo superior absorbe los gases y el inferior las basuras, de este modo cuando el vehículo está en movimiento toma estos contaminantes y los convierte en combustible natural, de esta forma ayuda a minimizar los efectos de la contaminación en la capa de ozono.

- **Robot 20-04:** este robot obtiene su energía a partir del consumo de desechos peligroso para el ambiente como baterías, jeringas, plástico y su funcionamiento consiste en ayudar a recoger basura de las calles y colocarla en los lugares adecuados, para que no se mezclen desechos de diferente tipo.
- **Máquina productora de ozono:** la máquina absorbe contaminantes del aire como lo son los gases producidos por las industrias, los carros y aerosoles, en su interior la máquina que funciona con la energía del sol, convierte con la ayuda de algunos compuestos químicos los gases en ozono y por medio de un radiaciones infrarrojas lo envía a la atmosfera para que se tapen los huecos de la capa de ozono.
- **Casa ambiental:** un carro de basura recoge los diferentes desechos de la ciudad (menos los reciclables), estos son llevados a una planta de tratamiento de desechos, donde deben pasar por una trituradora y luego una exprimidora, después son llevados a una gran olla en la cual hierven y hierven hasta convertirse en liquido, éste liquido es llevado por tuberías hasta unos moldes metálicos que tienen forma de ladrillo, se deja compactar por 2 días y se tienen ladrillos para construir casas. El gas utilizado para hacer hervir la olla se saca del líquido botado por los desechos en la exprimidora.
- **Máquina comprimidora RC Steven:**





La máquina RC Steven trabaja con electricidad, 110 voltios. En un cuarto del colegio se instala y todos los días recibe el papel desechado por los miembros de la institución y genera papel nuevo.

De la cesta receptora, pasan los papeles a una trituradora, después de hierven deshaciéndolos y si crea así una pasta, que al pasar por una plancha caliente, es comprimida, obteniendo así láminas de papel tamaño carta para el colegio.

Con los inventos planteados por los estudiantes se hace notoria la capacidad de indagación y creatividad que han llegado a despertar, de igual modo cabe resaltar los aprendizajes significativos que han tenido sobre problemas que aquejan a la población mundial, siendo así que en este punto de culminación de la aplicación de este proyecto se puede afirmar que los estudiantes han tenido un cambio conceptual, “según esto, el aprendizaje significativo de las ciencias constituye una actividad racional semejante a la investigación científica, y sus resultados –el cambio conceptual– pueden contemplarse como el equivalente a un cambio de

paradigma”⁷⁹ , no se trató de que los estudiantes dejaran atrás los conocimientos cotidianos, sino que a partir de la comprensión de la información bibliográfica logren incorporar a la práctica cotidiana estos dos tipos de conocimientos y a partir de ello empezar a pensar como científicos y buscar soluciones viables a las problemáticas ambientales, esto lleva a corroborar que las “estrategias de enseñanza basadas en el modelo de cambio conceptual favorecen la adquisición de conocimientos científicos más eficazmente que la estrategia habitual de transmisión/recepción”⁸⁰.

- **Categoría actitud de los estudiantes:**

Durante el desarrollo del proyecto de investigación se tomó la actitud como una categoría de análisis, pues está directamente relacionada con la generación de intereses investigativos en los estudiantes, como lo manifiesta Noé Gómez Martínez “las actitudes son inseparables del contexto social que las produce, las mantiene y las suscita en circunstancias apropiadas. Sin embargo, conservan también el sabor de las experiencias individuales únicas. Se las aprende y tienden a persistir como secuela de la interacción social anterior”⁸¹, es así como las actitudes se generan debido a un contexto específico, tanto de forma individual como grupal, en la ejecución de este proyecto se observó que las actitudes de los estudiantes fueron las siguientes:

- Interés sobre el tema y la curiosidad de ir más allá, lo que llevo a que sin pedírseles los estudiantes se documentaran más y consultaran para saciar sus dudas personales.
- Participación durante el desarrollo de los talleres, pues el uso de diferentes estrategias los motivaban a que estuvieran siempre alerta, activos y comprometidos con el trabajo en el aula y fuera de ésta.
- El despertar de la creatividad, donde a partir del impacto que generaban en ellos la comprensión de fenómenos que aquejan el medio ambiente y

⁷⁹ GIL PÉREZ, Daniel, et al ¿Cómo promover el interés por la cultura científica? una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años. UNESCO. Disponible en <http://www.oei.es/decada/139003S.pdf>

⁸⁰ *Ibíd.*, p. 132

⁸¹ GÓMEZ MARTINEZ, Noé. Relación entre la capacidad de memoria de trabajo en estudiantes de secundaria del colegio general Ignacio Zaragoza y su actitud hacia las matemáticas disponible en <http://dspace.biblioteca.um.edu.mx/jspui/bitstream/123456789/193/1/Maestr%C3%ADa%20Educaci%C3%B3n%20G%C3%B3mez%20Mart%C3%ADnez.pdf>

población, se planteaban estrategias que dé solución desde una mirada científica.

- Interés por conocer sobre temas que ellos habían elegido, pues aunque era final de año y en la tercera semana de aplicación de la propuesta (semana de nivelaciones) muchos de ellos no debían ir, se presentaron todos los estudiantes dispuestos a trabajar, aprender y participar.

Al finalizar la aplicación de los talleres se hizo la pregunta a los estudiantes ¿me gustaría convertirme en un científico? Correspondiente a la pregunta 14 del cuestionario ROSE Dominio F donde inicialmente se encuentra que aproximadamente un 38% de los estudiantes no desean convertirse en científicos, luego de analizadas las respuestas se obtiene que el 84% (28 estudiantes) desean convertirse en científicos, con lo anterior se deduce un incremento considerable en los intereses de los estudiantes por la ciencia e investigación.

Las actitudes de los estudiantes dejan ver el buen acogimiento que tuvieron frente a la ejecución de los talleres didácticos, de igual forma fue el puente principal para que se pudiera despertar en ellos la curiosidad y se generaran cambios conceptuales importantes, de esta manera se corrobora la idea de Bernal quien expresa que “la actitud es una predisposición del individuo para responder de manera favorable o desfavorable a un determinado objeto (matemática--estadística). La actitud es entonces una disposición personal, idiosincrásica, presente en todos los individuos, dirigida a objetos, eventos o personas, que se organiza en el plano de las representaciones considerando los dominios cognitivos, afectivos y conativos”⁸²

⁸² BERNAL, A. Relación de las actitudes de los estudiantes hacia la matemática antes y después de haber cursado y aprobado los programas de cálculo diferencial e integral en la Universidad Sergio Arboleda. 2009. Citado por Gómez Martínez Noé. Relación entre la capacidad de memoria de trabajo en estudiantes de secundaria del colegio general Ignacio Zaragoza y su actitud hacia las matemáticas. Disponible en: <http://dspace.biblioteca.um.edu.mx/jspui/bitstream/123456789/193/1/Maestr%C3%ADa%20Educaci%C3%B3n%20G%C3%B3mez%20Mart%C3%ADnez.pdf>

5. CONCLUSIONES

Los procesos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales deben estar enfocados a aprendizajes significativos, es por esto importante la aplicación de diferentes estrategias didácticas para llevar al estudiante a despertar curiosidad por los fenómenos naturales y por ende la generación de intereses investigativos.

Para lograr la generación de intereses investigativos en los estudiantes es importante averiguar las inclinaciones que ellos presentan ante temas científicos y a partir de estas convertir al estudiante en un participante activo de su propio aprendizaje.

Los talleres didácticos son una alternativa eficaz para el desarrollo del interés científico en los estudiantes, pues son guías que marcan las pautas a seguir durante el proceso de investigación, llevando así al educando a la adquisición de nuevos conocimientos de manera autónoma causando en éste un cambio conceptual donde se complementan los conocimientos cotidianos con el saber científico.

El uso de diversas estrategias didácticas para realizar actividades científicas según intereses de los estudiantes se convierte en una de las principales fuentes de motivación, pues se deja de lado la tradicional forma de transmitir conocimientos para dar paso al aprendizaje autónomo, donde los escolares están en la capacidad de hacer crítica constructiva de sus puntos de vista para con el fin de mejorarlos y enriquecerlos desde sustentos científicos.

El uso de situaciones problémicas partiendo del contexto en general de determinado interés científico, es una satisfactoria alternativa para familiarizar a los estudiantes con el propio lenguaje científico, ya que ellos se ven en la necesidad de expresarse en términos propios a la hora de querer expresar o comunicar lo aprendido y plantear posibles soluciones a problemas.

Durante la fase de observación se evidenció que la participación de los estudiantes era puntual y argumentada desde las experiencias cotidianas, con la aplicación del proyecto los estudiantes desarrollaron el sentido de la criticidad y la argumentación teniendo en cuenta referentes bibliográficos de igual modo que las intervenciones dadas se enriquecían con un lenguaje técnico e ideas coherentes.

