

**FORTALECIMIENTO DE LA COMPETENCIA CIENTÍFICA DE INDAGACIÓN A  
PARTIR DE PRÁCTICAS EXPERIMENTALES EN ESTUDIANTES DE OCTAVO  
GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LICEO PATRIA DEL SECTOR  
OFICIAL DE BUCARAMANGA**

**NUBIA MONSALVE VELASCO**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS  
ESCUELA DE EDUCACIÓN  
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA  
BUCARAMANGA**

**2018**

**FORTALECIMIENTO DE LA COMPETENCIA CIENTÍFICA DE INDAGACIÓN A  
PARTIR DE PRÁCTICAS EXPERIMENTALES EN ESTUDIANTES DE OCTAVO  
GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LICEO PATRIA DEL SECTOR  
OFICIAL DE BUCARAMANGA**

**NUBIA MONSALVE VELASCO**

**Tesis para optar el título de Magíster en Pedagogía**

**Director:**

**ANDRÉS FELIPE VELASCO CAPACHO**

**Magíster en Pedagogía**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

**FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS**

**ESCUELA DE EDUCACIÓN**

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA**

**BUCARAMANGA**

**2018**

**A Dios Grande y Maravilloso  
A mi familia, mi hijo y a mi gran Amiga  
Amparo Clemencia Reyes  
Mi motor para llegar a esta gran meta**

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios todopoderoso quien permitió darme la salud y fortaleza para llegar a esta tan anhelada meta.

A mi familia e hijo por su colaboración, apoyo y comprensión durante estos dos años de trabajo.

A mi gran amiga del alma Amparo Clemencia Reyes por compartir toda su sabiduría, conocimientos y saberes.

Al Magíster Andrés Felipe Velasco por su valiosa orientación y apoyo en esta investigación.

A mí querida Institución Liceo Patria, Rectora, compañeros y especialmente a mis estudiantes de Octavo- dos quienes ayudaron a que esta investigación pudiera desarrollarse y lograr los objetivos propuestos para mejorar sus conocimientos.

A la Universidad Industrial de Santander y al Ministerio de Educación que permitieron ser acreedora de esta Beca a la excelencia Docente.

Mil gracias a todos

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN	15
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	18
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
1.2 JUSTIFICACIÓN	30
1.3 OBJETIVOS	35
1.3.1 Objetivo general	35
1.3.2 Objetivos específicos	35
2. MARCO TEÓRICO	36
2.1 ANTECEDENTES	36
2.1.1 Internacionales	36
2.1.2 Nacionales	40
2.1.3 Locales	44
2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	45
2.2.1 Aprendizaje Significativo en la enseñanza de las Ciencias Naturales	45
2.2.2 Aprendizaje significativo en Ciencias Naturales	47
2.2.3 Competencias en Ciencias Naturales	48
2.2.4 Las competencias específicas en Ciencias Naturales	49
2.2.5 Competencia Indagar	51
2.2.6 La experimentación en Ciencias Naturales	53
2.2.7 Trabajo Cooperativo	55
2.2.8 La secuencia didáctica como estrategia para la formación de competencias científicas	56
2.3 MARCO LEGAL	62
3. METODOLOGÍA	65

3.1 ENFOQUE	65
3.2 MÉTODO	66
3.3 ESCENARIO Y PARTICIPANTES	67
3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN	69
3.4.1 Observación participante	69
3.4.2 Encuesta	70
3.4.3 Medios Audiovisuales.	70
3.5 CRITERIOS ÉTICOS	73
3.6 MODELO DEL PROCESO INVESTIGATIVO	74
3.7 DISEÑO METODOLÓGICO	76
4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN	82
4.1 FASE 1. ANÁLISIS DEL DIAGNÓSTICO	82
4.1.1 Encuesta a estudiantes	82
4.1.2 Cuestionario tipo prueba saber	91
4.2 FASE 2 DISEÑO Y DESARROLLO DE LA PROPUESTA	97
4.3 FASE 3. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN	102
4.3.1 Categorías de Análisis	118
4.3.2 Reflexión de los resultados	128
5. HALLAZGOS	132
6. CONCLUSIONES	135
7. RECOMENDACIONES	138
8. CONTRIBUCIÓN ACADÉMICA	139
BIBLIOGRAFÍA	140
ANEXOS	144

## LISTA DE GRÁFICAS

	<b>Pág.</b>
Grafica 1. Resultados pruebas saber 2012. ICFES	24
Gráfica 2. Resultados Competencias Evaluadas Pruebas Saber 2012	25
Gráfica 3. Resultados históricos pruebas pisa 2015	27
Gráfica 4. Desempeño promedio de Colombia y los países participantes de Latinoamérica y el Caribe	28
Gráfica 5. Características de las competencias específicas en Ciencias Naturales	50
Gráfica 6. Estructura de la secuencia didáctica según Melina Furman	61
Gráfica 7. Metodología de la Investigación	75
Grafica 8. Diseño Metodológico	76
Gráfica 9. Estadística prueba saber diagnóstica	91
Gráfica 10. Análisis Pregunta 8 prueba diagnóstica	92
Gráfica 11. Análisis Pregunta 9 prueba diagnóstica	92
Gráfica 12. Resultados estadísticos Prueba Diagnóstica	94
Gráfico 13. Estadística prueba saber final	129

## LISTA DE CUADROS

	<b>Pág.</b>
Cuadro 1. Categorías de Análisis Encuesta	85
Cuadro 2. Triangulación del diagnóstico	96
Cuadro 3. Estructura de la Secuencia Didáctica	98
Cuadro 4. Desarrollo de las sesiones del 1-10	102
Cuadro 5. Primera categoría de análisis	118
Cuadro 6. Segunda categoría de análisis.	119
Cuadro 7. Tercera categoría de análisis	125

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Desempeño académico 2016 Liceo Patria.....	20
Tabla 2. Plan de mejoramiento Institucional 2016 .....	21
Tabla 3. Resumen de la metodología .....	72
Tabla 4. Resultados desempeños prueba saber diagnóstica .....	93
Tabla 5. Categorización prueba saber inicial .....	95
Tabla 6. Resultados prueba saber final .....	129

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
ANEXO A. Asentimiento informado de los estudiantes	144
ANEXO B. Consentimiento informado para los padres de familia de los estudiantes participantes de la investigación	145
ANEXO C. Prueba diagnóstica	147
ANEXO D. Prueba diagnóstica área ciencias naturales	149
ANEXO E. Guías de experimentación secuencia didáctica ¿cómo me relaciono con el entorno?	153
ANEXO F. Prueba saber final	189
ANEXO G. Modelo de diario de Campo	194

## RESUMEN

**TITULO:** FORTALECIMIENTO DE LA COMPETENCIA CIENTÍFICA DE INDAGACIÓN A PARTIR DE PRÁCTICAS EXPERIMENTALES EN ESTUDIANTES DE OCTAVO GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LICEO PATRIA DEL SECTOR OFICIAL DE BUCARAMANGA.\*

**AUTOR:** NUBIA MONSALVE VELASCO\*\*

**PALABRAS CLAVES:** Competencia científica, indagación, secuencia didáctica, experimentación, trabajo colaborativo.

### DESCRIPCIÓN

Las ciencias naturales facilitan tanto la formación del conocimiento científico básico como el manejo de las competencias necesarias que permiten al estudiante desde la observación, la interacción con el entorno, la indagación y la argumentación, la construcción de nuevo conocimiento. Al analizar los resultados obtenidos por la Institución Educativa Liceo Patria en las Pruebas Saber 2012-2014-ICFES y los niveles de desempeño presentados por los estudiantes, se evidencian debilidades en el desarrollo de la competencia científica indagación, definida esta, como la capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados, para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante que conlleve a la solución de las mismas; siendo este el problema a resolver la investigación se plantea como objetivo: fortalecer la competencia científica indagación a partir de prácticas experimentales con estudiantes del grado octavo dos.

El enfoque que utiliza la investigación es cualitativo, el diseño metodológico la Investigación Acción (IA) propuesta por Mckernan; aplica la teoría de Samia Khan, quien considera que a través de ciertas actividades es posible desarrollar la indagación; igualmente está apoyada en los planteamientos de Aureli Caamaño sobre prácticas experimentales como estrategia para fortalecer las competencias, e implementa los aportes de Melina Furman para el diseño de la secuencia didáctica; estos fundamentos son los que aplica esta investigación en su desarrollo y en el diseño de la secuencia didáctica ¿Cómo me relaciono con el entorno?, esta muestra una serie de sesiones que implementan prácticas experimentales que buscan en los estudiantes el fortalecimiento de la indagación, y el desarrollo de habilidades para el trabajo colaborativo.

Finalmente, los estudiantes al realizar la Feria de los Sentidos, dan a conocer su aprendizaje y evidencian la indagación por su capacidad para plantear preguntas, organizar e interpretar información, resolver una pregunta de indagación y socializar con sus pares el conocimiento construido desde la experimentación.

---

\* Trabajo de grado

\*\* Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de Educación. Programa de Maestría en Pedagogía. Director: Andrés Felipe Velasco Capacho, Magíster en Pedagogía

## ABSTRACT

**TITLE:** STRENGTHENING OF SCIENTIFIC INQUIRY COMPETENCE FROM EXPERIMENTAL PRACTICES WITH EIGHT GRADE STUDENTS FROM LICEO PATRIA PUBLIC SCHOOL IN BUCARAMANGA.\*

**AUTHOR:** NUBIA MONSALVE VELASCO\*\*

**KEY WORDS:** scientific inquiry competence, investigation, didactic sequence, experimentation, collaborative work

### DESCRIPTION

Natural Science facilitates both the training of the scientific basic knowledge and the managing of the necessary competences that allow students from observation, interaction with the environment, inquiry and argumentation, the construction of new knowledge. When analysing the results obtained by Liceo Patria School in National Tests, called Pruebas Saber ICFES in 2012-2014, and the levels of performance presented by the students, there is evidence of weaknesses in the development of the scientific inquiry competence, defined as the aptitude to raise questions and suitable procedures to search, select, organize and interpret relevant information that lead to the solution of the same ones. Since this is the problem to solve, the research has the objective of strengthening the scientific inquiry competence from experimental practices with eight-graded students.

The approach used for the research was qualitative, the methodological design Action Research (AR) proposed by Mckernan. It also applies Samia Khan's theory, which says that across certain activities it is possible to develop investigation. Likewise, the method is supported in Aureli Caamaño's approaches on experimental practices as strategy to strengthen the competences; it also implements Melina Furman's contributions for the design of the didactic sequence. All these bases are applied throughout the development of the investigation and in the design of the didactic sequence *How do I relate to the environment?* This sequence shows a series of sessions that implement experimental practices that look for the strengthening of the inquiry and the development of skills for collaborative work among students.

Finally, when students carried out the Fair of the Senses, showed evidence of researching due to their ability to raise questions, organize and interpret information, solve a question of investigation and socialize with their peers the knowledge constructed from experimentation.

---

\* Degree work

\*\* Faculty of Human Sciences. School of Education Master's Program in Pedagogy. Director: Andrés Felipe Velasco Capacho, Master in Pedagogy

## INTRODUCCIÓN

En Colombia, la ley 115 de 1994 establece la formación científica básica como uno de los fines de la educación, los artículos: 5, 7 y 9 expresan la forma cómo el individuo debe adquirir y acceder al conocimiento, así como al desarrollo de la capacidad crítica y fortalecer el avance científico; para alcanzar estos fines las competencias son adoptadas por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) a través de los lineamientos curriculares y estándares de competencias, con el fin de generar el desarrollo de una cultura científica que permita el avance social del país; sin embargo, los resultados esperados por el Ministerio de Educación Nacional, con respecto a estos fines, han sido limitados.

En la educación básica secundaria, son reducidos los esfuerzos para el fomento de procesos investigativos que permitan desarrollar en los estudiantes capacidades como la curiosidad, el deseo de conocer, plantear, preguntas, observar, criticar, reflexionar, argumentar, experimentar y solucionar problemas; esto ha dificultado el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes.

Dichas debilidades se deben, entre otros aspectos, al limitado trabajo frente al desarrollo de procesos cognitivos y volitivos que favorezcan la formación en competencias científicas y que sean desarrollados por los docentes, pues las prácticas de aula por lo general se centran en el conocimiento objetivo, acumulativo y la transmisión de información.

Así mismo, en los estudiantes se presentan debilidades como: re-construir teorías, formular hipótesis, diseñar experimentos, argumentar, imaginar, ser creativos y construir alternativas de solución a problemas del entorno; estas falencias se pueden evidenciar en los resultados obtenidos por la Institución Educativa Liceo

Patria en las Pruebas Saber 2012, 2014 y 2016 -ICFES y en los niveles de desempeño presentados por quienes participaron en dichos exámenes.

Este trabajo investigativo pretende implementar las prácticas experimentales como mecanismo para fortalecer la competencia científica indagación en estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa Liceo Patria, para lo cual se diseña una secuencia didáctica, que pretende que el estudiante aprenda el funcionamiento de los receptores sensoriales mediante el desarrollo de preguntas de indagación, prácticas experimentales y la asociación de saberes entre los integrantes de los grupos de trabajo colaborativo creados para la realización de la secuencia didáctica denominada *¿Cómo me relaciono con el entorno?*.

El presente documento consta de cuatro capítulos a través de los cuales se plantea el problema que sobre el manejo de la competencia científica de indagación presentan los estudiantes de grado octavo del Liceo Patria, los antecedentes y los principios teóricos que explican este tipo de situaciones del aprendizaje, y el proceso metodológico que permite el desarrollo de esta investigación.

En los antecedentes teóricos este trabajo investigativo considera importantes algunos referentes internacionales, nacionales y locales que han desarrollado líneas de acción para el fortalecimiento de la indagación mediante la implementación de estrategias que favorecen tanto el desarrollo de las capacidades y competencias académicas de los escolares de ciencias naturales como el uso de la metodología científica para propiciar en los estudiantes la generación de nuevo conocimiento.