BIBLIOGRAFÍA

AREA MOREIRA, Manuel. Unidades didácticas e investigación en el aula. Un modelo para el trabajo colaborativo entre profesores. [Consultado 05 de junio de 2015]. Disponible en: <https://manarea.webs.ull.es/wp-content/uploads/2010/06/librounidades.pdf>

RIOSECO, Marilú & ROMERO, Ricardo. La contextualización de la enseñanza como elemento facilitador del aprendizaje significativo. Disponible en: <file:///D:/Users/Laura%20Herrera/Downloads/rioseco3.PDF>

AUSUBEL, D. Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva, citado por Cantoni, Alicia Almeida. El aprendizaje significativo en el contexto educativo. Disponible en internet http://www.emagister.com/uploads_courses/Comunidad_Emagister_65856_65856.pdf

BERNAL, A. Relación de las actitudes de los estudiantes hacia la matemática antes y después de haber cursado y aprobado los programas de cálculo diferencial e integral en la Universidad Sergio Arboleda. Citado por Gómez Martínez Noé. Relación entre la capacidad de memoria de trabajo en estudiantes de secundaria del colegio general Ignacio Zaragoza y su actitud hacia las matemáticas. Disponible en: <http://dspace.biblioteca.um.edu.mx/jspui/bitstream/123456789/193/1/Maestr%C3%ADa%20Educaci%C3%B3n%20G%C3%93mez%20Mart%C3%ADnez.pdf>

BRUSI BELMONTE David, CID MANZANO Ramón, FERNÁNDEZ LÓPEZ Luis, GALLÁSTEGUI Juan Ramón, JIMÉNEZ María Pilar, MÁRQUEZ BARGALLÓ Conxita, OLIVERAS PRAT Begoña, OLMO RÍQUEZ José Luis, SABIN JEREZ David, SANMARTÍ PUIG Neus, SOLBES MATARREDONA Jordi, SOLSONA I PAIRÓ Nuria. Cuaderno de indagación en el aula y competencia científica, España 2011, editorial Omagraf. [En línea]. Disponible en <http://www.escuelasqueaprenden.org/imagesup/Cuaderno%20de%20indagaci%C3%B3n%20en%20el%20aula%20y%20competencia%20cientifica.pdf>

CANTERA, Lilian & ZULETA, Yeny. Los intereses de los estudiantes en ciencias naturales del departamento del Valle del Cauca en el marco programa Ondas de Colciencias: un proceso de sistematización. [en línea] Trabajo de grado para optar el título de Licenciadas en educación básica énfasis en ciencias naturales y

educación ambiental. Santiago de Cali. Universidad del Valle. Instituto de Educación y Pedagogía. 2013. [consultado 15 de Febrero 2015] Disponible en: <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/6749/3/CD-0395377.pdf>

COLOMBIA, PLAN DECENAL DE EDUCACIÓN 2006-2016. Compendio general. Pacto social por la educación. Disponible en: http://www.plandecenal.edu.co/html/1726/articles-166057_compendio_general.pdf

CORDIS. Community research and development information service. [Consultado 23 de mayo de 2015]. Disponible en http://cordis.europa.eu/result/rcn/53359_en.html

DÍAZ PEREA, María Rosario y MUÑOZ MUÑOZ Alberto. Los murales y carteles como recurso didáctico para enseñar ciencias en Educación Primaria. Disponible en: Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias 10(3), 468-479, 2013. Pág. 470. Disponible en internet http://reuredc.uca.es/index.php/tavira/article/viewFile/368/pdf_144

DRIVER, Rosalind; GUESNE, Edith, TIBERGHIE, Andrée. Ideas científicas en la infancia y en la adolescencia. 1992. Ediciones Morata. Pág. 23. Disponible en: <https://books.google.fr/books?id=tgR65Vb9keUC&printsec=frontcover&dq=ideas+cientificas+en+la++infancia&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwZwfpd3MAhUC9x4KHeVmChwQ6AEIHTAA#v=onepage&q=ideas%20cientificas%20en%20la%20%20infancia&f=false>

ELLIOT J. La investigación acción en educación 5ta edición. Madrid, 2005, p.24. Disponible en: <https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=eG5xSYGsdvAC&oi=fnd&pg=PA9&dq=investigacion+accion+elliot&ots=qSc6imf1sa&sig=7Z1Yyl8EWDvBFH7695CPAUEs2dA#v=onepage&q=investigacion%20accion%20elliot&f=false>

ESTÉVEZ, Haydeé Ety. Estrategias cognitivas. Enseñar a aprender. Estrategias cognitivas p. 94-95. Disponible en http://servicios.encb.ipn.mx/tutorias/formatos/LECTURA_TUTO/ENSE%C3%91AR%20A%20APRENDER,%20ESTRATEGIAS%20COGNITIVAS.pdf

FONDATION LA MAIN À PÂTE. [Consultado 23 de mayo de 2015]. Disponible en: <http://www.fondation-lamap.org/fr/page/91/presentation>
FUMAGALLI, Laura. El Desafío de enseñar Ciencias Naturales: Educación Media. Editorial Troquel, 1993

FUNDACION BOTÍN. Programa de inversión en transferencia tecnológica "Mindthe Gap". [Consultado 04 de mayo de 2015]. Disponible en: <http://www.fundacionbotin.org/ciencia-contenidos/programa-inversion-en-transferencia-tecnologica-mind-the-gap.html>

GALLEGO TORRES, Adriana; CASTRO M., John & REY, Johanna. El pensamiento científico en los niños y las niñas: Algunas consideraciones e implicaciones. Bogotá, 2008.

GARDNER. Desarrollo de la actitud científica: una experiencia de trabajo a partir de colectivos escolares. Citado por, LONDOÑO, Adriana, *et al.* Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá.

GIL PÉREZ, Daniel, MACEDO Beatriz, MARTÍNEZ TORREGROSA Joaquín, SIFREDO Carlos, VALDÉS Pablo, VILCHES Amparo. ¿Cómo promover el interés por la cultura científica? una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años. UNESCO 2005. Disponible en <http://www.oei.es/decada/139003S.pdf>

GIMENO, Sacristán. El curriculum: una reflexión sobre la práctica. Madrid 1991. Ediciones Morata. Pág. 9. Disponible en: http://www.terras.edu.ar/biblioteca/11/11DID_Gimeno_Sacristan_Unidad_3.pdf

GÓMEZ MARTINEZ, Noé. Relación entre la capacidad de memoria de trabajo en estudiantes de secundaria del colegio general Ignacio Zaragoza y su actitud hacia las matemáticas disponible en <http://dspace.biblioteca.um.edu.mx/jspui/bitstream/123456789/193/1/Maestr%C3%ADa%20Educaci%C3%B3n%20G%3Bmez%20Mart%C3%ADnez.pdf>

GONZÁLEZ, Anabel. La importancia de los mapas conceptuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Ejemplos ilustrativos de ello en temas clave de la educación. 2009. p. 2.

GONZALEZ QUINTERO, Yady Isabelle. Los semilleros de investigación como cómo comunidad de aprendizaje, ¿Qué es una comunidad de aprendizaje? Consultado. Octubre de 2006. [Consultado julio 15 de 2015]. Disponible en: http://portalweb.ucatolica.edu.co/easyWeb2/files/1_40_los-semilleros.pdf

HUDSON. Actitudes relacionadas con la ciencia: una revisión conceptual. Citado por VAZQUEZ, Alonso & MANASSERO MAS. Departamento de Psicología, Universidad Islas Baleares. [Consultado julio 28 de 2015]. Disponible en <http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/21422/93383>

ICFES. Colombia en PISA 2009, síntesis de resultados. Disponible en: http://www2.icfes.gov.co/resultados/component/docman/doc_download/16-informe-colombia-en-pisa-2009-sintesis-de-resultados?Itemid

ICFES. Guía para la lectura e interpretación de los reportes de los resultados institucionales. 2012. Disponible en: https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CBsQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.icfes.gov.co%2Fresultados%2Fcomponent%2Fdocman%2Fdoc_download%2F57-guia-para-la-lectura-e-interpretacion-de-los-reportes-de-resultados-institucionales-aplicacion-2012%3FItemid%3D&ei=yEVJVersIIWegwSPs4DwCA&usg=AFQjCNEiSEFd7CiPMSOzUSz5nv4sGtu78g&bvm=bv.92291466,d.eXY

INFORME ROCARD 2007. Una alternativa para la formación científica de los ciudadanos. En: <https://sede.educacion.gob.es/publiventa/PdfServlet?pdf=VP15136.pdf&area=E>

INFORME ROCARD. Educación científica “Ahora”:. España. 2012. p, 25 Citado en: MILLAR, R. (2006)

JIMENEZ Maria Pilar, GALLÁSTEGUI Juan, SANTAMAÍA Fins, PUIG Blanca. Actividades para trabajar el uso de las pruebas y la argumentación en ciencias. Danú: Santiago de Compostela. 49 p. [Consultado 23 de mayo de 2015]. Disponible en: <http://leer.es/documents/235507/353837/PruebasYArgumenCiencias.pdf/c6f15a5d-52c8-4b8b-b943-0268f0b607ed>

LEIVA, Álvaro. OZZY Ozono. El riesgo de la destrucción de la capa de ozono. [video] 9 de Agosto de 2007.
9 minutos 44 segundos, sonido, color. Disponible:
<https://www.youtube.com/watch?v=WdNEABvhEE>

LONDOÑO, Adriana, RODRÍGUEZ María Eugenia, VILLA María, PÁEZ FLÓREZ Helmer, BUSTOS PIÑEROS Lina Marcela, PAREDES MARTÍNEZ Gerardo. MERCEDES MÉNDEZ Olga. Desarrollo de la actitud científica: una experiencia de trabajo a partir de colectivos escolares. Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá. Disponible en
http://www.pedagogica.edu.co/storage/rce/articulos/pag032_039.pdf

MARAÑÓN, Gonzalo. Siete pasos para la creación de mapas conceptuales en presentaciones. Publicado 13 marzo de 2011. Disponible en:
https://www.google.com.co/search?q=MARA%C3%91ON,+Gonzalo.+Siete+pasos+para+la+creaci%C3%B3n+de+mapas+conceptuales+en+presentaciones.+Publicado+13+marzo+de+2011.&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjmk9yf-d3MAhXH2B4KHTiZCSwQ_AUICSgD&biw=1366&bih=667#imgrc=zM_n61krNxZEGM%3A

MARTINEZ-ARTERO y DE PRO BUENO Antonio. Actitudes hacia las ciencias de los alumnos de educación primaria de la Región de Murcia.
Dpto. Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad de Murcia. Disponible en https://www.um.es/c/document_library/get_file?uuid=d3208f27-20f1-4da5-af3a-975da73e1853&groupId=299436

MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Estándares Básicos de Competencia en Ciencias Naturales. Lo que necesitamos saber y saber hacer. Serie Guías N°7 Primera edición. Bogotá 2004. Disponible en:
http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-81033_archivo_pdf.pdf

MINISTERIO DE DE EDUCACION NACIONAL, serie de lineamientos curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental

MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL, Una llave maestra las TICs en educación En: Al tablero, el periódico de un país que educa y que se educa, mayo

de 2004, [En línea]. Disponible en <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87408.html>

OSBORNE, Roger & FREYBERG, Peter. El aprendizaje de las ciencias. Influencia de las ideas previas de los alumnos. Secuencia Didáctica basada en el Modelo de Aprendizaje Generativo. Narcea. 1998. p. 182 Disponible en: https://books.google.com.co/books?id=FNV8tTAh_AMC&pg=PA109&lpg=PA109&dq=influencia+de+las+ideas+previas+de+los+niños&source=bl&ots=Lwy1zX6GI7&sig=R4omNAHhr1hB9GcghTHGRHc7FwM&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiizKWd9d7MAhVDWD4KHRXQAKoQ6AEIzAB#v=onepage&q=secuencia&f=false

PORRAS RIOS, Lady Silvana. Intereses de actitudes que manifiestan los estudiantes de la básica secundaria por las ciencias naturales caso Institución Educativa Provenza – Bucaramanga. Trabajo de grado Licenciado en básica con énfasis en ciencias naturales y educación ambiental. Bucaramanga. Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ciencias Humanas. 2014. 2 p.

POZO, Juan Ignacio & GOMEZ, Miguel Ángel. Teorías cognitivas del aprendizaje. Ediciones Morata. Madrid, 2006. 215 p. ISBN 84-7112-335-5. Disponible en: <https://books.google.com.co/books?id=DpuKJ2NI3P8C&pg=PA13&dq=mario+carrero+APRENDIZAJE&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjp9lidtvbLAhWGGR4KHVT0CSYQ6AEIRTAJ#v=onepage&q=aprendizaje&f=false>

POZO Juan Ignacio & GOMEZ CRESPO Miguel Ángel. Aprender y enseñar ciencias del conocimiento cotidiano al conocimiento científico, pág. 136. Disponible en https://books.google.com.co/books?id=aTo6TMfVEIgc&pg=PA128&dq=aprender+y+ense%C3%B1ar+ciencias+pozo+capitulo+V&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjj_u_by--nLAhWibB4KHdY5CAcQ6AEIGjAA#v=onepage&q=aprender%20y%20ense%C3%B1ar%20ciencias%20pozo%20capitulo%20V&f=false

PROGRAMA LA MAIN A LA PÂTE / CIENCIA EN LA ESCUELA [Consultado 23 de mayo de 2015]. Disponible en: <http://www.ambafrance-ve.org/Programa-LA-MAIN-A-LA-PÂTE-CIENCIA>

PROGRAMA NACIONAL DE FORMACIÓN DE INVESTIGADORES. COLCIENCIAS. [Consultado 04 de mayo de 2015]. Disponible en: http://www.colciencias.gov.co/programa_estrategia/programa-ondas

RIOSECO G Marilú & ROMERO Ricardo. La contextualización de la enseñanza como elemento facilitador del aprendizaje significativo. 1.997. Actas de encuentro internacional sobre el aprendizaje significativo, 253-262. [En línea]. Disponible en <http://www.oei.es/equidad>

TERCE. TERCER ESTUDIO REGIONAL Y COMPARATIVO. Primera entrega de resultados. Disponible en: <https://docs.google.com/file/d/0BwzG1KOQMVTIX3Zxb3NxeEN0cXc/edit?pli=1>

UNESCO. Cómo promover el interés por la cultura científica: una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años. Santiago de Chile, 2007.

UNESCO. Declaración sobre la ciencia y el uso del saber científico., 1999. Disponible en: http://www.unesco.org/science/wcs/esp/declaracion_s.htm

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BUCARAMANGA. Investigación formativa, Programa Ondas en Santander. [Consultado 20 de junio de 2015]. Disponible en: <http://www.unab.edu.co/portal/page/portal/UNAB/investigacion/formativa/programa-ondas>

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES. Programa Pequeños Científicos, Presentación y alternativas de vinculación: Estrategia para la formación en el espíritu científico. En: pequeños científicos. [En línea] 2008. Disponible en: <http://www.pequenoscientificos.org/>

VARGAS Eddie A. (compilador). Metodología de la enseñanza de las Ciencias Naturales. Capítulo I y II. Edición Universidad Estatal a distancia San José Costa Rica 1997. Disponible en: <https://books.google.com.co/books?id=w8zRJaXCV6AC&pg=PA41&dq=ense%C3%B1anza+de+la+ciencias+naturales+como+investigacion&hl=es&sa=X&ei=1f2KVZWbOYOigwSc4YLYCw&ved=0CCUQ6AEwAg#v=onepage&q=ense%C3%B1anza%20de%20la%20ciencias%20naturales%20como%20investigacion&f=false>

Anexos

ANEXO A. Cuestionario interés por el estudio de las Ciencias. Versión Original en Inglés. Cuestionario ROSE.

E. What I want to learn about

How interested are you in learning about the following?

(Give your answer with a tick on each line. If you do not understand, leave the line blank.)

	<i>Not interes- ted</i>			<i>Very interes- ted</i>
1. Symmetries and patterns in leaves and flowers	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. How the sunset colours the sky	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. The ozone layer and how it may be affected by humans	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. The greenhouse effect and how it may be changed by humans	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. What can be done to ensure clean air and safe drinking water ..	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. How technology helps us to handle waste, garbage and sewage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. How to control epidemics and diseases	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Cancer, what we know and how we can treat it	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Sexually transmitted diseases and how to be protected against them	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. How to perform first-aid and use basic medical equipment	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. What we know about HIV/AIDS and how to control it	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. How alcohol and tobacco might affect the body	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. How different narcotics might affect the body	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. The possible radiation dangers of mobile phones and computers	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. How loud sound and noise may damage my hearing	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. How to protect endangered species of animals	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. How to improve the harvest in gardens and farms	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Medicinal use of plants	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Organic and ecological farming without use of pesticides and artificial fertilizers	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. How energy can be saved or used in a more effective way	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. New sources of energy from the sun, wind, tides, waves, etc. ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. How different sorts of food are produced, conserved and stored	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. How my body grows and matures	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- | | | | | |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 24. Animals in my area | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 25. Plants in my area | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 26. Detergents, soaps and how they work | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 27. Electricity, how it is produced and used in the home | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 28. How to use and repair everyday electrical and
mechanical equipment | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 29. The first landing on the moon and the history of
space exploration | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 30. How electricity has affected the development of our society | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <hr/> | | | | |
| 31. Biological and human aspects of abortion | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 32. How gene technology can prevent diseases | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 33. Benefits and possible hazards of modern methods of farming ... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 34. Why religion and science sometimes are in conflict | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 35. Risks and benefits of food additives | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 36. Why scientists sometimes disagree | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 37. Famous scientists and their lives | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 38. Big blunders and mistakes in research and inventions | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 39. How scientific ideas sometimes challenge religion,
authority and tradition | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 40. Inventions and discoveries that have changed the world | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 41. Very recent inventions and discoveries in science and technology | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 42. Phenomena that scientists still cannot explain | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Tomado de ROSE, The Relevance of Science Education, Camilla Schreiner, Svein Sjøberg

F. My science classes

To what extent do you agree with the following statements about the science that you may have had at school?

(Give your answer with a tick on each line. If you do not understand, leave the line blank.)

	<i>Disagree</i>		<i>Agree</i>	
1. School science is a difficult subject	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. School science is interesting	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. School science is rather easy for me to learn	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. School science has opened my eyes to new and exciting jobs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. I like school science better than most other subjects	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. I think everybody should learn science at school	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. The things that I learn in science at school will be helpful in my everyday life	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. I think that the science I learn at school will improve my career chances	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. School science has made me more critical and sceptical.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. School science has increased my curiosity about things we cannot yet explain.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. School science has increased my appreciation of nature.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. School science has shown me the importance of science for our way of living	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. School science has taught me how to take better care of my health	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. I would like to become a scientist	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. I would like to have as much science as possible at school	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. I would like to get a job in technology.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tomado de ROSE, The Relevance of Science Education, Camilla Schreiner, Svein Sjøberg

ANEXO B. Taller Cáncer, qué sabemos y cómo podemos tratarlo.



TALLER: CÁNCER, QUÉ SABEMOS Y CÓMO PODEMOS TRATARLO.

Elaborado por: Laura Herrera Porras- Maribel Ruíz Ortíz

LEB-Énfasis Ciencias Naturales y Educación Ambiental



El presente taller contextualiza la temática “Cáncer, qué sabemos y cómo podemos tratarlo”, la cual surge como un interés de los estudiantes a partir de la encuesta ROSE que ellos respondieron.

La finalidad del presente es averiguar las concepciones que tienen los estudiantes sobre qué es el cáncer y su tratamiento, llegando a relacionar la temática con casos específicos de su contexto más inmediato, con lo cual los estudiantes plantean posibles alternativas de tratamientos a la enfermedad y algunos cuidados preventivos que se pueden tomar desde su comunidad.

OBJETIVO: Exponer a los estudiantes las generalidades del cáncer y sus posibles tratamientos a través de estrategias didácticas.

COMPETENCIA CIENTIFICAS:

- Los estudiantes están en la capacidad de identificar las posibles causas y consecuencias del cáncer y sus posibles intervenciones.
- Los estudiantes deben manipular información bibliográfica para ser expuesta de manera clara y concisa haciendo un análisis crítico de la misma que le permitan elaborar conclusiones justificadas con evidencia científica.