El capítulo tres describe la metodología implementada, esta muestra un enfoque cualitativo, de método Investigación-Acción apoyada en el modelo de Mckernan y sustentada en las teorías de Samia Khan, Aureli Caamaño y Melina Furman que han mostrado la necesidad de encontrar otras estrategias de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales para lograr despertar en los estudiantes el

interés por estas y llevarlos a construir nuevos significados que les permitan aprender de manera significativa las ciencias naturales, adquirir las competencias necesarias para interactuar con su entorno y lograr una formación científica básica.

A continuación, en el capítulo cuatro se presenta el análisis de la información, los hallazgos, conclusiones y recomendaciones que desde el desarrollo de esta investigación se obtienen; en sus párrafos se encuentra que para propiciar en los escolares el aprendizaje significativo de las ciencias naturales, el docente, como dinamizador del proceso enseñanza-aprendizaje, en su quehacer pedagógico debe propiciar actividades innovadoras que lleven al estudiante a la vivencia de las ciencias naturales, a la observación a través de la implementación de prácticas experimentales y conducirlo al mejoramiento de la competencia científica indagación mediante su capacidad para explicar sucesos de la naturaleza, proponer hipótesis desde lo observado, y generar nuevo conocimiento a través de las explicaciones que da a sus propias conjeturas.

Finalmente, se resalta la importancia de este tipo de trabajos investigativos para la educación básica colombiana, en razón al aporte académico que hace el investigador a la comunidad educativa a que pertenece, desde su trabajo de investigación a la solución de un debilidad frente a los procesos de enseñanza-aprendizaje que se realizan y la solución dada al problema planteado debe conducir al mejoramiento académico, no solo de la institución, sino de quienes hacen parte de la misma, en especial la comunidad docente del Liceo Patria del grado octavo objeto de esta investigación.

# 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

## 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Colombia, la ley 115 de 1994 establece la formación científica básica como uno de los fines de la educación en los siguientes artículos: artículo 5 *“La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos, y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales, adecuados para el desarrollo del saber.”*<sup>1</sup>

Artículo 7 *“El acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura, el fomento de la investigación y el estímulo a la creación artística en sus diferentes manifestaciones.”*<sup>2</sup>

Art. 9:

El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico, y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural, y de la calidad de la vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país.<sup>3</sup>

Para alcanzar dichos fines las competencias son adoptadas por organismos nacionales como el Ministerio de Educación Nacional (MEN) a través de la expedición de los lineamientos curriculares y estándares de competencias y generar el desarrollo de una cultura científica; sin embargo, los resultados esperados por el Ministerio de Educación Nacional, con respecto a estos fines, han sido limitados.

---

<sup>1</sup> COLOMBIA CONGRESO DE LA REPÚBLICA Ley general de educación 115/98. Pág. 1 [en línea]. Disponible en: <[http:// www.mineduacion.gov.co/1621/articulos-85906\\_archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articulos-85906_archivo_pdf.pdf)> [citado 15 octubre de 2016]

<sup>2</sup> *Ibíd.* Pág. 2

<sup>3</sup> *Ibíd.*

En la educación básica secundaria, son reducidos los esfuerzos para el fomento de procesos investigativos que permitan desarrollar en los estudiantes capacidades como la curiosidad, el deseo de conocer, plantear, preguntas, observar, criticar, reflexionar, argumentar, experimentar y solucionar problemas; esto ha dificultado el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes. Dichas debilidades se presentan, entre otros aspectos, por el limitado trabajo frente al desarrollo de procesos cognitivos y volitivos que favorecen la formación en competencias científicas, pues las prácticas de aula por lo general se centran en el conocimiento objetivo, acumulativo y la transmisión de información, características del aprendizaje memorístico.

Así mismo, los estudiantes presentan debilidades como: re-construir teorías, formular hipótesis, diseñar experimentos, argumentar, imaginar, ser creativos y construir alternativas de solución a problemas del entorno; estas falencias se infieren de los resultados del desempeño académico que en el área de ciencias naturales presentan los jóvenes de octavo grado de la institución educativa objeto de esta propuesta, (ver tabla 1), estos muestran un porcentaje de reprobación en el área de ciencias naturales de 73,6 % considerado muy alto y que se presume es debido a las dificultades que tienen en el manejo de la competencia científica que incluye necesariamente la indagación; por esta razón el plan de mejoramiento académico del año 2016 de la institución incluyó estrategias para minimizar la reprobación en esta área, pretendiendo con ello disminuir el número de estudiantes ubicados en el nivel inferior de la Prueba Saber 9° (ver tabla 2), además del cumplimiento que la institución siempre ha hecho de los lineamientos curriculares y los estándares de competencias establecidos por el Ministerio de Educación Nacional-MEN para la formación científica.

**Tabla 1. Desempeño académico 2016 Liceo Patria**

LICEO PATRIA						
ESTADISTICA MANUAL 4º PERIODO ACADEMICO- 2016 (PORCENTAJE DE PERDIDA DEL DESEMPEÑO COGNITIVO)						
GRADO	ASIGNATURA	No total DE ESTUDIANTES	NO. DE ESTUDIANTES QUE PERDIERON LO	No. DE ESTUDIANTES QUE SUPERARON	No. DE ESTUDIANTES QUE PERDIERON DESPUES DE LA	PORCENTAJE DE PERDIDA DEL DESEMPEÑO COGNITIVO
OCTAVO	CIENCIAS SOCIALES	106	29	9	20	18,9%
	ETICA Y VALORES	106	10	8	2	1,9%
	RELIGION	106	22	18	4	3,8%
	ESPAÑOL	106	34	9	25	23,6%
	MATEMATICAS	106	55	27	28	26,4%
	TECNOL E INFOR.	106	11	1	10	9,4%
	INGLES	106	31	16	15	14,2%
	<b>BIOLOGIA</b>	<b>106</b>	<b>23</b>	<b>2</b>	<b>21</b>	<b>19,8%</b>
	<b>QUIMICA</b>	<b>106</b>	<b>19</b>	<b>1</b>	<b>18</b>	<b>17,0%</b>
	<b>FISICA</b>	<b>106</b>	<b>41</b>	<b>2</b>	<b>39</b>	<b>36,8%</b>
				<b>83</b>	<b>5</b>	<b>78</b>

Fuente: Acta consejo académico Liceo Patria 2016

A continuación, la tabla 1 muestra un análisis de los desempeños obtenidos por los estudiantes de octavo grado de la institución, en el cuarto periodo de 2016, la cual muestra el alto índice de reprobación de los estudiantes en el área de Ciencias Naturales, evidenciando dificultades en la apropiación de conceptos propios de las Ciencias y la aplicación de competencias científicas en contextos aplicados.

**Tabla 2. Plan de mejoramiento Institucional 2016**

#	PROBLEMA / DEBILIDAD	META	ACCIONES	INDICADOR	TIEMPO		RESPON-SABLES	RECURSOS
					I.	T.		
6.2.3	Alto porcentaje de reprobación en la básica secundaria	Disminuir del 15.80% al 12% la reprobación en la básica Secundaria	Disminuir el número de estudiantes por salón	Proyecto elaborado al 100%	03/16	11/16	Coordinación y Docentes	Humanos, técnicos y financieros
			Análisis y seguimiento al rendimiento académico					
			Apoyo desde coordinación y orientación por persistencia en dificultades					
6.2.4	Uso de los resultados de las evaluaciones externas	Disminuir al 0 % la cantidad de estudiantes en el nivel inferior en las pruebas saber	Taller de conocimiento y análisis de los resultados	% de mejoramiento en los resultados pruebas externas	03/16	11/16	Coordinación y Docentes	Humanos, técnicos y financieros
			Elaborar planes de mejoramiento en las áreas evaluadas					
			Refuerzo académico mediante la aplicación del martes de prueba					

Fuente: Acta Consejo Académico Liceo Patria 2016

La tabla 2 muestra el plan de mejoramiento institucional planteado para el año 2016, en la cual se plantearon estrategias como talleres de refuerzo, acompañamiento de los padres de familia en los procesos de enseñanza-aprendizaje, con el fin de lograr el mejoramiento en las pruebas externas y en el rendimiento académico del área de Ciencias Naturales presentadas en el año 2014 en las cual se evidencio dificultad en la competencia indagación.

Según lo anterior, la investigación busca aportar al mejoramiento del estudiante en el área de Ciencias Naturales como lo señala Carlos Augusto Hernández “*La formación científica básica es necesaria para desarrollar competencias que permitan comprender el entorno y enfrentar los posibles problemas que se*

*presenten*<sup>4</sup>. En este sentido, no se puede descuidar el desarrollo de competencias asociadas al potencial formativo de las ciencias: capacidad crítica, reflexiva y analítica, conocimientos técnicos y habilidades, valoración del trabajo y capacidad para crear e investigar.

Por otra parte, el conocimiento científico nos permite reconocer la unidad, la diversidad y la interdependencia del mundo natural y social, tal como se afirma en la revista de estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales y sociales *“una adecuada formación en ciencias, fomenta el respeto por la condición humana y la naturaleza, que se traduce en una capacidad para tomar decisiones en todos los ámbitos de la vida.”*<sup>5</sup>

El Ministerio de Educación en Colombia, ha establecido como mecanismo para la formación científica en Ciencias Naturales los estándares curriculares básicos y el desarrollo de las competencias propias del área dentro de los cuales se encuentra la indagación, definida como:

Capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados en la búsqueda, selección, organización e interpretación de información relevante para dar respuesta a esas preguntas. Involucra los procedimientos, las distintas metodologías que se dan para generar más preguntas o intentar dar respuesta a una de ellas. Por tanto, implica plantear preguntas, hacer predicciones, identificar variables, realizar mediciones, organizar y analizar resultados.<sup>6</sup>

De acuerdo con lo anterior, para avanzar en la formación científica desde las Ciencias Naturales es necesario fortalecer la competencia de indagación requerida en ésta área para favorecer en los estudiantes el desarrollo progresivo de ideas

---

<sup>4</sup> HERNÁNDEZ, Carlos Augusto. ¿Qué son las competencias científicas? Foro Educativo Nacional – Bogotá. 2005. Pág.1 – 30.

<sup>5</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Revista Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales citado por Science for all Americans (Ciencia para todos los americanos) de la Asociación Norteamericana para el Desarrollo de la Ciencia Bogota.2004. [en línea]. Disponible en: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-167860\\_archivo.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-167860_archivo.pdf) [citado 15 de octubre 2016]

<sup>6</sup> *Ibíd.*, Pág. 13.

científicas clave, el aprender cómo investigar y construir conocimiento, a comprender el mundo que los rodea, utilizando estrategias empleadas por los científicos, como: formular preguntas, recolectar datos, razonar y analizar las pruebas a la luz de lo que ya se sabe, sacar conclusiones y discutir resultados.

La situación planteada se evidencia en los resultados presentados por el ICFES en las Pruebas Saber 9°\* del 2012-2014, entidad encargada de medir el avance del proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes colombianos en las diferentes áreas del conocimiento, para ello aplica una serie de pruebas que proporciona información a las instituciones educativa y a sus protagonistas de las fortalezas y debilidades que frente al proceso de enseñanza-aprendizaje presenta el estudiantado colombiano.

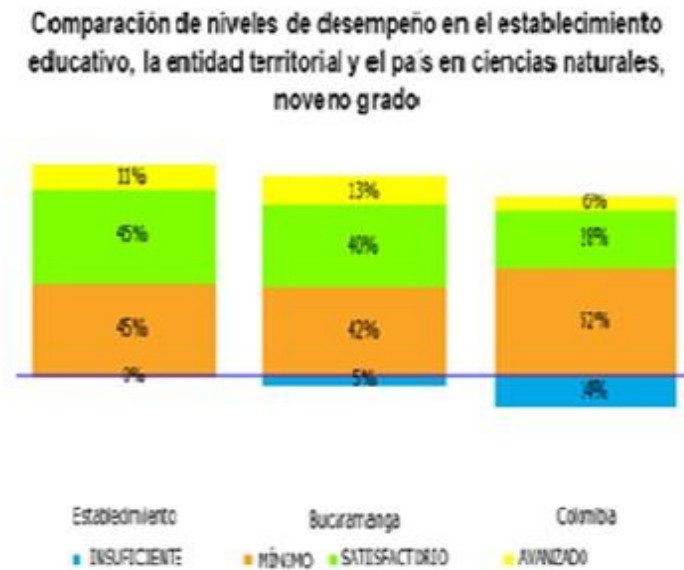
En el área de las Ciencias Naturales el ICFES evalúa a través de los componentes: Entorno Vivo, orientado al estudio de lo relacionado con los seres vivos desde lo celular hasta lo ecosistémico, el Entorno Físico muestra la estructura y composición de la materia y sus interacciones y el de Ciencia, Tecnología y Sociedad que establece la relación entre los seres vivos, el ambiente y el uso adecuado de la tecnología; los conocimientos adquiridos por el estudiante le permiten el manejo de las competencias propias de las ciencias, de las cuales el ICFES en sus pruebas valora: Uso del conocimiento científico, Explicación de Fenómenos y la Indagación mediante situaciones problémicas simuladas que son planteadas en las Pruebas Saber 9°.

---

\* El instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES) realiza una evaluación a los conocimientos, habilidades o competencias que lo estudiantes han adquirido durante su educación básica y media, aplicando esta prueba en diferentes grados 5°, 7°, 9° y 11°.

## Grafica 1. Resultados pruebas saber 2012. ICFES

### Resultados del grado noveno en el área Ciencias Naturales



Fuente: ICFES. Resultados pruebas SABER Ciencias Naturales 9°. [en línea]. Disponible en <http://www.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359>.