METODOLOGIA DE TRABAJO:

- Se plantea los grupos de estudiantes una de las siguientes preguntas con el fin de ser socializadas una vez propuestas:

¿Qué es el cáncer?

Causas del cáncer

Detección del cáncer

Tipos de cáncer

Tratamientos

La recuperación

- Se entrega a los estudiantes imágenes de órganos afectados por el cáncer con el fin de realizar descripción.
- Entrega de información bibliográfica.
- Socialización de las preguntas anteriormente propuestas con intervenciones científicas.
- Formulación de preguntas de tipo científico por parte de los estudiantes.

TIEMPO: 1 hora

RECURSOS:

- Cartulina
- Flash cards
- Marcadores
- Colores

CÁNCER, QUÉ SABEMOS Y CÓMO PODEMOS TRATARLO

Fase preliminar:

En los grupos ya establecidos se entrega a cada uno cierto tema de lo referente al cáncer con el fin de ser socializados a los demás compañeros, estos son:

¿Qué es el cáncer?

Causas del cáncer

Detección del cáncer

Tipos de cáncer

Tratamientos

La recuperación

Fase de enfoque:

Se propone en el tablero del aula imágenes de diferentes tipos de cáncer como de pulmón, mama, estómago, útero, entre otros, en los que los grupos de estudiantes deberán describir aspectos del correspondiente y referir conceptos puntuales frente a lo que sucede en cada caso para que luego el representante exponga lo acordado con sus compañeros previamente.

Fase de confrontación:

Se hace entrega a los estudiantes lectura del tema asignado sustentado científicamente para que a partir de éste realicen un análisis desde lo inicialmente

expuesto y lo presentado en la lectura. Una vez realizado se propone socializar las preguntas iniciales teniendo en cuenta los sustentos teóricos propuestos.

Fase de aplicación:

A partir de lo anterior se propone a los estudiantes pensar como científicos con el fin de plantear preguntas del tema de gran interés o que no han sido resueltas.

BIBLIOGRAFIA:

Que es el cáncer. KidsHealth. Disponible en:

http://kidshealth.org/kid/en_espanol/enfermadades/cancer_esp.html

Instituto Nacional del Cáncer. 1973. Disponible en:

http://kidshealth.org/kid/en_espanol/enfermadades/cancer_esp.html

¿QUÉ ES EL CÁNCER?

En realidad, el cáncer es un grupo de muchas enfermedades relacionadas y todas ellas tienen que ver con las células. Las células son unidades minúsculas que forman a los seres vivos, incluido el cuerpo humano. Existen miles de millones de células en el cuerpo de una persona.

El cáncer aparece cuando las células anormales crecen y se extienden rápidamente. Las células normales del cuerpo crecen, se dividen y tienen mecanismos para dejar de crecer. Con el tiempo, también mueren. A diferencia de estas células normales, las células cancerosas continúan creciendo y dividiéndose descontroladamente, y no se mueren.

Las células cancerosas suelen agruparse y formar tumores. Un tumor en crecimiento se transforma en un bulto de células cancerosas que destruyen a las células normales que rodean al tumor y dañan los tejidos sanos del cuerpo. Esto puede hacer que una persona se enferme seriamente.

A veces, las células cancerosas se separan del tumor original y se dirigen hacia otras partes del cuerpo. Allí continúan creciendo y pueden formar nuevos tumores. Ésta es la manera en la que se extiende el cáncer. Cuando un tumor se extiende a una nueva parte del cuerpo, recibe el nombre de "metástasis".

Causas del cáncer

Probablemente conozcas a un niño que tuvo varicela o tú mismo la hayas padecido. Pero es muy poco probable que conozcas niños que hayan tenido

cáncer. Si llenaras un estadio de fútbol con niños, probablemente sólo uno de ellos tendría cáncer.

Los médicos no están seguros del motivo por el cual algunas personas tienen cáncer y otras no. Pero sí saben que el cáncer no es contagioso. Es imposible contagiarse el cáncer de otra persona. A diferencia del resfrío o la gripe, el cáncer no es provocado por gérmenes. Por lo tanto, no debes tener miedo de los niños (o cualquier persona) con cáncer. Puedes hablarles, jugar con ellos y abrazarlos.

Los niños tampoco desarrollan cáncer por algo que hayan hecho. Algunos niños creen que si se golpean la cabeza tendrán cáncer en el cerebro o que las personas malas se enferman de cáncer. ¡Pero esto no es cierto! Los niños no hacen nada malo para contraer cáncer. Pero algunos hábitos no saludables, en especial fumar o beber mucho alcohol todos los días, pueden aumentar las probabilidades de padecer cáncer cuando seas adulto.

Detección del cáncer

Los médicos pueden tardar un tiempo en descubrir que un niño padece cáncer. Esto se debe a los síntomas del cáncer (pérdida de peso, fiebre, ganglios inflamados, estar muy cansado o enfermo durante un tiempo) se parecen a los de otras enfermedades. Cuando un niño presenta estos problemas, la causa suele ser menos grave, como una infección. Por medio de análisis, el médico podrá descubrir cuál es el problema.

Si el médico sospecha que se trata de cáncer, podrá pedirte análisis que lo ayudarán a determinar si éste es el problema. Los médicos pueden pedir radiografías y análisis de sangre, y recomendar que un paciente consulte a un oncólogo. Los oncólogos son médicos que atienden y tratan a pacientes con cáncer. Seguramente, los oncólogos realizarán otros exámenes para detectar si una persona realmente padece cáncer. De ser así, los exámenes permiten determinar el tipo de cáncer y si éste ha pasado a otras partes del cuerpo. Sobre la base de los resultados, el médico decidirá cuál es la mejor manera de tratarlo.

Una de las pruebas que un oncólogo (o un cirujano) puede realizar es una biopsia. Durante una biopsia, se toma un trozo de tejido de un tumor o del lugar del cuerpo en el que se cree que hay cáncer, como la médula ósea. No te preocupes, las personas que deben hacerse este examen reciben fármacos especiales que los mantienen cómodos durante la biopsia. Una vez que se toma la muestra, se la examina en un microscopio en busca de células cancerosas. Cuanto antes se detecte el cáncer y comience el tratamiento, mayores serán las probabilidades de cura y recuperación total.

Tratar cuidadosamente el cáncer

El cáncer se trata con cirugía, quimioterapia o radiación; en algunos casos, con una combinación de estos tratamientos. La elección del tratamiento depende de lo siguiente:

- El tipo de cáncer (el tipo de células anormales que provocan el cáncer)
- El estadio del tumor (es decir, cuánto cáncer se ha extendido en el cuerpo, si es que esto ha ocurrido)

La cirugía es la forma más antigua de tratamiento contra el cáncer. Tres de cada cinco personas con cáncer serán operadas para extirpar el cáncer. Durante la cirugía, el médico intenta extirpar la mayor cantidad de células cancerosas posible. Es posible que también se extraigan células o tejido sano para asegurarse de extirpar la totalidad del cáncer.

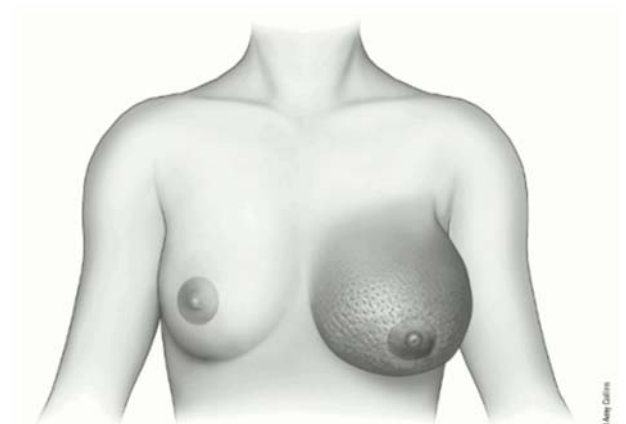
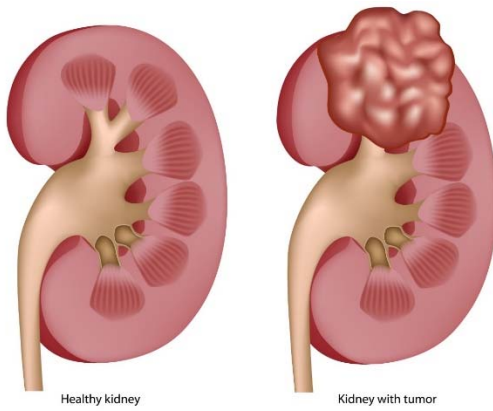
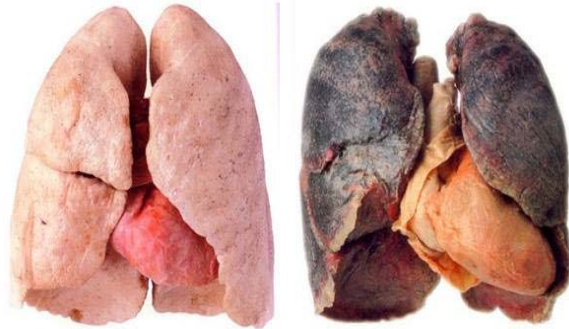
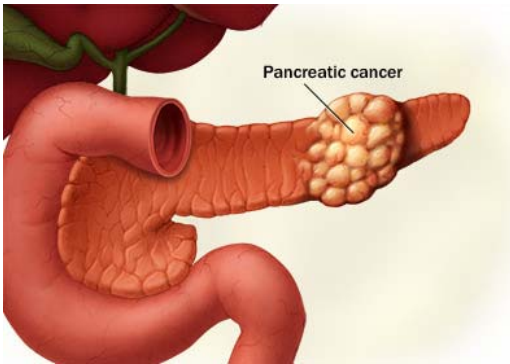
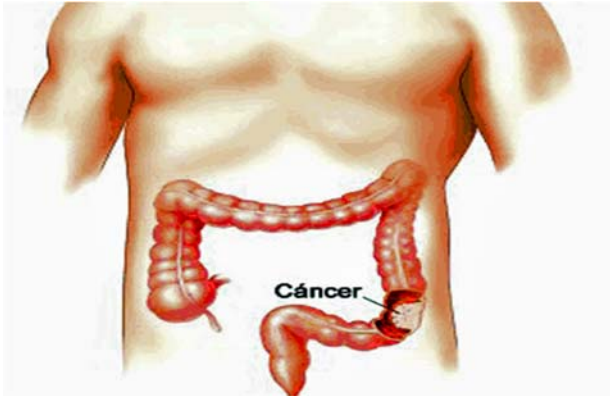
La quimioterapia consiste en el uso de medicamentos (drogas) contra el cáncer. En algunos casos, estos medicamentos se toman en forma de píldora, pero lo más común es que se administren con una línea intravenosa especial que también se denomina "IV". Para ello, se inserta un pequeño catéter (tubo similar a una pajilla) en una vena, a través de la piel. En general, el tratamiento se realiza en el brazo. El catéter se conecta a una bolsa con el medicamento. El medicamento fluye desde la bolsa hacia la vena. Una vez allí, el medicamento entra en la sangre, desde donde puede viajar a través del cuerpo y atacar las células cancerosas.

La recuperación

La palabra "remisión" es muy especial para cualquier persona con cáncer. Significa que no hay señales de cáncer en el cuerpo. Después de la cirugía o del tratamiento con rayos o quimioterapia, el médico realizará pruebas para saber si el cáncer continúa presente. Si no hay señales de cáncer, la enfermedad del niño se encuentra en remisión.

La remisión es el objetivo final del tratamiento que reciben los niños con cáncer en el hospital. A veces, esto significa que es necesario continuar con la quimioterapia durante un tiempo para asegurarse de que las células cancerosas no regresen. Y, afortunadamente, en el caso de muchos niños la remisión es el final feliz de su experiencia con el cáncer.

IMÁGENES



ANEXO C. Taller Cómo el alcohol y el tabaco afectan el cuerpo humano.



TALLER: CÓMO EL ALCOHOL Y EL TABACO AFECTAN EL CUERPO HUMANO

Elaborado por: Laura Herrera Porras- Maribel Ruíz Ortíz

LEB-Énfasis Ciencias Naturales y Educación Ambiental



El presente taller

contextualiza el interés que manifiestan los estudiantes por la temática “*cómo el alcohol y el tabaco afectan el cuerpo humano*”, la cual surge como un interés de los estudiantes a partir de la encuesta ROSE que ellos respondieron.

La finalidad del presente se basa en indagar por las consecuencias que tiene el tabaco y el alcohol en el ser humano, y conocer los puntos de vista de los estudiantes sobre el tema, de igual modo la relación de estas sustancias con la calidad de vida de la sociedad y los problemas ambientales que causan, buscando así alternativas de solución. Para la ejecución del mismo, se plantean cuatro fases importantes para cumplir con los objetivos propuestos, estas son: preliminar, de enfoque, de confrontación y de aplicación.

OBJETIVO: Conocer las consecuencias del alcohol y el tabaco en el cuerpo humano.

COMPETENCIA CIENTIFICAS:

- Los estudiantes están en la capacidad de identificar problemáticas que trae consigo el consumo de alcohol y tabaco y que afecta el medio ambiente y la sociedad.
- Los estudiantes deben manipular información bibliográfica para ser expuesta de manera clara y concisa haciendo un análisis crítico de la misma que le permitan elaborar conclusiones justificadas con evidencia científica.

METODOLOGIA DE TRABAJO:

- Los estudiantes se disponen a participar de una lluvia de ideas, en la cual deben dar respuestas a diferentes interrogantes planteados en la fase preliminar
- A partir de la lectura de historias de vida y fumadores se hace una reflexión al respecto
- Se hace entrega a los estudiantes de dos lecturas *siete efectos del alcohol en el organismo* y *efectos del tabaco en la salud* para ser analizadas y a

partir de ellas en un cartel plasmar un cuerpo humano con los órganos afectados

- Se propone a los estudiantes una situación problema que deben solucionar asumiendo el rol de alcaldes de Bucaramanga

TIEMPO: dos horas

RECURSOS:

- Fotocopias
- Carteles
- Marcadores
- Humano

¿CÓMO EL ALCOHOL Y EL TABACO AFECTAN EL CUERPO HUMANO?

Fase preliminar:

Se realiza una lluvia de ideas donde los estudiantes aportan sus puntos de vista sobre las siguientes preguntas:

- ¿Qué características tienen las personas que consumen tabaco o alcohol?
- ¿En tu familia conoces casos de consumo de alcohol o tabaco? ¿en qué momentos? ¿conoces las razones por las cuáles tu(s) familiar(es) fuman o toman?
- ¿Te ves afectado cuando percibes el consumo de estas sustancias?

Para finalizar se responde la pregunta ¿cómo el tabaco y el alcohol afectan el cuerpo humano? (intervención de la docente)

Fase de enfoque:

Se entrega a los grupos de estudiantes textos cortos sobre historias de vida (sobre alcohol y tabaco), con el fin de que reflexionen y comparen estos hechos con lo que vivencia en su entorno familiar

Se hace entrega a cada grupo de un texto sobre los efectos del alcohol y el tabaco en el cuerpo humano, a partir de este los estudiantes deben plasmar en una cartelera el cuerpo humano y los órganos que afectan estas sustancias, para luego ser expuesta a sus compañeros.

Fase de confrontación:

Cada grupo de estudiantes debe formular una pregunta contextualizadas sobre el tema, luego se hará un juego de pregunta-respuesta entre los equipos, donde de forma ordenada un grupo pregunta a otro, si este no responde acertadamente la

mascota mientras su madre y yo los miramos con lagrimas de alegría por tener una familia hermosa, no sé si voy a poder cumplir esos sueños, porque no sé si el cigarrillo me va a dejar seguir o tiene planeado matarme o enfermarme. Lo más triste es que con 20 años tengo que plantearme esto.

Hoy tengo dolor en los dedos ya que cuando no fumo el cuerpo me pide cigarrillo y me pongo nervioso y a la noche con los nervios duermo con los puños cerrados fuertemente, por eso a la mañana me despierto con todos los dedos acalambrosos y los músculos duros, también hoy depende en la posición que me senté me dan retorcijones al costado del cuerpo a la altura de la cadera.

HISTORIA DE VIDA: ⁸⁴

“Cuando tenía 13 años, mis amigos se reían de mí si no tomaba una copa. Me dejé llevar porque era más fácil unirse al grupo.

"Yo era muy infeliz y sólo bebía para escapar de mi vida. Salía cada vez menos y por eso empecé a perder a mis amigos, y cuanto más sola me sentía, más bebía. Era violenta y estaba fuera de control. Nunca supe lo que estaba haciendo. Estaba haciendo trizas a mi familia.

Expulsada de mi casa a los 16 años, me convertí en una indigente y comencé a pedir limosna para comprar bebida. Después de años de consumo, los médicos me dijeron que mi salud había sufrido un daño irreparable.

Tenía sólo 16 años pero mi hígado estaba seriamente dañado y estuve muy cerca de matarme debido a todo lo que estaba bebiendo”. —Samantha

SIETE EFECTOS DEL ALCOHOL EN EL ORGANISMO

AUTORA: LAU MARTINEZ.⁸⁵

Aquí encontrarás 7 razones por las cual es recomendable abstenerse de la ingesta de bebidas alcohólicas y así evitar estragos en tu organismo:

⁸⁴ Historias de la vida real: Sobre el abuso de Drogas. Disponible en <http://www.taringa.net/posts/info/13142948/Historias-de-la-vida-real-Sobre-el-abuso-de-Drogas.html>

⁸⁵ MARTINEZ Lau. Siete efectos del alcohol en el organismo. Salud 180, estilo de vida saludable. Disponible en <http://www.salud180.com/jovenes/7-efectos-del-alcohol-en-el-organismo>

1. **En el cerebro**, el alcohol en exceso inhibe las funciones de la región frontal, por lo que disminuye la memoria, la capacidad de concentración y el autocontrol.
2. **En el hígado**, los efectos de esta metabolización son náuseas, vómitos y dolor de cabeza.
3. **En el riñón**, elimina más agua de la que ingiere y provoca que el organismo la busque en otros órganos. Esto provoca que las meninges (membranas que cubren el cerebro) pierdan líquido lo que genera el dolor de cabeza.
4. **En el estómago**, el alcohol aumenta las secreciones ricas en ácidos y mejora la digestión, pero cuando se bebe en exceso causa erosiones en la mucosa del estómago producidas por el etanol, principal componente del alcohol. El ardor estomacal será mayor si se mezclan diferentes bebidas, ya que la irritación gástrica se debe a todos los componentes bebidos.
5. **En la piel**, el alcohol aumenta el flujo de sangre, por lo que presenta más sudoración.
6. **En los pulmones**, el alcohol acelera la respiración. Si el alcohol circulante es demasiado detendrá la respiración.
7. **En el corazón**, los efectos del alcohol provocan un aumento en la actividad cardiaca y aceleración del pulso. Cuando el alcohol llega a la sangre, se produce una disminución de los azúcares presentes en la circulación, lo que provoca una sensación de debilidad y agotamiento físico.

Cuando se conjugan varios de estos factores se presenta la resaca o cruda. Algunos estudios revelan que es producto de los procesos metabólicos del hígado, los efectos diuréticos del alcohol y la disminución del azúcar en sangre; es decir la manifestación de los efectos enumerados anteriormente.