La figura 1 muestra los resultados del grado 9° de las Pruebas Saber 2012, en esta se aprecian los porcentajes del desempeño de los estudiantes en el área de ciencias naturales a nivel institucional, local y nacional; de estos se establece que en la Institución Educativa Liceo Patria la población estudiantil evaluada se distribuye en los siguientes niveles: 11% avanzado 45% satisfactorio, 45% mínimo y 0 % en insuficiente; de la comparación de los datos se infiere que los resultados de este colegio están por encima de los valores de la media nacional y ligeramente mejores a nivel local. Recordando que el ICFES evalúa a los estudiantes en una escala de valoración de tres niveles, el nivel insuficiente corresponde a los estudiantes que no logran responder a las preguntas de menor complejidad, el nivel mínimo hace referencia a la capacidad de los estudiantes interpretar y comparar información explícita presentada en tablas y diferentes gráficas, reconocer que preguntas

pueden ser contestadas a partir de los resultados de investigaciones científicas, elegir instrumentos correctos para presentar informe a pequeñas investigaciones y construir explicaciones empleando un lenguaje más científico.

El nivel satisfactorio refiere a la capacidad de realizar predicciones, e inferencias a partir de informaciones de investigaciones científicas, representar datos en tablas y gráficas, de igual forma interpreta información de tablas y gráficas, elaborar conclusiones empleando un lenguaje científico. El ultimo nivel de desempeño es el avanzado el cual refiere a la capacidad de los estudiantes para evaluar hipótesis de investigaciones planteadas.

Además, en las competencias evaluadas por el ICFES en Ciencias Naturales: Uso del conocimiento científico, explicación de fenómenos e indagación, la institución muestra en relación con los demás establecimientos educativos fortalezas en el uso del conocimiento científico y la explicación de fenómenos, pero débil en la indagación, según se aprecia en la gráfica 2.

**Gráfica 2. Resultados Competencias Evaluadas Pruebas Saber 2012**  
**ompetencias evaluadas. ciencias naturales - noveno grado**



Fuente: ICFES. Resultados pruebas SABER Ciencias Naturales 9º. [en línea]. Disponible en <http://www.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359>.

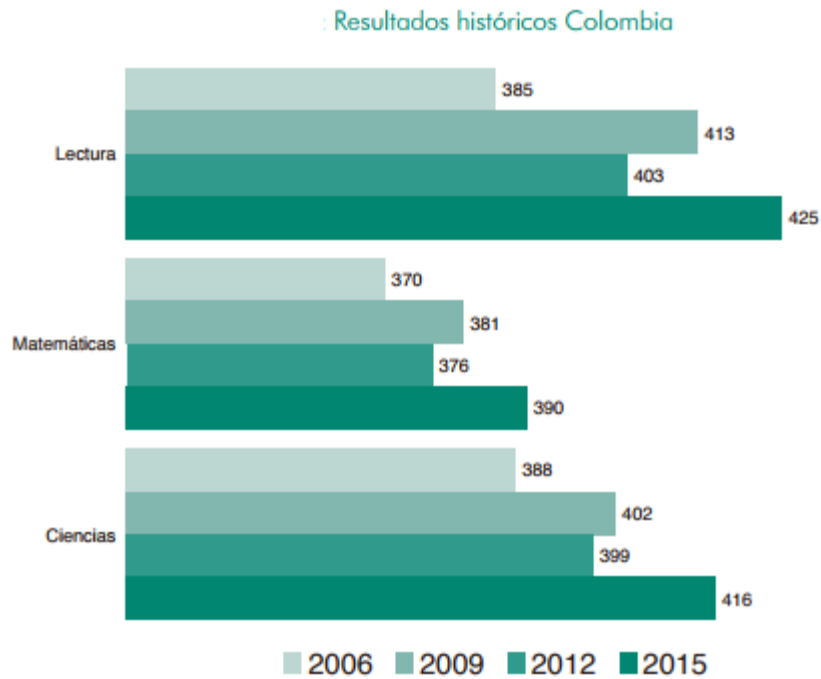
Por otra parte, dentro de pruebas internacionales aplicadas en Colombia, PISA\* aplica a jóvenes de 15 años desde el 2006, un estudio llevado a cabo por la OCDE\* a nivel mundial para medir el rendimiento académico en matemáticas, ciencias y lectura, los últimos años la prueba muestra un progreso poco significativo en el desempeño de los estudiantes en matemáticas y ciencias. Una de las hipótesis que señalan los resultados de la prueba es el aumento de la escolarización de los jóvenes y el mejoramiento social, sin embargo, se presenta dificultades en los niveles superiores que evalúa la prueba, refiriéndose a la capacidad de abstracción de información de diferentes fuentes, la solución de problemas empleando el conocimiento científico entre otras. Desde el desarrollo de las competencias científicas es necesario el fomento de espacios que permitan a los estudiantes desarrollar habilidades propias del saber científico que permitan a los estudiantes explicar fenómenos científicamente, diseñar investigaciones e interpretar datos y asumir su propia postura frente a los problemas cotidianos presentados.

---

\* Programa para la evaluación internacional de los alumnos.

\* Organización para la cooperación y desarrollo económico.

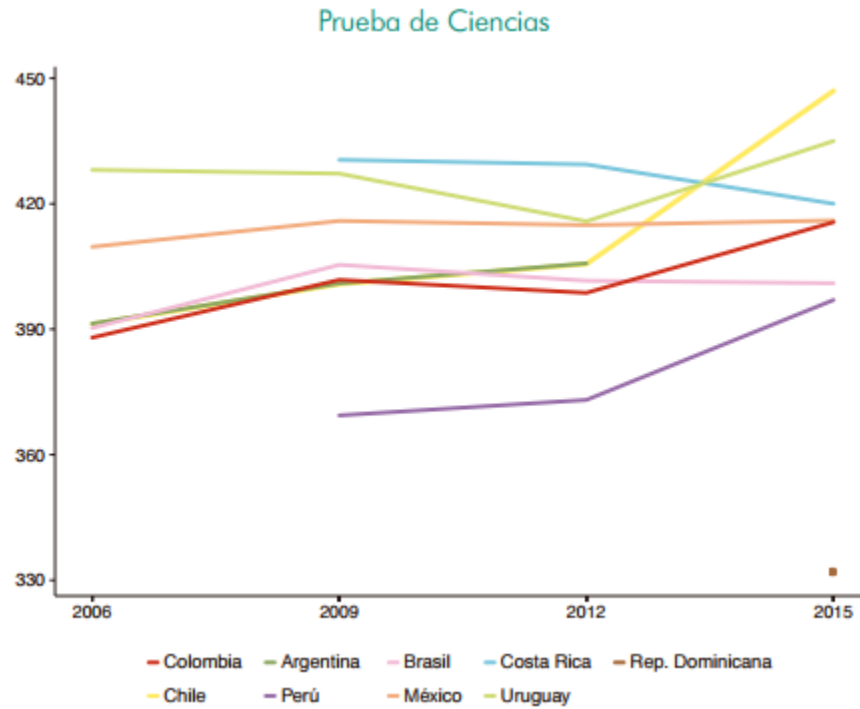
**Gráfica 3. Resultados históricos pruebas pisa 2015**



Fuente: ICFES. Informe resumen ejecutivo Colombia en Pisa. [en línea]. Disponible en: [www.icfes.gov.co/docman/.../2785-informe-resumen-ejecutivo-colombia-en-pisa-2016](http://www.icfes.gov.co/docman/.../2785-informe-resumen-ejecutivo-colombia-en-pisa-2016)

La figura 3 muestra como desde el 2006 han ido mejorando los desempeños en las tres áreas evaluadas como son: lectura en donde se observa un aumento en 40 puntos más en el puntaje promedio en 2015 siendo esta la de mayor progreso, en el área de matemáticas y ciencias 20 y 28 puntos respectivamente.

**Gráfica 4. Desempeño promedio de Colombia y los países participantes de Latinoamérica y el Caribe**



Fuente: ICFES. Informe resumen ejecutivo Colombia en Pisa. [en línea]. Disponible en: [www.icfes.gov.co/docman/.../2785-informe-resumen-ejecutivo-colombia-en-pisa-2016](http://www.icfes.gov.co/docman/.../2785-informe-resumen-ejecutivo-colombia-en-pisa-2016)

En la figura 4 se presenta la evolución de los resultados de Colombia en comparación con otros países latinoamericanos, en esta se evidencia el progreso de los jóvenes colombianos en el área de Ciencias Naturales al obtener el puntaje más alto en la competencia: evaluar y diseñar investigación científica, en tanto que les genera dificultad la explicación de los fenómenos naturales; este mejoramiento muestran como Colombia está avanzando hacia la meta de ser el país más educado de América Latina en el 2025 gracias al esfuerzo del gobierno, docentes, padres de familia y los estudiantes que con el avance en las pruebas estandarizadas se contribuye a cerrar la brecha frente a los países como Chile y Uruguay que poseen los desempeños más altos de la región

Por lo anterior, esta investigación busca encontrar elementos que faciliten la implementación de estrategias que lleven a los estudiantes liceístas a una mejor interpretación del entorno y al aporte pertinente a la solución de situaciones problema que requieren de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que proporciona la enseñanza de las ciencias naturales.

Igualmente, se propone generar en los docentes del área de Ciencias Naturales de la institución, el fortalecimiento de la pedagogía que requieren las asignaturas de este campo del saber ya que en su gran mayoría continúan con su pedagogía tradicional por esto se hace necesaria la implementación de estrategias formativas y educativas que fortalezcan la competencia científica de indagación y avanzar hacia la formación de esta competencia específica, por estas razones surgen las siguientes preguntas orientadoras :

1. ¿Qué dificultades presentan los estudiantes de Octavo grado en cuanto al desarrollo de las competencias científicas?
2. ¿De qué manera una secuencia didáctica a partir de la indagación puede desarrollar las competencias evaluadas en Ciencias Naturales?
3. ¿Cómo inciden las prácticas experimentales en el mejoramiento de la competencia científica de indagación en estudiantes de Octavo grado?

Estos interrogantes ayudaran a resolver la situación problema planteada que se enuncia a través de la siguiente pregunta de investigación cualitativa:

**¿Cómo fortalecer la competencia científica de indagación, mediante prácticas experimentales en estudiantes de octavo grado de una institución educativa del sector oficial del municipio de Bucaramanga?**

## 1.2 JUSTIFICACIÓN

En el marco del Plan de Desarrollo el Ministerio de Educación Nacional (MEN), consideró “*el mejoramiento de la calidad de la educación como el camino para garantizar la paz, la igualdad de oportunidades y el desarrollo del país*”<sup>7</sup>. En ese sentido el reto es formar a las nuevas generaciones, para que estén en plena capacidad de responder a los retos del siglo XXI, lo que incluye su activa participación en la sociedad del conocimiento.

Los conocimientos de los niños y niñas, jóvenes deben ser el instrumento principal para construir ciudadanía, mejorar su calidad de vida y hacer del aprendizaje la base para desarrollar mayores capacidades. En aras de avanzar en el logro de estos objetivos el MEN propuso los estándares básicos de competencias con los cuales se busca, no solo el mejoramiento de la calidad educativa, sino el desarrollo de las habilidades que el mundo contemporáneo les exige a las nuevas generaciones para vivir en sociedad.

Lograr que los escolares construyan conocimiento desde su perspectiva, requiere de la orientación de la escuela, el acompañamiento del docente y el apoyo de la familia; para generar una sociedad de conocimiento que pretende convalidar el desarrollo personal y social de los escolares es necesario tener elementos que faciliten los procesos de enseñanza-aprendizaje y de desarrollo social como lo ha sido la formulación de los estándares de competencias en las áreas del conocimiento.

---

<sup>7</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Plan Nacional de Desarrollo. 2011-2014. [en línea]. Disponible en: <https://www.men.gov.co/sites/rid/Lists/.../Ley%201450%20de%202011.pdf>

Para el caso de las Ciencias Naturales, los estándares buscan que los estudiantes desarrollen las habilidades científicas y las actitudes requeridas para explorar fenómenos y para resolver problemas; el sentido es devolverles a los niños y jóvenes el derecho de preguntar para aprender; pues desde su nacimiento hasta que entran a la escuela, los niños y las niñas realizan su aprendizaje preguntando a sus padres, familiares, vecinos y amigos, y es, precisamente en estos primeros años, en los que logra el mayor cúmulo de conocimientos y el desarrollo de las competencias fundamentales.

La competencia implica un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que determinan la realización de una acción en un contexto determinado; en dicho contexto el sujeto además debe mostrar un desempeño que se considera adecuado en la acción que realiza<sup>8</sup>.

Considerando lo anterior, aquí podríamos insistir en la competencia como capacidad de saber actuar e interactuar en un contexto material y social.

En el área de las Ciencias Naturales se definen siete competencias específicas que corresponden a capacidades de acción relevante, pero tres de ellas, (Identificar, Indagar y Explicar) son evaluadas por el MEN en las Pruebas Saber; Comunicar, Trabajar en equipo, Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y Disposición para aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento, más las evaluadas por el ICFES deben desarrollarse en el aula; porque en la actualidad no se cuenta con una verificación desde una evaluación externa.

Las competencias específicas en Ciencias Naturales se deben desarrollar desde los primeros grados de la educación, de manera que el estudiante vaya avanzando paulatinamente en el conocimiento del mundo, desde una óptica que depende de la observación de los fenómenos y de la posibilidad de dudar y preguntarse acerca de

---

<sup>8</sup> INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR. ICFES. Fundamentación conceptual área de ciencias naturales. Grupo de Procesos Editoriales – ICFES. Bogotá. 2007. Pág. 15.

lo que se observa; de esta manera, el estudiante aprende a interactuar de manera lógica y propositiva en el mundo en que se desarrolla.<sup>9</sup>

Las generaciones que se están formando no se pueden limitar a acumular conocimientos, se hace necesario que aprendan lo que es pertinente para su vida y puedan aplicarlo para solucionar problemas nuevos en situaciones cotidianas; se trata de ser competente, no de competir; de ahí la importancia de formar en Ciencias Naturales desde el identificar, explicar e indagar para lograr generaciones con capacidad para decidir y resolver en un entorno determinado.

El Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior-ICFES en su documento Fundamentación Conceptual Área de Ciencias Naturales considera que Indagar es:

La capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados y para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas, de esto se deduce que los docentes de las nuevas generaciones deben formar en ciencias naturales basados en esta competencias que harán de los escolares jóvenes con capacidad de pregunta, respuesta y formulación de alternativas de solución.<sup>10</sup>

Siendo este el significado de la Indagación y el objetivo de la formación en Ciencias Naturales, se interpreta la importancia de esta investigación para la Institución Educativa Oficial Liceo Patria de Bucaramanga, pues desde la lectura de los resultados presentados por el establecimiento educativo en las Pruebas Saber Noveno en el período 2012-2014, se identifica una debilidad en la competencia Científica de Indagación en Ciencias Naturales, la cual se pretende fortalecer mediante la implementación de prácticas experimentales, objeto de esta propuesta, como estrategia pedagógica que propicie el avance en el manejo de las

---

<sup>9</sup> Ibíd., Pág. 18

<sup>10</sup> Ibíd. Pág. 13

competencias específicas de ésta área académica y por consiguiente el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales.

La indagación debe usarse como una estrategia para el aprendizaje porque: vivimos en un mundo cambiante, los niños y las niñas tienen necesidad de comprender la vida moderna, la sociedad se mueve rápidamente y tiene conexiones globales, además se orienta hacia la tecnología. *“En suma, se requieren trabajadores que resuelvan problemas y piensen en forma crítica, es decir, una fuerza laboral que trabaja inteligentemente.”*<sup>11</sup>

Propiciar una verdadera formación en Ciencias Naturales, requiere del acompañamiento del docente en el proceso de aprendizaje de los escolares, puesto que se pretende alcanzar en ellos capacidad crítica, de análisis, de creatividad, de indagación y generación de nuevas propuestas académicas, que los lleven tanto a la adquisición del conocimiento específico, como al manejo de unas competencias que le permitan una mejor interpretación del entorno y una intercomunicación con este.

El ejercicio de la práctica pedagógica muestra docentes formados en el paradigma tradicional de enseñanza, otros poseen “actitud indagatoria” frente a su práctica pedagógica y metodológica logrando transformar su quehacer en un paradigma más constructivista centrado en el estudiante pretendiendo mejores resultados de aprendizaje.

La maestra a cargo de esta propuesta investigativa, como estudiante de Maestría en pedagogía, pretende trascender la práctica pedagógica en el área de Ciencias Naturales en la institución Liceo Patria mediante el desarrollo de esta propuesta investigativa que busca impactar y fortalecer las capacidades académicas de los

---

<sup>11</sup> Ibíd.

estudiantes del Liceo, acogiendo lo considerado por Joseph Schwab *“la Indagación debe ser utilizada primero en la realización de experimentos en el laboratorio y no iniciar con la explicación de clase pues se hace ciencia con indagación y que los estudiantes la utilicen para aprender conocimientos de ciencia.”*<sup>12</sup>

A si mismo las prácticas experimentales ayudan a mejorar el proceso de aprendizaje, fortalece la parte cognitiva dándole más significado al área la hace más entendible, aplicable la vuelve menos tediosa y difícil; aporta significativamente al desarrollo de las competencias científicas dando más sentido a la adquisición y generación del conocimiento científico. Como dice Cruz Sánchez:

En la enseñanza de las ciencias naturales el experimento docente desempeña un papel fundamental, ya que además de despertar el interés por el aprendizaje, de crear incentivos para la mejor asimilación del contenido, de permitir a los alumnos el trabajo colectivo y práctico como fuente de adquisición de conocimientos, también contribuyen a que aprendan a ver que en la práctica hay confrontación de teorías y postulados científicos.<sup>13</sup>

Todo lo anteriormente expuesto son los argumentos que justifican el desarrollo de esta propuesta, que busca mejorar desde el área de Ciencias Naturales la competencia científica de Indagación, no solo desde su componente teórico, sino desde la implementación de estrategias pedagógica que favorezcan el uso y el manejo del conocimiento a través de la indagación en los estudiantes de Octavo grado del Liceo Patria entidad educativa oficial de Bucaramanga.

---

<sup>12</sup> CÁRDENAS, Flor Reyes; PADILLA, Kira. La indagación y la enseñanza de las ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México, ISSN 0187-893-X Publicado en línea el 5 de septiembre de 2012, ISSNE 1870-8404

<sup>13</sup> CRUZ SÁNCHEZ, Armando. Temas escogidos de la didáctica de la Física. Pág. 65.

### **1.3 OBJETIVOS**

**1.3.1 Objetivo general.** Fortalecer la competencia científica de indagación a partir de prácticas experimentales en estudiantes de octavo grado de una institución educativa del sector oficial del municipio de Bucaramanga.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

- ❖ Caracterizar el desempeño de la competencia Científica de indagación de los estudiantes de octavo grado.
- ❖ Diseñar e implementar una secuencia didáctica que involucre la realización de las prácticas experimentales para potenciar la competencia científica de indagación.
- ❖ Reflexionar sobre los resultados obtenidos con la implementación de las prácticas experimentales como estrategia de enseñanza aprendizaje.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 ANTECEDENTES

En consultas realizadas con relación al tema, se encontraron varias experiencias a nivel internacional, nacional y local que sirven de apoyo al desarrollo de esta propuesta de investigación porque muestran líneas de acción que permiten el fortalecimiento de la indagación desde la implementación de diversas estrategias que propenden el fortalecimiento de las capacidades y competencias académicas de los escolares de Ciencias Naturales y muestran además la importancia de la utilización de la metodología científica como mecanismo para la generación de nuevo conocimiento en los estudiantes desde acciones cotidianas como la observación, la experimentación, la formulación y contrastación de hipótesis, pero especialmente logra mejorar la habilidad de los estudiantes para formular y responder preguntas sobre lo que observan y analizan.

#### 2.1.1 Internacionales

- María Pilar Jiménez-Aleixandre<sup>14</sup> autora de *“Desafíos planteados por las actividades abiertas de indagación en el laboratorio: articulación de conocimientos teóricos y prácticos en las prácticas científicas”* Universidad Santiago de Compostela España. 2016.

---

<sup>14</sup> CRUJEIRAS PÉREZ, Beatriz; JIMÉNEZ ALEIXANDRE, María Pilar. Desafíos planteados por las actividades abiertas de indagación en el laboratorio: articulación de conocimientos teóricos y prácticos en las prácticas científicas. Revista de investigaciones didácticas. 2018 ISSN (impreso): 0212-4521 / ISSN (digital): 2174-6486

Los objetivos que la autora plantea en esta propuesta fueron:

- Plantear desafíos a través de la indagación, como una actividad abierta, en la que los estudiantes a través de prácticas científicas, relacione el conocimiento teórico, el contexto.
- Determinar la influencia de los docentes en el apoyo a las actividades que den solución a problemas planteados en el aula.
- Este estudio utiliza técnicas propias de la investigación cualitativa; la población participante estaba integrada por tres grupos conformados por tres alumnos entre ellos docentes de secundaria estudiantes de maestría, otros de licenciatura e ingeniería, de la investigación la autora concluye:
- El aprendizaje a través de la indagación hace necesaria el uso de experiencias de laboratorio, para despertar el interés de los estudiantes y transformar el currículo de las Ciencias Naturales.
- Los resultados indican, que las operaciones de contextualización que implican conocimiento biológico, son menos frecuentes en todos los grupos y aparecen gracias al andamiaje del profesorado.
- Uno de los retos de la propuesta investigativa fue la planificación de la investigación, en la que más deficiencias se presentaba, permitiendo la inmersión de los estudiantes en la práctica.
- La planificación de los diseños experimentales, como una de las dificultades principales para el alumnado en actividades de indagación en el laboratorio.

La presente investigación se apoya en este antecedente porque muestra la necesidad de implementar estrategias tendientes a mejorar la capacidad indagatoria y de experimentación del estudiante.

- Br. Herlinda Pariona Tarqui<sup>15</sup>. Tesis “*Aprendizaje del área ciencia, tecnología y ambiente basada en indagación científica de los estudiantes del tercer grado nivel secundaria de la institución educativa San Ramón*” Distrito de Ayacucho- Perú. 2015.

Este trabajo utilizó como grupo experimental 35 estudiantes y un grupo de control constituido por 35 jóvenes, empleo la investigación cualitativa aplicando como técnica la observación durante las clases experimentales de química para analizar el desarrollo de la competencia científica de indagación, concluyendo que los estudiantes: formulan preguntas, hipótesis y plantean estrategias para hacer indagación; igualmente seleccionan materiales y recursos, registran datos, organizan la información recogida en la indagación e interpretan los resultados obtenidos; el conjunto de las actividades realizadas por los investigados permite concluir a la autora que la aplicación de la indagación científica influye en el desarrollo de la competencia, mejorando significativamente el desempeño de los estudiantes siendo esta conclusión de gran importancia para el presente de investigación.

La propuesta investigativa aporta a la construcción de las diferentes estrategias inmersas en la construcción de la intervención de las presentes investigaciones, ya que permite orientar algunos procesos científicos que tenidos en cuenta en el fortalecimiento de la competencia indagación influye en la construcción de un nuevo conocimiento y mejora la capacidad de los estudiantes para construir sus propias explicaciones.

---

<sup>15</sup> PARIONA TARQUI, Herlinda. Aprendizaje del área ciencia, tecnología y ambiente basada en indagación científica en los estudiantes del tercer grado nivel secundaria de la institución' educativa "san ramón", distrito de ay acucho- 2015. Trabajo de grado para maestría en pedagogía. Ayacucho, Perú. Universidad Nacional de San Cristóbal. Facultad de ciencias de la educación. 2015. Pág. 187

- Marta Romero Ariza, Daniel Aguirre, Antonio Quesada, Ana M. Abril y F. Javier García<sup>16</sup> Propuesta “¿Lana o metal? Una propuesta de aprendizaje por indagación para el estudio de las propiedades térmicas de materiales comunes” Departamento de Didáctica de las Ciencias, Universidad de Jaén (España), 2016. El objetivo de esta investigación era mejorar la competencia científica por medio de la indagación, se utilizó la investigación cualitativa, la metodología aplicada fue el aprendizaje por indagación; la investigación muestra que en el aula aumenta el interés por la ciencia y las oportunidades para un aprendizaje contextualizado, significativo y transferible, mediante la indagación.

Esta investigación concluye que:

La existencia de ideas previas que son opuestas a las científicas, son consideradas un obstáculo a la hora de poner en práctica el aprendizaje significativo en la enseñanza de las ciencias. Por ello es fundamental desarrollar estrategias de enseñanza-aprendizaje que permitan a los estudiantes no solo tener contacto directo con los fenómenos, también que estos fenómenos que son estudiados en el aula partan de las realidades que ellos viven en cada contexto, y permita el desarrollo de cuestionamientos sobre las concepciones que traen a la clase.

Además de lo anterior es necesario una implicación activa de los estudiantes en la formulación de hipótesis y en el diseño de experimentos para contrastarlas, el papel que debe jugar los estudiantes en todo momento debe ser el de participante activo en la construcción de los nuevos conocimientos que surge en la clase.

El estudio es un aporte al a construcción de nuevas estrategias que mejoren la enseñanza de las ciencias y transformen los roles de los miembros del aula, generando interés por hacer verdaderamente ciencia en la clase.

---

<sup>16</sup> ROMERO ARIZA, Marta; AGUIRRE Daniel, Et al, ¿Lana o metal? Una propuesta de aprendizaje por indagación para el estudio de las propiedades térmicas de materiales comunes. Trabajo de grado para maestría en educación. España. Universidad de Jaén. Departamento de didáctica de las ciencias. En: Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 15, N° 2, 308. 2016

- Uzcátegui Yulimer y Betancourt Catalina<sup>17</sup> “*La metodología indagatoria en la enseñanza de las ciencias: una revisión de su creciente implementación a nivel de Educación Básica y Media*”, Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Instituto Pedagógico de Caracas el objetivo de esta investigación fue propiciar una estrategia de enseñanza aprendizaje que parte de la observación e interacción con los problemas concretos promoviendo la experimentación; esta propuesta de tipo documental utilizó la metodología indagatoria para el desarrollo de las competencias científicas. Como conclusiones demostró que:

La indagación genera éxito en los procesos de enseñanza-aprendizaje, incentiva a los estudiantes al estudio de las Ciencias Naturales, genera habilidades comunicativas como orales y escritas, permite el desarrollo de procesos científicos básicos e integrados, plantear y ejecutar procedimientos de tipo experimental, promueve en los estudiantes la capacidad para analizar e interpretar información en diferentes fuentes, resolver problemas y estimular la cultura científica.

### **2.1.2 Nacionales**

- El artículo adelantado por Torres Mesías, Álvaro y Mora Guerrero, Edmundo del grupo GIDEP (Grupo de Investigación para el Desarrollo de la Educación y la Pedagogía). Basado en la investigación: “*Desarrollo de competencias científicas en las instituciones educativas oficiales de la región andina del departamento de Nariño. A través de la aplicación de estrategias didácticas alternativas*”<sup>18</sup>, facultad de Educación de la Universidad de Nariño, 2011.

---

<sup>17</sup> UZCÁTEGUI, Yulimer; BETANCOURT, Catalina. Et al. La metodología indagatoria en la enseñanza de las ciencias: una revisión de su creciente implementación a nivel de Educación Básica y Media. Tesis para maestría en educación. Universidad Pedagógica Experimental Libertador Instituto Pedagógico de Caracas. Revista de Investigación N° 78 Vol. 37. Enero-Abril 2013. Pág. 19

<sup>18</sup> TORRES MESÍAS, Álvaro; MORA GUERRERO, Edmundo. Et al. Desarrollo de competencias científicas a través de la aplicación de estrategias didácticas alternativas. Un enfoque a través de la enseñanza de las ciencias naturales. Tesis de maestría en educación. Universidad de Nariño. Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. Vol. XIV. No. 1 - 1er. Semestre 2013, Enero-Junio – Pág. 187-215. citado en: file:///C:/Users/sandr/Downloads/984-4019-1-PB.pdf.