EFFECTOS DEL TABACO EN LA SALUD⁸⁶

El consumo de tabaco es la principal causa de enfermedad, discapacidad y muerte en el mundo. Cada año mueren más de 5 millones de personas en el mundo a causa del tabaquismo. Se estima que la mitad de los fumadores muere de una enfermedad relacionada al consumo de tabaco y que viven en promedio 10-15 años menos que los no fumadores. En esta sección nos vamos a enfocar en los efectos del consumo en los fumadores. Ya desde principios del siglo XX se hablaba de los efectos adversos del cigarrillo. Hoy en día, ya NO quedan dudas de

⁸⁶ MINISTERIO de salud de Argentina, programa nacional de control del tabaco, disponible en <http://www.msal.gov.ar/tabaco/index.php/informacion-para-ciudadanos/efectos-del-tabaco-en-la-salud>

que el tabaquismo se asocia con alteraciones en todos los órganos y sistemas del cuerpo.

Las principales causas de muerte por consumo de tabaco son:

- enfermedades del corazón,
- cáncer y enfermedades respiratorias.

ANEXO D. Taller La capa de ozono y cómo esta es afectada por los seres humanos.



TALLER: LA CAPA DE OZONO Y CÓMO ESTA ES AFECTADA POR LOS SERES HUMANOS.

Elaborado por: Laura Herrera Porras- Maribel Ruíz Ortíz

LEB-Énfasis Ciencias Naturales y Educación Ambiental



El presente taller contextualiza el interés que manifiestan los estudiantes por la temática “*la capa de ozono y cómo esta es afectada por los seres humanos*”, la cual surge como un interés de los estudiantes a partir de la encuesta ROSE que ellos respondieron.

La finalidad de éste taller es explicar el papel de la capa de ozono en la tierra y su importancia para la preservación de la vida de los ecosistemas, llegando a relacionar la temática con los efectos de calentamiento global que se están viviendo en la ciudad de Bucaramanga y proponer alternativas de protección de la capa de ozono.

OBJETIVOS:

Explicar el papel de la capa de ozono en la Tierra.

Identificar las sustancias y los productos destructores del ozono.

Identificar lo que se puede hacer para proteger la capa de ozono.

COMPETENCIA CIENTIFICAS:

- Los estudiantes están en la capacidad de identificar, explicar y aplicar el conocimiento científico en varias situaciones de la vida real.

- Los estudiantes deben manipular información bibliográfica para ser expuesta de manera clara y concisa haciendo un análisis crítico de la misma que le permitan elaborar conclusiones justificadas con evidencia científica.

METODOLOGIA DE TRABAJO:

- Se propone a los estudiantes la proyección del video “El riesgo de la destrucción de la capa de Ozono”
- Socialización del video
- Socialización de las siguientes preguntas por parte de los estudiantes a través de una dramatización:

La capa de ozono: sus características

¿Qué es el ozono?

¿Qué es la radiación UV?

¿Por qué los rayos UV son peligrosos?

¿Cuándo ponemos en peligro la capa de ozono?

Riesgos para la salud humana

- Se propone a los estudiantes plantear una posible solución a las problemáticas que presenta la capa de ozono en general.

TIEMPO: 1 hora y 20 minutos

RECURSOS:

- Video
- Humano
- Fotocopias

LA CAPA DE OZONO Y CÓMO ESTA ES AFECTADA POR LOS SERES HUMANOS

Fase preliminar:

Se propone a los estudiantes un video educativo titulado “El riesgo de la destrucción de la capa de Ozono” el cual expone qué es la capa de ozono, cómo está formada, que efectos la perjudican y posibles soluciones a su destrucción.

Luego se da un tiempo para que cada grupo comente el video y exponga el representante lo acordado.

Fase de enfoque:

Se entrega a los grupos de estudiantes textos sobre las siguientes temáticas:

La capa de ozono: sus características

¿Qué es el ozono?

¿Qué es la radiación UV?

¿Por qué los rayos UV son peligrosos?

¿Cuándo ponemos en peligro la capa de ozono?

Riesgos para la salud humana

Cada grupo un tema correspondiente, el cual deberá ser expuesto a sus compañeros por medio de una obra.

Fase de confrontación:

Se realiza con los estudiantes un juego de preguntas. Se divide el aula en dos grupos equitativos, de modo que de cada uno salga un representante por cada ronda de preguntas, el grupo ganador obtiene puntos positivos que al final obtiene un premio. Las preguntas son:

¿Por qué los rayos UV son peligrosos para nosotros?

¿Los rayos UV pueden traspasar las nubes?

¿Qué significa “UV” en rayos UV?

¿Los rayos UV se pueden percibir y ver?

La capa de ozono se sitúa a baja altitud y la podemos ver. Correcto o incorrecto.

¿De qué nos protege la capa de ozono?

¿Cuántos átomos de oxígeno contiene una molécula de ozono?

La capa de ozono nos protege de las radiaciones peligrosas UV que vienen del:

Fase de aplicación:

Cada grupo de estudiantes debe presentar al menos una posible solución para proteger y acabar con la destrucción de la capa de ozono. Se tiene en cuenta la intervención de la docente en formación para aclarar inquietudes y fomentar preguntas de tipo científico.

Bibliografía

Álvaro Leiva, Ozzy Ozono. El riesgo de la destrucción de la capa de Ozono, (Formato MP3), 9:44, sonido, color Disponible en:
<https://www.youtube.com/watch?v=WdNEnABvhEE>

[Citado el 9 de Noviembre de 2015] Disponible en
<http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001841/184173s.pdf>

ANEXO E. Taller Aire limpio y agua apta para beber.



TALLER: AIRE LIMPIO Y AGUA APTA PARA BEBER.

Elaborado por: Laura Herrera Porras- Maribel Ruíz Ortíz

LEB-Énfasis Ciencias Naturales y Educación Ambiental



El presente taller contextualiza el interés que manifiestan los estudiantes por la temática “*aire limpio y agua apta para beber*”, la cual surge como un interés de los estudiantes a partir de la encuesta ROSE que ellos respondieron.

Finalidad: analizar situaciones del contexto de Bucaramanga referentes a la contaminación que presentan el agua y el aire, llevando al estudiante a una concientización personal y familiar y creación en conjunto de medidas correctivas para mitigar la contaminación de estas fuentes, a su vez conocer algunas técnicas de purificación del agua para que ésta sea potable.

OBJETIVO:

Los objetivos a cumplir en este taller son:

- Reconocer las causas del deterioro del agua y el aire
- Proponer alternativas de solución para mantener un aire limpio y agua apta para beber.
-

COMPETENCIAS CIENTÍFICAS:

- El estudiante logra diferenciar variables que llevan a la contaminación del agua y el aire, proponer hipótesis de solución y dar conclusiones, de igual modo ejecuta algunos diseños experimentales sencillos para ampliar sus conocimientos
- El estudiante está en la capacidad de identificar, explicar y aplicar el conocimiento científico en varias situaciones de la vida real, llevándolo a la criticidad y reflexionar sobre su comportamiento ambiental

METODOLOGÍA DE TRABAJO:

- Los estudiantes participan en un juego de preguntas, destreza y agilidad
- Creación de carteles y murales a partir del análisis de información en pro de una campaña ecológica, donde los estudiantes deben pasar por algunos salones y exponer sus ideas
- Análisis de la noticia *En hotel de Bucaramanga preparaban limonada con agua de inodoro, aseguran autoridades* a partir de la cual se da solución a un supuesto.

TIEMPO: 1 y 30 minutos

RECURSOS:

- Carteles
- Marcadores
- Flash cards
- Fotocopias

AIRE LIMPIO Y AGUA APTA PARA BEBER.

Fase preliminar:

Se realiza un juego en el cual se elige a un representante de cada grupo, los cuales desde un punto de partida deben escuchar atentamente una pregunta y luego de ser leída por la docente deben correr a tocar el punto rojo que se encuentra en el piso, el primero en tocarlo tiene derecho a responder.

En cada pregunta se cambian los representantes de los grupos

Los interrogantes a responder son los siguientes:

- ¿Cómo percibes el aire de Bucaramanga al iniciar el día y a medio día?
- ¿Cuándo tomas agua, te sabe bien?
- ¿Qué es la contaminación? ¿Cómo afecta ésta al aire y el agua?

- ¿Qué podrías hacer para mejorar el aire que respiras?
- ¿El agua se puede acabar? ¿Qué podemos hacer para evitar esto?
- ¿En tu casa hacen algo para mejorar los niveles de contaminación del aire o el agua?

Para concluir esta fase la maestra en formación hace una intervención a modo de reflexión

Fase de enfoque:

Se hace entrega a los estudiantes de algunos textos e imágenes sobre aire limpio y agua apta para beber, a partir de ellos se elaboran carteles con consejos llamativos para hacer una campaña institucional. Los estudiantes deben ir a los salones y hablar sobre el cuidado de aire y uso del agua, de igual forma pedir la opinión de los estudiantes sobre el tema y establecer compromisos.

Fase de confrontación:

Luego de la exposición de los estudiantes, se regresa al salón y se comparte la experiencia vivida, los grupos hacen una retroalimentación de la actividad, apuntando a la generación de intereses científicos.

Fase de aplicación

- Se lee a los estudiantes una noticia sobre cómo se prepara limonada para vender en el centro de Bucaramanga, a partir de esta se formula la siguiente situación
- Si fueras un científico ¿Qué harías para bajar el nivel de contaminación en el agua con la que preparaban la limonada?
- Se escuchan las respuestas de los estudiantes y luego se enseña cómo se puede filtrar y desinfectar el agua.

CONSEJOS PARA CUIDAR LA CALIDAD DEL AIRE ⁸⁷

Tener un aire limpio es responsabilidad de todos, debido a que las actividades cotidianas producen emisiones contaminantes, el uso de energía para iluminar las viviendas, el consumo de gas para calentar agua y alimentos, el uso de cualquier forma de transporte que se mueva con gasolina, gas o Diesel para ir al trabajo o la escuela, el uso de limpiadores, fumar, las industrias y prácticamente todo lo que hacemos contamina.