El objetivo de este proyecto fue establecer en cada una de las competencias científicas desarrolladas, el nivel de desempeño alcanzado por los estudiantes de quinto y sexto grado; presentan los resultados obtenidos en cada una de las competencias científicas, sus variaciones, resultado del uso de estrategias didácticas de indagación consideradas alternativas, por las condiciones que contienen cada una de ellas, además muestra la participación activa de los estudiantes en la construcción de conocimientos; apoyados en la investigación cualitativa, de tipo Investigación Acción.

La principal conclusión radica, en que la enseñanza de las ciencias naturales apoyada en estrategias didácticas alternativas de indagación, se aborda desde las acciones de los profesores innovadoras del aprendizaje significativo y cooperativo con la participación activa del estudiante en la construcción y apropiación del conocimiento; rasgos que evidencian el distanciamiento del modelo tradicional y transmisioncita. Además, se destaca el desarrollo de aprendizaje colectivo complejo de los estudiantes, al analizar y buscar posibles soluciones desde diferentes puntos de vista; de tal manera que ejercitan el desarrollo del pensamiento científico, donde se evidencia la toma de decisiones, la postura crítica y propositiva.

- Catalina Ayala Arroyave<sup>19</sup> en su investigación La Estrategia metodológica basada en la indagación, guiada con estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Rafael J. Mejía del municipio de Sabaneta, Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencia, Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales Medellín, Colombia. 2013.

---

<sup>19</sup> AYALA ARROYAVE, Catalina. Estrategia metodológica basada en la indagación guiada con estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Rafael J. Mejía del municipio de Sabaneta. Trabajo de grado en maestría de las ciencias exactas y naturales. Facultad de ciencias. Universidad Nacional, Colombia. 2013 [en línea] Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/11754/1/43628345.2014.pdf> [citado octubre 15 2016]

Este trabajo de grado tiene como objetivo desarrollar una estrategia basada en la indagación guiada, para estudiar insectos, utilizando como modelo las mariposas, realizada con estudiantes de grado séptimo de la Institución en esta se concluye que:

Se logró desarrollar habilidades científicas, propias de la investigación a través del reconocimiento morfológico de las mariposas.

De igual forma, favorecer el aprendizaje significativo, incorporando pedagogías activas que favorecen los ambientes de enseñanza-aprendizaje.

➤ Tamayo Durango, Haddy Gerlanny<sup>20</sup> en su investigación “*Diseño de guía de ciencias naturales para el grado sexto de básica secundaria, dirigida para docentes y basada en el desarrollo de competencias*” Universidad Nacional De Colombia, sede Medellín. (2014).

El objetivo de este proyecto es diseñar una guía didáctica para la enseñanza de las Ciencias Naturales en el grado sexto que se adapte a los estándares curriculares, al contexto y a las necesidades actuales de formar en competencias. Hace una recopilación de la temática a desarrollar en el grado sexto a partir de guías didácticas que permiten desarrollar competencias científicas como la indagación, la experimentación, y la resolución de problemas; esta investigación tiene un enfoque cualitativo; como conclusiones se plantean que el uso de las guías pueden ser de gran utilidad para cualquier docente de Ciencias Naturales que quiera desarrollar una clase más novedosa y didáctica además la presentación de las guías de manera contextualizada con pertinencia y con lógica son prioritarias en el sistema educativo colombiano; siendo este antecedente un referente importante para el desarrollo de

---

<sup>20</sup> TAMAYO DURANGO, Haddy Gerlanny. Diseño de una guía de Ciencias Naturales para el grado sexto de básica secundaria, dirigida para docentes y basada en el desarrollo de competencias. Tesis de grado para maestría en enseñanza de las ciencias exactas y naturales. Universidad Nacional. Facultad de ciencias. Colombia. 2013. Pág. 57 [en línea] Disponible en: <http://bdigital.unal.edu.co/11593/1/42827924.2014.pdf> [citado octubre 15 2016]

esta propuesta desde su estrategia didáctica de la experimentación, y en el diseño de recursos empleados en la clase a la hora de trabajar la clase de Ciencias Naturales.

- Julián Eymard Alegría Llantén<sup>21</sup> “*La exploración y experimentación del entorno natural: una estrategia didáctica para la enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales*”. Universidad Nacional de Colombia sede Palmira. (2013).

El objetivo principal es el reconocimiento, investigación y la experimentación del entorno natural como estrategia didáctica para mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales. Esta investigación de tipo cualitativa-descriptiva a través del desarrollo de guías didácticas para lograr el aprendizaje significativo de los contenidos científicos de sexto grado del Colegio Limbania Velasco de Santander de Quilichao (Cauca) se basa en la metodología indagatoria de la cual se obtienen las siguientes conclusiones: la implementación de la exploración y experimentación del entorno natural, a partir de guías didácticas, contribuyó a mejorar los procesos de aprendizaje en los niños del grado sexto; contribuye a generar hábitos de responsabilidad, compromiso y una actitud de motivación e interés en cuanto al diseño, ejecución y evaluación de las actividades desarrolladas de manera individual y colectiva.

Este trabajo aporta a esta investigación explicaciones de cómo la experimentación estimula en los niños las habilidades de observación, el planteamiento de preguntas y la explicación de fenómenos que ocurren en su entorno ayudando a mejorar su capacidad de asombro y curiosidad como herramienta pedagógica para el fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje.

---

<sup>21</sup> ALEGRÍA LLANTEN, Julián Eymard. La exploración y experimentación del entorno natural: una estrategia didáctica para la enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales. Tesis de maestría en la enseñanza de las ciencias exactas y naturales. Universidad nacional. Colombia. Facultad de ciencias. 2013. Pág. 157. [en línea] Disponible en: <http://bdigital.unal.edu.co/12768/1/7811001.2013.pdf> [citado octubre 15 2016]

### 2.1.3 Locales

- Diana Carolina Fuentes y Julie Tatiana Medina Arciniegas<sup>22</sup> “*Fortalecimiento de habilidades Científicas en Ciencia Naturales y educación Ambiental en los estudiantes en el grado 8-1 a través de las prácticas de laboratorio adaptadas al aula*”. Universidad Industrial de Santander, 2008. El objetivo de este proyecto es fortalecer la competencia científica a través de prácticas de laboratorio;

Donde los estudiantes puedan formular y plantear hipótesis, hacer conjeturas y elaborar sus propios cuestionamientos guiados por la curiosidad de querer encontrar respuesta sus interrogantes.

Como conclusiones se encontraron en este trabajo el fortalecimiento de habilidades científicas como la exploración de hechos y fenómenos, observación y recolección de información, análisis de procesos, aplicación e integración de la teoría con la práctica; se mejoró la disposición y disciplina en la prácticas de laboratorio y el desarrollo del sentido crítico, propositivo y argumentativo al exponer sus ideas y aportes estos son los que se espera fortalecer en el desarrollo de este trabajo de investigación.

- Andrés Felipe Velasco Capacho<sup>23</sup> “*Investigación dirigida como modelo didáctico en la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales. caso de los estudiantes de sexto grado de la Institución educativa la Laguna sede E el regadero*”. Universidad Industrial de Santander (UIS). 2012.

Esta investigación presenta como objetivo implementar la investigación dirigida como modelo didáctico y cuya metodología emplea la investigación cualitativa con

---

<sup>22</sup> FUENTES, Diana Carolina; MEDINA ARCINIEGAS, Julie Tatiana. Fortalecimiento de habilidades Científicas en Ciencias Naturales y Educación Ambiental en los estudiantes en el grado 8-1 a través de la práctica de laboratorio adaptadas al aula. Tesis de maestría en pedagogía. Universidad Industrial de Santander. Colombia. Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de Educación. Bucaramanga, 2008

<sup>23</sup> VELASCO CAPACHO, Andrés F. Proyecto de grado Investigación dirigida como modelo didáctico en la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales. Tesis de maestría en pedagogía. Universidad Industrial de Santander. Colombia. 2012. Pág. 96

enfoque investigación-acción en ella el autor concluye como a partir de situaciones problémicas los estudiantes despiertan un mayor interés por las ciencias, mejoran el planteamiento de conceptos, generan nuevos argumentos que les permiten defender sus ideas; ayuda al desarrollo de las competencias básicas y científicas; este modelo de investigación dirigida evidencia como el trabajo de laboratorio produce una mejora en la actitud frente a la ciencia, además propicia un cambio en la manera como el docente desarrolla su proceso de enseñanza pues requiere su permanente actualización; siendo de gran relevancia para esta investigación por el desarrollo de las competencia científicas y el trabajo experimental.

Las clases de Ciencias Naturales y Educación Ambiental deben convertirse en espacios de reflexión frente a los cuestionamientos de los estudiantes en la búsqueda de respuestas que propicien situaciones experimentales. Conclusión importante para el desarrollo de esta propuesta que utilizara la experimentación como estrategia para mejorar la competencia científica indagación.

## **2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

**2.2.1 Aprendizaje Significativo en la enseñanza de las Ciencias Naturales.** La concepción de Aprendizaje Significativo para el teórico norteamericano David Ausubel permite establecer que: la estructura de los conocimientos previos condiciona los nuevos conocimientos y experiencias, y estos, a su vez, modifican y reestructuran aquellos.<sup>24</sup> A partir de este principio se puede establecer que entre los pre-saberes del individuo y los conocimientos que va adquiriendo se establece una relación y una conexión de la cual surge el nuevo aprendizaje, considerado Aprendizaje Significativo.

---

<sup>24</sup> AUSUBEL-NOVAK-HANESIAN. Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo. 2º Ed. TRILLAS México. 1983. Pág. 150

El maestro está invitado a valorar el saber previo del estudiante, a tener en cuenta su conocimiento que es el insumo más valioso del proceso de enseñanza aprendizaje, los saberes previos son el referente para construir paso a paso el aprendizaje significativo.

En el epígrafe de la obra de Ausubel se resume este hecho de la siguiente manera: *“Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría este: El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese consecuentemente”*<sup>25</sup>.

Ausubel distingue tres tipos de aprendizaje significativo que se presentan a continuación:

### **Aprendizaje de Representaciones**

Es el aprendizaje del cual dependen los demás tipos de aprendizaje. Consiste en la atribución de significados a determinados símbolos; es el más elemental, para Ausubel *“cuando se igualan en significado símbolos arbitrarios con sus referentes (objetos, eventos, conceptos) y significan para el alumno cualquier significado al que sus referentes aludan.”*<sup>26</sup>

Generalmente este tipo de aprendizaje es evidente en los niños, por ejemplo, el aprendizaje de la palabra “Pelota”, ocurre cuando el significado de esa palabra pasa a representar el objeto en sí; luego no se trata de una simple asociación entre el símbolo y el objeto, sino que el niño los relaciona de manera relativamente sustantiva y no arbitraria, como una equivalencia representacional con los contenidos relevantes existentes en su estructura cognitiva.

---

<sup>25</sup> TOMAS, Ulises. Teoría del Aprendizaje significativo-grupo de Psicología en Facebook. El psicoasesor. [en línea] Disponible en: <<http://elpsicoasesor.com/teoria-del-aprendizaje-significativo-david-ausubel/>> [citado 27 abril 2011]

<sup>26</sup> AUSUBEL-NOVAK-HANESIAN. Óp. Cit. Pág.46

## **Aprendizaje de Conceptos**

Los conceptos se definen como “*objetos, eventos, situaciones o propiedades de que posee atributos de criterios comunes y que se designan mediante algún símbolo o signos*”<sup>27</sup>, se puede decir entonces que es un aprendizaje de representaciones.

Los conceptos son adquiridos a través de dos procesos. Formación y asimilación. En la formación de conceptos, los atributos de criterio (características) del concepto, se adquieren a través de la experiencia directa, en sucesivas etapas de formulación y prueba de hipótesis, del ejemplo de la pelota, el niño adquiere el significado genérico “pelota”; ese símbolo sirve también como significante para el concepto cultural del elemento, en este caso se establece una equivalencia entre el símbolo y sus atributos de criterios comunes. En consecuencia, los niños aprendan el concepto de “pelota” a través de la interacción con su pelota y las de otros amigos.

El aprendizaje de conceptos por asimilación, se produce a medida que el niño enriquece su vocabulario, pues los atributos de criterio de los conceptos se pueden definir usando las combinaciones disponibles en la estructura cognitiva; por ello el niño podrá distinguir distintos colores, tamaños y afirmar que se trata de una “Pelota”, cuando vea otras en cualquier momento.

**2.2.2 Aprendizaje significativo en Ciencias Naturales.** Siguiendo los principios propuestos por Ausubel sobre aprendizaje significativo, considerado, este una combinación entre los pre-saberes del estudiante y los conocimientos que en su proceso formativo va adquiriendo, se puede establecer que una de las áreas académicas en la cual este aprendizaje es primordial, son las Ciencias Naturales; la enseñanza en espacios académicos como Biología, Química, Física, requieren que el docente induzca a la observación de la naturaleza, para desde esta interpretar el entorno y las inter-relaciones que en este existen; el aprendizaje en

---

<sup>27</sup> *Ibíd.*, Pág. 61.

Ciencias Naturales debe llevar al estudiante a buscar en su estructura cognoscitiva elementos o saberes que le permitan no solo leer el entorno sino construir una explicación de lo observado para que al momento de recibir una nueva información sobre los sucesos observados trate de conciliar esta información con sus pre-saberes y proponer una explicación organizada de los sucesos vistos.

Esto no es otra cosa que aprendizaje significativo; para relacionar esta forma de aprendizaje con el desarrollo de competencias científicas se cita a Hernández quien considera que *“la enseñanza de las ciencias naturales no puede desatender el desarrollo de competencias asociadas al potencial formativo de estas como lo es: capacidad crítica, reflexiva y analítica, conocimientos técnicos y habilidades, valoración del trabajo y capacidad para crear e investigar”*<sup>28</sup>, elementos fundamentales en el desarrollo de competencias que facilitan la formación de estudiantes lógicos, críticos, responsables e indagadores, características inmersas en las competencias de ciencias naturales que se fortalecen con el aprendizaje significativo.

**2.2.3 Competencias en Ciencias Naturales.** El Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior- ICFES en su documento Fundamentación Conceptual Área de Ciencias Naturales considera que uno de los objetivos de la enseñanza de las ciencias es desarrollar en los estudiantes la capacidad para establecer relaciones entre nociones y conceptos provenientes de contextos propios de las ciencias y conceptos y nociones provenientes de otras áreas del conocimiento, llevando al alumno a la utilización de su creatividad y desarrollar en este su capacidad para hacer innovaciones, producir nuevas explicaciones y contribuir a la transformación real de su entorno.

---

<sup>28</sup> HERNÁNDEZ, Carlos Augusto. ¿Qué son las competencias científicas? Foro Educativo Nacional – Bogotá. 2005. Pág. 1 – 30.

El mundo de hoy requiere de personas capaces de interpretar y actuar socialmente de manera reflexiva, eficiente, honesta y ética, por ello la enseñanza de las Ciencias Naturales debe lograr en los niños, niñas y jóvenes capacidades para:

- Formular preguntas, plantear problemas e interpretarlos de manera rigurosa a la luz de las teorías.
- Proponer alternativas de solución a problemas o de interpretación de una situación del entorno.
- Utilizar el conocimiento de manera asertiva.
- Trabajar en equipo de manera consensuada y propositiva.
- Tomar decisiones asumiendo las consecuencias que de estas se deriven

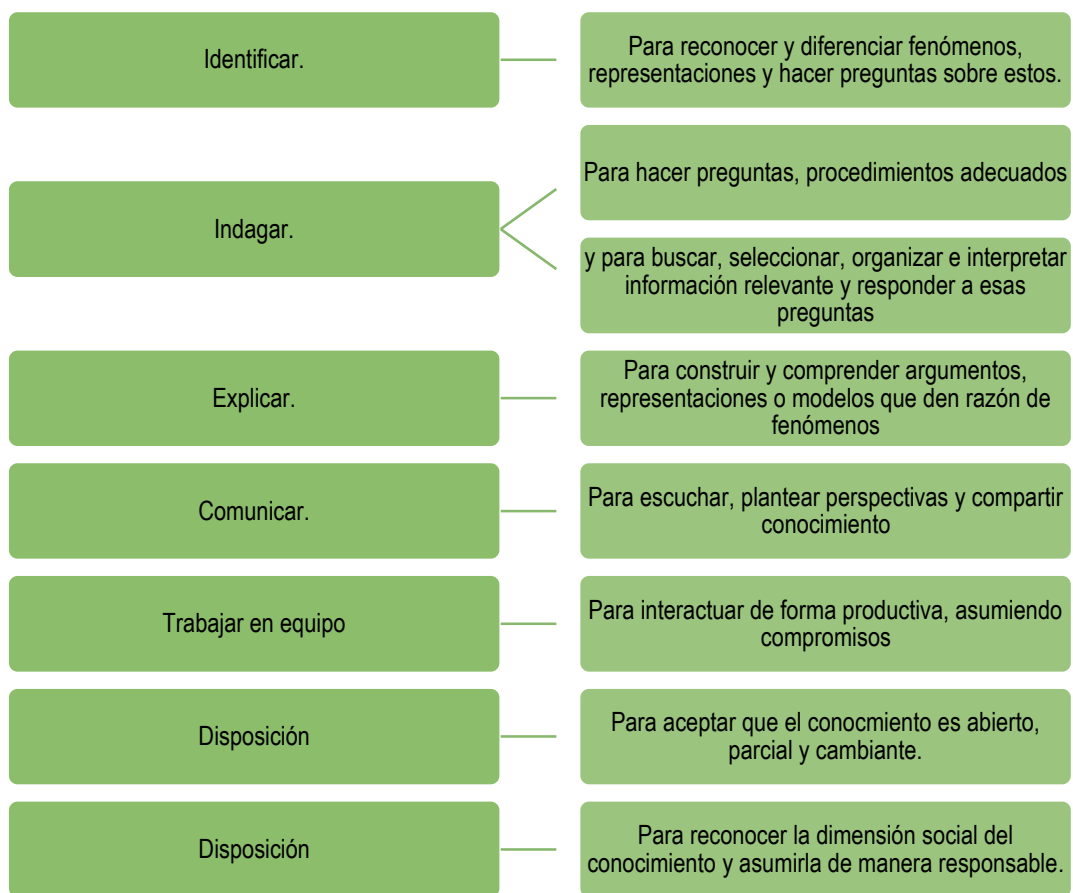
Desde esta perspectiva se espera que el aprendizaje en ciencias contribuya a la formación de hombres y mujeres que asuman su rol ciudadano de manera ética, responsable, solidaria y armónica.

**2.2.4 Las competencias específicas en Ciencias Naturales.** Las competencias específicas en Ciencias Naturales permiten promover en los estudiantes el desarrollo de habilidades para trabajar como científico natural y social, así como el fomento y desarrollo de actitudes propias de las ciencias.

El área de Ciencias Naturales desarrolla siete competencias específicas (gráfico 5) sin embargo, solo tres de estas son evaluadas en pruebas externas y de las cuales se tienen datos estadísticos relacionados con el manejo de las mismas, ellas son: identificar, indagar y explicar; las otras cuatro competencias comunicar, trabajar en equipo, disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y la disposición para aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento se desarrollan en el aula; estas competencias deben trabajarse en los estudiantes desde los primeros grados de educación para que vaya avanzando paulatinamente en la adquisición de conocimiento, permitiendo la observación de los fenómenos y la

posibilidad de dudar. “De esta manera el estudiante aprenderá a interactuar de manera lógica y propositiva en el mundo en que se desarrolla.”<sup>29</sup>. Logrando un aprendizaje significativo de las ciencias naturales.

### Gráfica 5. Características de las competencias específicas en Ciencias Naturales



Fuente: ICFES. Fundamentación conceptual área de ciencias naturales. Grupo de Procesos Editoriales Bogotá.

<sup>29</sup> INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR. ICFES. Óp. Cit.

**2.2.5 Competencia Indagar.** La competencia Indagar “*incluye la acción planeada orientada a la búsqueda de información que ayude a establecer la validez de una respuesta preliminar, esta acción puede tener distintos grados de elaboración*”.<sup>30</sup>

Uno de las estrategias para favorecer el desarrollo de esta competencia sería la utilización de elementos del aprendizaje por indagación enmarcado en las teorías constructivistas; desde este el docente ofrece a los estudiantes diversas oportunidades para involucrarse activamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje y de esta forma llegar a ser elementos capaces de generar el conocimiento escolar.

La indagación es un estado mental, que se caracteriza por la investigación y la curiosidad, no es un método para hacer ciencia; es un enfoque que busca seleccionar temas para hacer preguntas verdaderas en cualquier momento y por cualquier persona, principio que refuerza el concepto de competencia: indagar que propone el ICFES “*Capacidad para hacer preguntas procedimientos adecuados y para seleccionar, organizar e interpretar información relevante y responder a esas preguntas*”.<sup>31</sup>

El trabajo de aula orientado hacia la indagación se centra en el estudiante, no en el profesor, se basa en problemas, no en soluciones, promueve la colaboración entre los estudiantes; “*Este enfoque requiere que los estudiantes piensen en forma sistemática o investiguen para llegar a soluciones razonables a un problema aquí radica la importancia de la indagación*”<sup>32</sup> además estimula a los docentes para que estén mejor capacitados y apoyar a los estudiantes a progresar en su conocimiento.

---

<sup>30</sup> *Ibíd.*

<sup>31</sup> *Ibíd.*

<sup>32</sup> FLÓREZ HERAS, Adel Karim. Aprendizaje basado en indagación [en línea] Disponible en: <<http://www.slideshare.net/eduteka/enseanza-de-las-ciencias-basada-en-indagacin>> [citado en 7 de noviembre de 2016]

Lisa Martin-Hansen<sup>33</sup> define varios tipos indagación:

- ❖ Indagación abierta: Tiene un enfoque centrado en el estudiante, empieza por una pregunta que se intenta responder mediante el diseño y conducción de una investigación o experimento y la comunicación de resultados.
- ❖ Indagación guiada: Donde el profesor guía y ayuda a los estudiantes a desarrollar investigaciones indagatorias en el salón o en el laboratorio.
- ❖ Indagación acoplada: La cual acopla la indagación abierta y la guiada.
- ❖ Indagación estructurada: Es una indagación dirigida primordialmente por el profesor, para que los alumnos lleguen a puntos finales o productos específicos.

Algunos autores como Samia Khan<sup>34</sup> plantean actividades básicas para realizar actividades de aula enfocadas en indagar:

- ❖ Identificar un problema y reunir información.
- ❖ Hacer predicciones.
- ❖ Hacer sentido de las observaciones y buscar patrones en la información.
- ❖ Usar analogías e intuición física para conceptualizar los fenómenos.
- ❖ Analizar y representar datos.
- ❖ Postular factores causales potenciales.
- ❖ Trabajar con las evidencias para desarrollar y revisar las explicaciones.
- ❖ Generar relaciones hipotéticas entre las variables.
- ❖ Evaluar la consistencia empírica de la información.
- ❖ Formular y manipular modelos mentales o físicos (modelado)
- ❖ Coordinar los modelos teóricos con la información.
- ❖ Compartir lo que se ha aprendido, mediante la indagación con otras personas.

---

<sup>33</sup> GARRITZ, Andoni, Indagación: las habilidades para desarrollarla y promover el aprendizaje. En revista Educ. quím., 21(2), 106-110, 2010. © Universidad Nacional Autónoma de México, ISSN 0187-893-X

<sup>34</sup> Ibíd.

Todo esto implica que el aprendizaje de conceptos científicos esté enmarcado en situaciones de enseñanza en las que los alumnos tengan oportunidades para desarrollar ciertas habilidades e ideas relacionadas con el proceso de construir conocimiento científico; esta investigación se centra en la indagación guiada.

**2.2.6 La experimentación en Ciencias Naturales.** La ciencia es una actividad práctica y teórica que debe promover la adquisición de procedimientos y habilidades científicas mediante la utilización de aparatos, la medición, la organización de datos etc., hasta las más complejas investigar y resolver problemas a través de la experimentación, por ello los objetivos que se quieren conseguir deben ser claros a través de su realización.

Recuento Histórico.

Muestra la evolución de la experimentación en el desarrollo de las Ciencias Naturales:

Tradicionalmente, los trabajos prácticos han sido utilizados como un medio para adquirir habilidades prácticas para el uso y manipulación de aparatos, para el aprendizaje de determinadas técnicas experimentales, y como una forma de ilustrar o de comprobar experimentalmente muchos de los hechos y leyes científicas presentadas previamente por parte del profesor (paradigma de enseñanza por transmisión).<sup>35</sup>

Durante los años setenta se motiva el desarrollo de trabajos prácticos, utilizando actividades de descubrimiento de hechos, conceptos y leyes orientados por el profesor (paradigma del descubrimiento orientado); otra visión concebía los trabajos prácticos, guiados hacia aprender procesos de la ciencia (observación, clasificación, emisión de hipótesis, desarrollo de investigaciones) independientes del contenido conceptual (paradigma de la ciencia de los procesos) propuesta por Gil. Por otra parte, el paradigma por descubrimiento fue criticado fuertemente porque suponía un bajo nivel de indagación pues a menudo era muy dirigido. Este modelo por

---

<sup>35</sup> CAAMAÑO, Aureli. Aula de Innovación Educativa. [Versión electrónica]. En: Revista Aula de Innovación Educativa 9. 1992.

descubrimiento ayuda a la construcción del conocimiento y establece un nuevo paradigma (investigación con finalidades teóricas).

Las actividades experimentales, refieren a todas aquellas prácticas que se enfatizan en el estudio de hechos y fenómenos que permitan controlar variables y formular hipótesis, sobre los fenómenos que se suceden en el ambiente, Según Pozo, *“Los experimentos que provocan conflictos conceptuales, pueden ayudar a los alumnos a tomar conciencia de las debilidades de sus ideas, pero sólo la presencia de una teoría que resulte más explicativa facilitará el cambio conceptual”*<sup>36</sup>. Esta observación lleva a valorar el papel del profesor como fuente de teorías alternativas a las propuestas por los alumnos.

Las prácticas experimentales han sido clasificadas de diferente manera:

Clasificación Realizado por Aureli Caamaño<sup>37</sup>

- ❖ Las experiencias: Son usadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje utiliza los sentidos para explicar los fenómenos que ocurren en la naturaleza.
- ❖ Los experimentos ilustrativos: Estas actividades permiten explicar fenómenos físicos, muestra diferentes variables, las presenta el maestro de manera cualitativa o cuantitativa; de manera que pueda explicar el fenómeno que acontece, puede evidenciar el funcionamiento de las leyes físicas y su aplicación en el medio.
- ❖ Ejercicios Prácticos: Los estudiantes realizan una actividad de laboratorio para contrastar hipótesis. Facilita en los estudiantes la destreza en la toma de medidas, permite establecer relaciones entre lo cualitativo y cuantitativo, además desarrolla la observación, interpretación, formulación de hipótesis y contrastación de las mismas.

---

<sup>36</sup> *Ibíd.*

<sup>37</sup> *Ibíd.*, Pág. 5

- ❖ Investigaciones: Orientadas a la resolución de problemas teóricos y prácticos; abordan un problema planteado por el profesor o por los estudiantes, cuya solución implica el uso del método científico; esto permite que los estudiantes aprendan ciencia, los procedimientos de esta y la resolución de problemas.