⁸⁷ ¿Y qué puedo hacer yo?. Información útil al tu alcance sobre el medio ambiente. Disponible en http://www.transparenciamedioambiente.df.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=99%3Aconsejos-para-cuidar-la-calidad-del-aire&catid=50%3AAire&Itemid=421

Otras formas de ayudar a limpiar el aire tienen una estrecha relación con los hábitos, sigue las siguientes recomendaciones:

- Evita usar el automóvil principalmente durante las “horas pico”, planea tus recorridos para combinar rutas y reducir el número de viajes.
- Utiliza vehículos no motorizados de forma frecuente. Muévete en Bici
- Utiliza el transporte público.
- Usa vías alternas.
- Comparte el auto con otras personas.
- No te estaciones en doble fila frente a escuelas, bancos o vías rápidas.
- Usa el Internet y el correo electrónico para hacer reuniones de trabajo.
- Usa adecuada y eficientemente la energía eléctrica, el gas y la gasolina.
- Realiza mantenimientos periódicos a pilotos de estufas, tanques estacionarios y calentadores de gas.
- Evita el uso de leña o papel para cocinar o calentar.
- Evita quemar llantas y cohetes en fechas festivas.
- Favorece el consumo de productos limpios, orgánicos
- La procuración de justicia ambiental y territorial sólo será efectiva en la medida en que se asuma por parte de la población la responsabilidad compartida de proteger el ambiente y el territorio. Proteger el ambiente y el territorio de manera responsable es una tarea de todos. Denuncia las fuentes de contaminación atmosférica

¿CÓMO PODEMOS CUIDAR EL AGUA?⁸⁸

Todos somos responsables del cuidado de este preciado recurso. El agua es el componente más abundante del planeta Tierra y se puede encontrar en diferentes estados: líquido, gaseoso o sólido. El 70% de la superficie está cubierta con agua pero en su mayoría por océanos y menos del 1% es agua disponible para consumo humano. Por eso es tan importante evitar la contaminación del agua.

El agua contaminada es un factor de riesgo porque a través de ella se pueden transmitir enfermedades como hepatitis, cólera, malaria, dengue y diarreas, por ejemplo. El cuidado del agua es una responsabilidad compartida socialmente y desde cada hogar se puede contribuir con simples prácticas de consumo eficiente para que las futuras generaciones puedan contar con este recurso indispensable para la vida.

⁸⁸ ALUN-CO , salud y agua. Disponible en <http://www.alun-co.com.ar/cuidados-del-agua/>

¿QUÉ SE PUEDE HACER DESDE CASA?

- Cerrar las llaves durante el cepillado de dientes, en lugar de dejar correr el agua.
- No dejar goteando las llaves
- Usar los baldes para lavar los autos en lugar de la manguera.
- Hacer duchas más cortas.
- Reciclar el agua de la pileta para regar las plantas o baldear la vereda.
- Regar las plantas justo antes del ocaso para evitar que se evapore el agua con el sol.
- Explicarle a los chicos sobre la importancia del agua para la vida y de que se trata de un bien escaso.
- Aprovechar muy bien cada lavado de ropa, desde luego no conviene sobrecargar el lavarropas pero tampoco es conveniente hacer un lavado por tres prendas para no desperdiciar agua.

En hotel de Bucaramanga preparaban limonada con agua de inodoro, aseguran autoridades⁸⁹

La bebida era elaborada para los vendedores informales, y comercializada en las calles del Centro de la ciudad. El hotel fue sellado por no cumplir con las condiciones sanitarias para su funcionamiento.

En el baño del hospedaje se encontraron bultos de naranjas, un extractor, cubiertos de cocina y la letrina de la cual era extraída el agua.

Al respecto, el inspector del espacio público de la Alcaldía de Bucaramanga, Héctor rueda, manifestó que “durante la tarde del pasado jueves realizamos el sellamiento de un hotel ubicado en la carrera 17 con calle 34 de Bucaramanga por no cumplir con las condiciones sanitarias adecuadas para su funcionamiento y porque uno de sus baños se adecuó como sitio de preparación de limonada y naranjada”.

El funcionario explicó que “en el baño se encontraron naranjas, limones, jarras y otros elementos para la preparación de la bebida. Los vendedores informales tomaban agua del tanque del baño y la utilizaban para hacer la limonada”.

⁸⁹ Vanguardia.com - Galvis Ramírez y Cía. S.A. En hotel de Bucaramanga preparaban limonada con agua de inodoro, aseguran autoridades. Disponible en <http://www.vanguardia.com/santander/bucaramanga/286160-en-hotel-de-bucaramanga-preparaban-limonada-con-agua-de-inodoro-asegura>

De acuerdo con el reporte de las autoridades “pese a que no se estableció hace cuánto tiempo se preparaba el alimento en este baño, si se descubrió que era distribuido a los ciudadanos en las calles 34 y 35 del Centro de Bucaramanga”.

Durante el operativo, también fueron sellados dos puestos de comida estacionarios en los que según los funcionarios de la Alcaldía “la persona que preparaba sándwiches recibía dinero y al mismo tiempo manipulaba, sin guantes, los ingredientes del alimento”.

ANEXO F. Taller El primer viaje a la Luna y la historia de la exploración del espacio exterior.



TALLER: El primer viaje a la luna y la historia de la exploración del espacio exterior

Elaborado por: Laura Herrera Porras- Maribel Ruíz Ortíz

LEB-Énfasis Ciencias Naturales y Educación Ambiental



El presente taller contextualiza la temática “el primer viaje a la luna y la historia de la exploración del espacio exterior”, la cual surge como un interés de los estudiantes a partir de la encuesta ROSE que ellos respondieron.

La finalidad del presente se basa en reconocer los planteamientos de los estudiantes frente al primer viaje a la luna y las posibles exploraciones que se pueden realizar en el espacio exterior. Para la ejecución del mismo, se plantean cuatro fases importantes para cumplir con los objetivos propuestos, estas son: preliminar, de enfoque, de confrontación y de aplicación.

OBJETIVOS:

Los objetivos a cumplir en la aplicación de este taller son:

- Conocer planteamientos de los estudiantes sobre el primer viaje a la luna y la exploración del espacio exterior.

- Exponer a los estudiantes el primer viaje a la luna y la historia de la exploración del espacio exterior.
- Hacer análisis crítico frente a viajes y exploraciones en el exterior.

COMPETENCIAS CIENTIFICAS

- El estudiante responde a situaciones de la vida real, a partir de la comparación, la selección e indagación de evidencias científicas sustentadas.
- El estudiante se encuentra en la capacidad de realizar análisis críticos desde las evidencias presentadas para permitir la elaboración de conclusiones justificadas con evidencia científica.

METODOLOGÍA:

Para el desarrollo del taller los estudiantes deben:

- Responder las siguientes preguntas:
 - ¿Cuáles creen que fueron los parámetros de los científicos para realizar el viaje a la luna?
 - ¿Cómo se realizó el primer viaje a la luna?, ¿Cuánto tiempo duro?
 - ¿Cómo creen que se llevó a cabo el viaje a la luna?
 - ¿Si fuera científico que viaje consideras indispensable realizar?
- Realizar un conversatorio con las preguntas planteadas.
- Lectura de texto “El primer viaje a la luna”.
- Describir aspectos científicos relevantes.
- Características que deben reunir las personas que realizan este viaje.
- Plantear una exploración viable al espacio exterior.

TIEMPO

2 horas

RECURSOS

- Fotocopias
- Marcadores
- Colores
- Papel bond

EL PRIMER VIAJE A LA LUNA Y LA HISTORIA DE LA EXPLORACIÓN DEL ESPACIO EXTERIOR

La organización del taller consta de las siguientes fases:

Fase preliminar:

La docente en formación plantea a los estudiantes las siguientes preguntas:

¿Cuáles creen que fueron los parámetros de los científicos para realizar el viaje a la luna?

¿Cómo se realizó el primer viaje a la luna?, ¿Cuánto tiempo duro?

¿Cómo creen que se llevó a cabo el viaje a la luna?

¿Si fuera científico que viaje consideras indispensable realizar?

Fase de enfoque:

A partir de las preguntas planteadas anteriormente se realiza con los estudiantes un conversatorio con cada una. Este debe ser organizado por un estudiante en el que permite la participación de cada compañero frente a cada pregunta con el requisito de que cada uno debe ofrecer puntos críticos y relevantes a las respuestas y propuestas de sus compañeros.

Fase de confrontación

La docente en formación entrega a los estudiantes un corto texto titulado el “el primer viaje a la luna”, el que comprende la descripción del despegue de este y la llegada a la luna. Cada uno debe leer lo correspondiente y extraer lo relevante que tiene este desde la ciencia para luego ser socializado

La docente en formación entrega a los estudiantes un texto titulado “El primer viaje a la Luna”, el cual comprende la descripción detallada del despegue de éste hasta la llegada a la Luna. Para lo cual cada grupo de estudiantes deberá leer lo correspondiente y extraer lo relevante desde la ciencia teniendo en cuenta realizar un proceso de análisis de lo que creían o pensaban y lo que lee sustentado científicamente. Para cerrar ésta fase las docentes en formación realizaran una profundización.

Fase de aplicación:

Se replantea la última pregunta del taller ¿Si fueras científico que viaje consideras indispensable realizar? A partir de lo leído los estudiantes deben estructurar lo planteado y desde un punto crítico detallar, si puede ser posible científicamente, qué otras consideraciones debe tener en cuenta, qué importancia tendría para la humanidad y cómo puede ser llevado a cabo. Esta fase debe ser contrastada con consultas en la casa para luego ser socializada en clase de manera creativa.

ANEXO G. Taller Las invenciones y descubrimientos que han cambiado el mundo.



TALLER: LAS INVENCIONES Y DESCUBRIMIENTOS QUE HAN CAMBIADO EL MUNDO

Elaborado por: Laura Herrera Porras- Maribel Ruíz Ortíz



El presente taller contextualiza el interés que manifiestan los estudiantes por la temática “las invenciones y descubrimientos que han cambiado el mundo”, la cual surge como un interés de los estudiantes a partir de la encuesta ROSE que ellos respondieron.

La finalidad del presente se basa en indagar por los inventos más revolucionarios y conocer los puntos de vista de los estudiantes sobre los inventos más revolucionarios del mundo y la relación que éstos tienen con la calidad de vida de la sociedad y los problemas ambientales que se viven en Bucaramanga, buscando así alternativas de solución. Para la ejecución del mismo, se plantean cuatro fases importantes para cumplir con los objetivos propuestos, estas son: preliminar, de enfoque, de confrontación y de aplicación.

OBJETIVOS:

Los objetivos a cumplir en la aplicación de este taller son:

- Conocer los principales descubrimiento o invenciones que han cambiado el mundo y su importancia para la vida del ser humano.
- Analizar los aportes de los descubrimientos e invenciones en la mejora de las condiciones y la calidad de vida de la sociedad.
- Plantear problemáticas ambientales relacionadas con el uso excesivo de los descubrimientos e invenciones, y un posible invento que ayude a solucionarlas.

COMPETENCIAS CIENTIFICAS

- El estudiante se encuentra en la capacidad de identificar y contextualizar algunas invenciones y descubrimientos, época, lugar, personaje, cómo logra el invento y por qué la necesidad de dicho invento
- El estudiante aplica el conocimiento adquirido para contestar preguntas de forma argumentada y diseñar un invento que sea amigable con el medio ambiente.

METODOLOGÍA:

Para el desarrollo del taller los estudiantes deben:

- Mencionar 5 inventos y descubrimientos que han cambiado el mundo.
- Responder de forma individual y escrita a las preguntas de la fase preliminar.
- Relacionar sus conocimientos con los adquiridos en la fase de confrontación
- El estudiante debe tomar el rol de científico y diseñar un invento que sea amigable con el medio ambiente, éste debe ser plasmado en una cartelera o una maqueta y expuesto ante el auditorio (salón de clase)

TIEMPO

2 horas

RECURSOS

- Diapositivas sobre invenciones y efectos en la naturaleza

LAS INVENCIONES Y DESCUBRIMIENTOS QUE HAN CAMBIADO EL MUNDO

La organización del taller consta de las siguientes fases:

Fase preliminar:

La docente en formación hace una apertura al tema hablando sobre cómo el mundo ha evolucionado, se apoya en un video corto. A partir de esto los estudiantes responden de forma escrita e individual:

- Mencione 5 invenciones o descubrimientos que han cambiado el mundo
- ¿Por qué escogió esos inventos o descubrimientos? ¿por qué los considera importantes? ¿Qué cambios aportan?
- “El uso excesivo de las invenciones o descubrimientos mejoran la calidad de vida de los seres humanos” ¿estás de acuerdo con la frase? Mencione las razones de su respuesta.

Se da un tiempo de 5-8 minutos para que los estudiantes respondan luego se eligen algunas respuestas y se socializan

Fase de enfoque:

De acuerdo con las respuestas dadas por los estudiantes en la fase anterior, respecto a los inventos que ellos mencionaron, se organiza una mesa redonda, con la finalidad de exponer la relevancia que le atribuyen al invento y plantear

hipótesis e interrogantes sobre la importancia de estos descubrimientos en su época y en la actualidad.

Se contemplan las respuestas de los estudiantes y se comentan, para finalizar la docente interviene dando una conclusión al conversatorio

Fase de confrontación

A partir de una presentación con diapositivas la docente presenta a los estudiantes inventos descubrimientos que han cambiado el mundo, teniendo en cuenta autores, fechas y sustento científico de éstos, de igual forma habla sobre los efectos positivos y negativos que han tenido en el ambiente e invita a los estudiantes a reflexionar sobre su uso y los motiva para que inventen lo impensable.

A partir de lo anterior los estudiantes revisan las respuestas dadas a las preguntas de la fase preliminar y si es necesario se replantean o argumentan

Fase de aplicación:

Los estudiantes deben tomarse el rol de científicos y crear inventos impensables y amigables con el medio ambiente. El invento debe ser plasmado en un dibujo y ellos harán una ponencia del mismo para convencer al auditorio (compañeros de clase) que su invento es el mejor, de igual forma el auditorio puede estar de acuerdo o en desacuerdo ante el invento y exponer sus razones.

ANEXO H. Taller ¿Cómo hacer primeros auxilios y utilizar equipo médico básico?



TALLER: ¿CÓMO HACER PRIMEROS AUXILIOS Y UTILIZAR EQUIPO MÉDICO BÁSICO?

Elaborado por: Laura Herrera Porras- Maribel Ruíz Ortíz

LEB-Énfasis Ciencias Naturales v Educación Ambiental



El presente taller contextualiza el interés que manifiestan los estudiantes por la temática “¿cómo hacer primeros auxilios y utilizar equipo médico básico?”, la cual surge como un interés de los estudiantes a partir de la encuesta ROSE que ellos respondieron.

La finalidad del presente se basa en explorar los conocimientos de los estudiantes frente a la prestación de primeros auxilios, corroborando sus respuestas con la

intervención de un experto en el tema, incentivando al estudiante a una correcta aplicación de estas técnicas en su vida cotidiana.

OBJETIVO:

Explorar en los estudiantes los conocimientos que tienen frente a la aplicación de primeros auxilios.

Explicar las prácticas que se deben tener en cuenta en caso de emergencia con la intervención de un experto.

COMPETENCIA CIENTIFICAS:

- Los estudiantes están en la capacidad de identificar y aplicar el conocimiento adquirido en las situaciones que evidencia en la vida real teniendo en cuenta las prácticas adecuadas.

METODOLOGIA DE TRABAJO:

- Los estudiantes se disponen a participar de una lluvia de ideas, en la cual deben dar respuestas a diferentes interrogantes planteados en la fase preliminar
- A partir de la lectura de historias de vida y fumadores se hace una reflexión al respecto
- Se hace entrega a los estudiantes de dos lecturas *siete efectos del alcohol en el organismo* y *efectos del tabaco en la salud* para ser analizadas y a partir de ellas en un cartel plasmar un cuerpo humano con los órganos afectados
- Se propone a los estudiantes una situación problema que deben solucionar asumiendo el rol de alcaldes de Bucaramanga

TIEMPO: 1 hora y 30 minutos

RECURSOS:

- Fotocopias
- Grafos
- Humano

¿CÓMO HACER PRIMEROS AUXILIOS Y UTILIZAR EQUIPO MÉDICO BÁSICO?

Fase preliminar:

Se realiza con los estudiantes una intervención general del tema a trabajar y la importancia que tiene saber sus prácticas a la hora de presentarse cualquier emergencia.

Fase de enfoque:

Se entrega a cada estudiante un test de primeros auxilios con el fin de conocer las prácticas que tienen en cuenta para cada una de las situaciones planteadas previamente. Una vez realizado, los estudiantes deberán socializar sus respuestas.

Fase de confrontación:

A partir del test propuesto en la anterior fase, el experto en el tema socializa cada una de las respuestas de lo planteado con el fin de explicar y aclarar las prácticas abordadas en éste.

Se da paso a intervenciones del experto en el tema con todo lo referente a los primeros auxilios.

Fase de aplicación:

Cada grupo de estudiantes debe plantear una situación de emergencia llevada a cabo por medio de una dramatización en la que se denote la utilización de las prácticas abordadas y explicadas por el experto.

TEST DE PRIMEROS AUXILIOS

Lee atentamente cada enunciado y selecciona la respuesta que creas más conveniente.

La posición lateral de seguridad se utiliza...

- ...a la hora de acostar a una persona con discapacidad física.
- ...con las personas inconscientes que respiran y tienen pulso.
- ...para dormir a los bebés y evitar la muerte súbita.

Si un niño pequeño bebe detergente, ¿qué es lo que NO se debe hacer?

- Inducirle el vómito
- Limpiarle los restos de detergente de la boca
- Sentarlo con la cabeza hacia delante

¿Qué se debe hacer para parar una hemorragia nasal espontánea?

- Inclinar la cabeza hacia atrás y taponar las fosas nasales con algodón.
- Inclinar la cabeza hacia adelante para que fluya la sangre y después presionar las fosas nasales.

Cuando a alguien le entra una esquirla de cristal en el ojo, ¿qué se debe hacer?

- Frotar suavemente el ojo para que el cristal se desplace hacia la comisura externa y así poder extraerlo con facilidad.
- Proteger los ojos con un vendaje y acudir al hospital tan pronto como sea posible.
- Extraer la esquirla con unas pinzas esterilizadas. En caso de no tener éxito, avisar a una ambulancia.

Cuando un niño pierde un diente debido a un golpe, ¿cómo debe llevarse la pieza al dentista para que no sufra daños y pueda volver a colocarse?

- En un recipiente con leche entera.
- En un recipiente con jugo de tomate.
- En una botella de agua mineral.

Cuando ocurre un accidente, ¿cuál debe ser la prioridad de una persona que resulta ilesa?

- Ponerse a salvo y protegerse de los posibles peligros de la escena del accidente.
- Atender a los heridos y, en caso necesario, trasladarlos a una zona fuera de peligro.

¿Qué debe hacerse en caso de que una persona sufra un ataque de epilepsia?

- Agarrar a la persona por los hombros para evitar, en la medida de lo posible, que convulsione y se agite.
- Retirar de la habitación los objetos peligrosos con los que pueda hacerse daño.
- Colocarle una cuchara bajo la lengua para evitar que se lesione con su propia lengua.

NOTA: Este taller no se pudo llevar a cabo debido a que el tiempo fue un factor limitante pues nos encontrábamos terminando el año.