Los trabajos prácticos experimentales son considerados una de las actividades más importante en la enseñanza de la ciencia por las siguientes razones según Aureli Caamaño:

- ❖ Motivan al alumnado.
- ❖ Permiten un conocimiento vivencial de muchos fenómenos.
- ❖ Permiten ilustrar la relación entre variables significativas en la interpretación de un fenómeno. Pueden ayudar a la comprensión de conceptos.
- ❖ Permiten realizar experimentos para contrastar hipótesis emitidas en la elaboración de un modelo.
- ❖ Proporcionan experiencia en el manejo de instrumentos de medida y en el uso de técnicas de laboratorio y de campo.
- ❖ Permiten acercarse a la metodología y los procedimientos propios de la indagación científica.
- ❖ Constituyen una oportunidad para el trabajo en equipo y el desarrollo de actitudes y la aplicación de normas propias del trabajo experimental: planificación, orden, limpieza, seguridad, etc.<sup>38</sup>

**2.2.7 Trabajo Cooperativo.** La cooperación consiste en trabajar juntos para alcanzar una misma meta de esta manera todos los integrantes de un grupo procuran obtener los mejores resultados para el bienestar del grupo, según Johnson, Johnson y Holubec citados por Díaz Barriga “*El aprendizaje cooperativo*

---

<sup>38</sup> CAAMAÑO, Óp. Cit. Pág. 7.

*es el empleo didáctico de grupos reducidos en los que los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio y el de los demás”.*<sup>39</sup>

Según Johnson y Holubec existen tres grupos de aprendizaje cooperativo:

- Los grupos formales de aprendizaje cooperativo: funcionan dentro de un periodo que va de una hora o sesión a varias semanas en este los estudiantes trabajan juntos para conseguir un objetivo común, se relaciona con el currículo escolar.
- Los grupos informales de aprendizaje cooperativo tienen como duración una o dos horas de clase estos grupos utilizan la enseñanza directa para aprender, explorar o generar expectativas.
- Grupos de base a largo plazo, tienen al menos un año o ciclo escolar de duración sus miembros entablan relaciones directas y duraderas y cuyo objetivo es posibilitar la ayuda y el respaldo para tener un buen rendimiento.

**2.2.8 La secuencia didáctica como estrategia para la formación de competencias científicas.** Las situaciones de aprendizaje deben ser significativas, según Sergio Tobón<sup>40</sup> en el contexto actual se requiere de un cambio de planificación de la enseñanza y del papel del maestro juega un papel importante en esta transformación ya que es el encargado de generar situaciones significativas para el estudiante de tal forma que logre su autorrealización, participación y el desarrollo de competencias para formarse como ciudadano integral que le aporte a esta sociedad.

De ahí que se requiera planear en torno a competencias necesarias para el ciudadano del hoy, orientado a alcanzar metas, y que dichas competencias contribuyan a formar, y de tal forma puedan apropiarse de conceptos propios de cada disciplina. Esto implica que el docente tenga claro las competencias que quiere

---

<sup>39</sup> JOHNSON, JOHNSON y HOLUBEC, citados en Díaz Barriga. Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo. Universidad Nacional Autónoma de México. segunda edición. Mcgraw-Hill. 2002. Pág. 119.

<sup>40</sup> TOBÓN, Sergio; PIMIENTA, Julio H.; GARCÍA, Fraile Juan. Secuencias didácticas: Aprendizaje y evaluación de competencias. México. Pearson Educación. 2010. Pág. 20-28

formar y sea mediador para que el estudiante aprenda y refuerce las competencias, partiendo de los contextos en que se encuentra y sin dejar atrás los saberes previos que lleva, aplicando estrategias pertinentes de acuerdo a los problemas, contenidos y competencias.

Las secuencias didácticas son un conjunto de actividades de aprendizaje y evaluación que con ayuda de la docente busca lograr metas propuestas desde las competencias, esto implica mejoras en la formación del estudiante ya que la educación sería menos fragmentada y más sustancial. Las secuencias didácticas son estrategias relevantes en el marco del aprendizaje y que están encaminadas a la formación por competencias, las actividades son pertinentes y la evaluación es un instrumento no medidor sino por el contrario formativo.

La secuencia didáctica no busca la formación de contenidos, sino que desarrollen competencias para la vida, para lo que será necesario no la repetición de los conceptos sino la apropiación de estos en cada asignatura. Entonces el reto es para el docente transformar la educación tradicional en torno a los contenidos por una formación y aprendizaje por competencias.

Las secuencias didácticas tiene diferentes metodologías, Para Tobón<sup>41</sup> la secuencia didáctica es planeada desde un enfoque socio formativo, el cual se caracteriza por la formación integral, que tiene en cuenta el proyecto de vida, la resolución de problemas significativos y la articulación de estos problemas con las demás actividades. Desde el enfoque socio formativo de Tobón la secuencia didáctica debe tener en cuenta los siguientes componentes para el desarrollo de competencias.

Los principales componentes de la secuencia didáctica según Tobón son:

---

<sup>41</sup> *Ibíd.*, Pág. 59-73

- ❖ Situación problema del contexto
- ❖ Competencia a formar
- ❖ Actividades de aprendizaje y evaluación
- ❖ Evaluación
- ❖ Recursos
- ❖ Proceso meta cognitivo

Tobón y García Fraile toman la secuencia didáctica desde el enfoque socio formativo, tomando el humanismo como base para la formación y el desarrollo integral del ser humano ya que estima que la esencia de ser competente consiste en ser ético. Esto implica que en todos los procesos y espacios educativos se debe formar la convivencia, la ética, la solidaridad, la justicia, el respeto y la autorrealización.

La metodología de la secuencia didáctica retoma la enseñanza desde el constructivismo, y por ello hace énfasis en proponer problemas verdaderamente retadores para los estudiantes que sean propios del contexto personal, familiar, comunitario, laboral, ambiental, ecológico, político, cultural y artístico. Para que de esta forma el escenario que se le presente al estudiante sea complejo, y lo lleve a realizar la comprensión, análisis y la interacción con las situaciones planteadas generando un verdadero compromiso por parte del estudiante.

Para Tobón<sup>42</sup> el aprendizaje que se desarrolla por competencias debe tener en cuenta el aprendizaje cooperativo pues la colaboración mutua con una meta en común es fundamental en la formación actual, dentro del proceso constructivista.

---

<sup>42</sup> *Ibíd.*, Pág. 20-28

Otro concepto de secuencia didáctica se toma de Melina Furman, quien “*afirma que las secuencias didácticas en ciencias naturales deben ser abordadas desde la indagación, dentro de una línea constructivista donde el estudiante juega un papel activo y generador del conocimiento escolar.*”<sup>43</sup>

En la elaboración de la secuencia didáctica el docente juega un papel importante de orientador de los procesos, donde el conocimiento todo el tiempo está en constante construcción. Tiene en cuenta roles definidos y el maestro ofrece constantemente oportunidades a los estudiantes para involucrarlos en el proceso de aprendizaje, permitiéndoles que planteen preguntas, exploren fenómenos, diseñen experiencias, registren datos y los analicen, busquen información y la contrasten, compartan sus ideas.

Melina Furman<sup>44</sup> argumenta que es necesario para desarrollar estas acciones de pensamiento científico, implementar una secuencia didáctica que parta de una pregunta central, y que sea de interés para los estudiantes. De igual forma, la secuencia didáctica debe tener en cuenta los conocimientos previos de los educandos, promover la indagación y centrar su atención en la temática que quiere abordar.

De la pregunta central se desprenden siete preguntas, que conducen gradualmente a los saberes propios de las ciencias en un proceso de construcción del saber qué, saber cómo, saber para qué, que permiten un aprendizaje más significativo. Se espera que cada una de las preguntas sea trabajada al menos en dos sesiones de clase.

En cada sesión se debe tener en cuenta los siguientes procesos:

---

<sup>43</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Secuencias didácticas ciencias naturales. Educación básica primaria. Programa de fortalecimiento de la cobertura con calidad para el sector educativo rural PER II.

<sup>44</sup> *Ibíd.*, Pág. 10

- ❖ Exploración
- ❖ Formulación de preguntas
- ❖ Diseño y puesta en práctica de actividades experimentales
- ❖ Búsqueda de información
- ❖ Análisis de las experiencias
- ❖ Conceptualización
- ❖ Aplicación y puesta en común de cada uno de los momentos Además se espera que cada día se responda a las preguntas bases.

La principal tarea es la formación de competencia científica, adquirir elementos conceptuales, y ayudar al estudiante a comprender los fenómenos de la naturaleza ya estudiados.

Las secuencias por lo general están programadas para siete semanas, permite identificar el desempeño de los estudiantes en lo que saben hacer y en lo que necesitan apoyo; por esto la evaluación no solo debe tener en cuenta los dominios conceptuales, también la actitud en clase, las habilidades que demuestra cuando registra datos, representa gráficas, y trabaja en equipo entre otras demuestra cuando registra datos, representa gráficas, y trabaja en equipo entre otras.

Para la construcción de la secuencia didáctica lo importante no es el aprendizaje de conceptos, o que se aprendan de memoria definiciones propias de las ciencias, sino que puedan construir el conocimiento y comprenderlo realmente.

Para esto se le apuesta a la desarrollar conocimientos teniendo en cuenta contextos reales, cercanos al estudiante y retadores, que le permiten al estudiante hacer uso creativo y flexible de sus saberes y formarse en competencias.

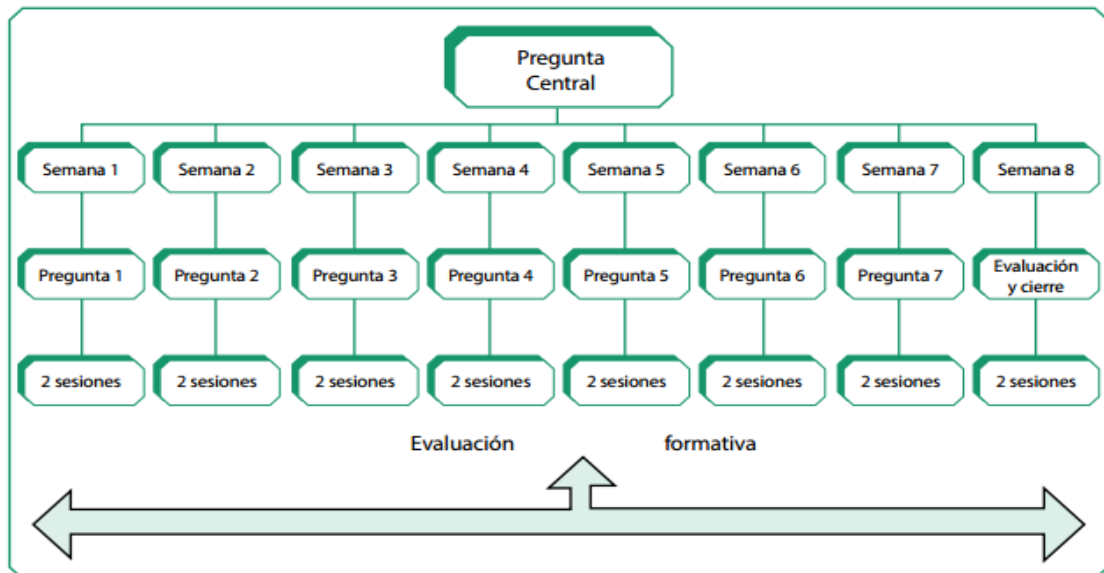
Dentro de los componentes de la secuencia didáctica postulada por melina Furman que guiara esta investigación se encuentran:

- ❖ Preguntas guía
- ❖ Ideas claves
- ❖ Desempeños esperados
- ❖ Actividades de enseñanza
- ❖ Cierre
- ❖ Evaluación

Para la construcción de la secuencia didáctica lo importante no es el aprendizaje de conceptos, o que se aprendan de memoria definiciones propias de las ciencias, sino que puedan construir el conocimiento y comprenderlo realmente.

Para esto se le apuesta a la desarrollar conocimientos teniendo en cuenta contextos reales, cercanos al estudiante y retadores, que le permiten al estudiante hacer uso creativo y flexible de sus saberes y formarse en competencias.

**Gráfica 6. Estructura de la secuencia didáctica según Melina Furman**



Fuente MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Secuencias didácticas ciencias naturales. Educación básica primaria. Programa de fortalecimiento de la cobertura con calidad para el sector educativo rural PER II

## 2.3 MARCO LEGAL

Teniendo en cuenta los referentes de la legislación educativa en los cuales se fundamentó el diseño y ejecución de este proyecto de investigación, se plantean los siguientes fundamentos legales de la educación en Colombia.

La **Constitución Política Colombiana** en el Artículo 67 establece que la educación es un derecho de la persona y un servicio público mediante la cual se busca el acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y a los demás bienes y valores de la cultura;<sup>45</sup> de esta manera el estado asegura el mejoramiento de las condiciones de los ciudadanos desde la educación.

Esta investigación pretende mejorar la competencia científica en estudiantes de educación básica de ahí que la **Ley General de la Educación** o Ley 115, del 8 de Febrero de 1994 se invoque en este proyecto, pues en el Artículo 5 establece los fines de la educación y el numeral 5 resalta la necesidad de “*adquirir y generar conocimientos científicos, y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber.*”<sup>46</sup>

La misma Ley en el Artículo 22, establece los Objetivos específicos de la educación básica en el ciclo de secundaria, específicamente en el numeral d) que a la letra dice “*El avance en el conocimiento científico de los fenómenos físicos, químicos y biológicos, mediante la comprensión de las leyes, el planteamiento de problemas y la observación experimental.*”<sup>47</sup> estos fundamentos recalcan aún más la necesidad de la formación científica de los estudiantes objeto de esta investigación.

---

<sup>45</sup> CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA. Corte Constitucional. Imprenta nacional. Bogotá. 1991. Pág. 23

<sup>46</sup> LEY GENERAL DE EDUCACIÓN. República de Colombia. Santafé de Bogotá. Febrero de 1994. Pág. 2

<sup>47</sup> *Ibíd.* Pág. 7

La formación en ciencias naturales requiere de estrategias, metodologías y en general mecanismos didácticos que lleven al estudiante al nivel de criticidad que le debe proporcionar el desarrollo de la competencia científica y el aprendizaje significativo que debe alcanzar el estudiante en su formación básica, este requerimiento está plasmado en el **Decreto 1860 de 1994** que en el Capítulo V. en el artículo 35 plantea:

En el desarrollo de una asignatura se deben aplicar estrategias y métodos pedagógicos activos y vivenciales que incluyan la exposición, la observación, la experimentación, la práctica, el laboratorio, el taller de trabajo, la informática educativa, el estudio personal y los demás elementos que contribuyan a un mejor desarrollo cognitivo y a una mayor formación de la capacidad crítica, reflexiva y analítica del educando<sup>48</sup>.

En ese mismo sentido el Ministerio de Educación Nacional, ha propuesto los **Lineamientos Curriculares** con los cuales busca orientar el trabajo docente en el aula de clase y por ello estas directrices corresponden a orientaciones generales que invitan a entender el currículo como “*Un conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local...*”<sup>49</sup>

Los lineamientos<sup>50</sup> pretenden dos grandes logros en los estudiantes:

1. Construcción y manejo del conocimiento, se alcanza cuando el estudiante es capaz de apropiarse de los conceptos y argumentar dentro de un contexto.
2. Capacidad Investigativa: cuando se es capaz de plantear preguntas, transformarlas en problemas, sustentar, diseñar y montar experimentos y confrontarlas con otras teorías.

---

<sup>48</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Decreto 1860. Agosto 3 de 1994.

<sup>49</sup> LEY GENERAL DE EDUCACION. Artículo. 76. República de Colombia. Santafé de Bogotá. Febrero de 1994. Pág. 17.

<sup>50</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Cartilla lineamientos curriculares Bogotá.1994. Pág. 81

En la necesidad de orientar el trabajo del docente en el aula cobra relevancia el generar directrices que aseguren que los escolares colombianos logren una formación estándar en los diferentes campos del saber y por ello el ente educativo nacional estableció **Estándares Curriculares para Ciencias Naturales y Educación Ambiental** que han determinado que la formación en esta área se orienta a la interpretación de los procesos naturales, los que a su vez y en criterio del MEN pueden dividirse en tres grandes categorías; procesos biológicos, físicos y químicos que se relacionan entre sí; pretendiendo con ello generar herramientas conceptuales y metodológicas que faciliten el desarrollo armónico de la persona con los demás y con su entorno.

*“Una de las metas fundamentales de la formación en ciencias es que los estudiantes se aproximen al conocimiento científico tomando como punto de partida el mundo natural fomentando el análisis y la reflexión”.<sup>51</sup>*

Los ejes articuladores que permitirán desarrollar esta propuesta de investigación son: me aproximo al conocimiento como científico(a) natural, Manejo de conocimientos propios de las Ciencias Naturales y desarrollo de compromisos personales y sociales.

---

<sup>51</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Estándares en Ciencias Naturales y educación Ambiental. Bogotá. Pág. 9

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1 ENFOQUE

Esta propuesta de investigación en la enseñanza de las Ciencias Naturales denominada fortalecimiento de la competencia científica de indagación a partir de prácticas experimentales en estudiantes de octavo grado de una institución educativa del sector oficial de Bucaramanga, fundamentada en el enfoque cualitativo porque se desarrolla en el campo de las realidades sociales individuales y colectivas, aborda en profundidad las experiencias, interacciones, creencias y pensamientos presentes en una situación específica y la manera cómo son expresadas por los actores involucrados.

Según Estupiñan:

La investigación cualitativa debe permitir desentrañar, organizar, e interpretar elementos propios de determinado grupo, la manera como conciben el mundo, como establecen relaciones y el tipo de expresiones de vida de lo cotidiano; las situaciones sociales deben concebirse y comprenderse de manera inductiva, es decir a partir de los conocimientos que tienen todas las personas involucradas en la investigación. Desde esta perspectiva los individuos comparten un mismo contexto, interactúan entre sí, comparten el significado de sí mismos y de su realidad.<sup>52</sup>

---

<sup>52</sup> ESTUPIÑAN, María Rosa et al. Investigación cualitativa: métodos comprensivos de investigación. Tunja. Editorial UPTC, Capítulo I: Fundamentos de la investigación social. 2013. Pág. 15-56

### 3.2 MÉTODO

Este método investigativo permite al investigador buscar una cercanía y comunicación con las personas que estudia, como medio para conocer sus acciones, percepciones, intereses, de igual forma realizar constante reflexión de su práctica pedagógica y desde esta poner en escena la intervención directa con los estudiantes para fortalecer y cambiar los procesos de la enseñanza- aprendizaje de las ciencias naturales. Así como por la comprensión del significado profundo de los acontecimientos que se dan durante el desarrollo de la propuesta educativa.

Tiene una perspectiva holística; adopta una posición interpretativa global de la realidad educativa objeto de estudio y trabajo; además se enmarca en un método de investigación acción, según Elliott la investigación acción “*es un estudio de una situación social, con el fin de mejorar la calidad dentro de la misma*”<sup>53</sup>. Se realiza una reflexión sobre las acciones vividas por los docentes; con el objetivo de comprender los problemas de su práctica pedagógica y las acciones deben ir encaminadas a modificar la situación.

Para Kemmis “*la investigación acción no solo es una práctica, sino también un ciencia crítica; es una forma de indagación auto-reflexiva con los participantes, (docentes, estudiantes y comunidad educativa), para mejorar sus propias prácticas educativas, y comprenderlas.*”<sup>54</sup>

---

<sup>53</sup> ELLIOTT, John. El cambio educativo desde la investigación acción. Madrid. Morata, 1993. Citado por Latorre, Antonio. La investigación acción: conocer y cambiar la práctica educativa. Editorial Grao, de IRIF, S.I. 2003. Pág. 24

<sup>54</sup> KEMMIS, Stephen. Como planificar la investigación acción. Laertes editorial, 1988. Citado por Latorre, Antonio. La investigación acción: conocer y cambiar la práctica educativa. Editorial Grao, de IRIF, S.I. 2003. Pág. 24

La investigación acción, como modelo investigativo abarca todo un conjunto de estrategias dirigidas a mejorar el sistema educativo y social; es el proceso de reflexión por el cual en un área se desea mejorar la práctica o la comprensión personal, para ello el profesional en ejercicio lleva a cabo un estudio. Los participantes reflexionan, explican los progresos y comunican estos resultados a la comunidad de investigadores de la acción.

Se considera que el enfoque metodológico cualitativo con diseño de Investigación Acción (IA), se constituye en la posibilidad metodológica pertinente para el trabajo investigativo, puesto que permitirá observar en situaciones reales de aula, procesos cognitivos, procedimentales y actitudinales, así como el desarrollo de habilidades y capacidades en los estudiantes para establecer relaciones entre nociones y conceptos propios de la ciencia y su relación con otras áreas del conocimiento.

### **3.3 ESCENARIO Y PARTICIPANTES**

#### **Escenario**

Esta investigación se desarrolló en Colombia, Departamento de Santander, Municipio de Bucaramanga en un centro educativo de Carácter oficial, con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, sede única, de Pre-escolar a Básica y Media vocacional. Escolar, ubicada en predios de la Quinta Brigada, Segunda División del Ejército Nacional adscrita al Departamento de Santander; fue fundada el 15 de abril de 1967 por el General Álvaro Valencia Tovar en dependencias del Batallón Ricaurte con el nombre de Quinta Brigada, e inicia sus actividades con un total de 62 estudiantes en los grados primero y segundo de primaria.

La Resolución 1699 de noviembre 28 de 2008, le otorga reconocimiento oficial como Institución Educativa Liceo Patria y le autoriza para expedir el título de Bachiller Académico, en el año 2008 proclama la primera Promoción de Bachilleres Académicos.

Actualmente la Institución atiende 1430 estudiantes y cuenta con la siguiente planta de personal: 3 Directivos Docentes, 46 Docentes, 1 Orientadora múltiple, sala de profesores, oficinas, biblioteca, parque infantil, cancha de fútbol, baloncesto y voleibol, dos aulas de informática: una para Primaria y la otra para bachillerato, un aula de bilingüismo.

El Liceo Patria promueve y fomenta la convivencia escolar inclusiva, participativa, solidaria, tolerante, pacífica y respetuosa; en el marco de los derechos humanos, mediante la comunicación asertiva, la participación democrática y la vivencia de hábitos saludables que faciliten la formación del buen ciudadano.

### **Participantes.**

La población objeto de estudio está conformada por 35 estudiantes: 19 niñas y 16 niños del grado octavo- dos, pertenecientes a la institución Educativa de carácter oficial del departamento de Santander, Municipio de Bucaramanga, cuyas edades oscilan en el rango de 12 - 15 años pertenecientes a los estratos 1,2 o 3; con desempeños en ciencias naturales, según los resultados estadísticos académicos de la institución, el 25% al nivel superior, 50% al nivel básico y el 25% restante al nivel bajo; la Comisión de Evaluación y Promoción Institucional considera que en la parte actitudinal algunos estudiantes presentan comportamientos agresivos, falta de motivación al estudio y poco acompañamiento de los padres de familia en el proceso formativo.

### 3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Un aspecto importante para la investigación según Antonio Latorre fue la obtención de la información pues de esta depende la confiabilidad y validez del estudio realizado, los datos recolectados permitieron responder la pregunta de la investigación y propiciar el logro de los objetivos propuestos; sin embargo es importante tener presente que los datos recogidos a través de las técnicas aplicadas pueden estar influenciados por la reacción que genera el instrumento utilizado, la relación que se establece entre el investigador y quienes son investigados o la forma como se obtiene la información, de ahí, la importancia de una adecuada selección de las técnicas a utilizar en un trabajo investigativo.<sup>55</sup>

En esta investigación se utilizaron técnicas basadas en: la observación participante, la encuesta, medios audiovisuales; las cuales se presentan a continuación para facilitar el desarrollo del ejercicio investigativo.

**3.4.1 Observación participante.** Método interactivo que tiene por objetivo describir situaciones sociales, generar conocimiento y transformar la realidad social; Según Latorre se requiere de la participación comprometida del observador en los acontecimientos objeto de estudio y posibilita al investigador el acercamiento a las personas o comunidades estudiadas; la información generada se registra en un soporte físico como notas de campo, grabación en video o audio, entre otros.<sup>56</sup>

---

<sup>55</sup> LATORRE, Antonio. La investigación-Acción: Conocer y cambiar la práctica educativa. Serie Investigación Educativa. Editorial Graó de IRIF, S.L. Barcelona 2005

<sup>56</sup> *Ibíd.*, Pág. 57-58

Para esta investigación la técnica descrita se cumplió con la observación de la manera como los niños interactúan, construyen el conocimiento y se desenvuelven en los diferentes procesos educativos, específicamente la forma como desarrollan las temáticas en el área de ciencias naturales.

**3.4.2 Encuesta.** Técnica que consiste en la elaboración de preguntas dirigidas a los integrantes de una población para conocer características, opiniones, costumbres, gustos, formas etc., de una situación en particular.

Para Cerda “la encuesta no es más que la recolección sistemática de datos en una población o en una muestra de la población, mediante el uso de entrevistas personales y otros instrumentos para obtener datos”<sup>57</sup>.

Para este trabajo se acudió a esta técnica para facilitar el diagnóstico sobre las prácticas educativas y los niveles de competencias científicas existentes en los estudiantes de grado 9° al momento de iniciar esta investigación.

**3.4.3 Medios Audiovisuales.** Esta técnica se utiliza para recopilar la información pertinente que facilita el registrar a través de imágenes la acción educativa para facilitar el análisis e interpretación de las situaciones a evaluar.<sup>58</sup>

En esta investigación las grabaciones de video se realizaron tanto en el diagnóstico de la propuesta de intervención como en las sesiones de clase desarrolladas durante la secuencia didáctica ¿Cómo me relaciono con el entorno? para tener mejores referentes del actuar de la población objeto en el desarrollo de las actividades propuestas por el docente.

---

<sup>57</sup> CERDA, Hugo. Los elementos de la investigación. Bogotá.: El Búho. 1991. Pág. 244.

<sup>58</sup> *Ibíd.*, Pág. 58.

## **INSTRUMENTOS**

### **Cuestionario.**

Instrumento para la recolección de información o datos para su tabulación, clasificación, descripción y análisis en un estudio o investigación.

Latorre define el cuestionario como un “*conjunto de cuestiones o preguntas sobre un tema o problema de estudio que se contestan por escrito*”<sup>59</sup>

Esta investigación aplicó dos cuestionarios tipo prueba saber: el primero se utilizó como prueba diagnóstica para conocer el desempeño de los estudiantes en la competencia científica de indagación antes de realizar la intervención y de esta manera construir el diagnóstico de la situación problema y construir la estrategia de mejoramiento; el segundo se hizo al finalizar la secuencia didáctica utilizada en la intervención para evidenciar los cambios producidos en los desempeños en Ciencias Naturales de los estudiantes después de la aplicación de la estrategia didáctica.

### **Diario de campo.**

Describe las observaciones, reflexiones, interpretaciones, hipótesis de lo que sucede en el momento de la investigación o justo después de un hecho. Reflejan el cumplimiento de la programación, muestra los cambios de aprendizaje, apoya la observación como técnica, refleja el pensamiento de los estudiantes y la reflexión del docente al ir investigando y compartiendo los cambios encaminados a mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje.

---

<sup>59</sup> LATORRE. Óp. Cit. Pág. 23

Mckernan considera este instrumento como un “*Documento personal para el registro de acontecimientos, pensamientos y sentimientos que tienen importancia para el autor*”.<sup>60</sup>

En esta investigación se realizaron registros en el diario de campo al finalizar cada una de las sesiones de la secuencia didáctica con el fin de reflexionar sobre los hallazgos encontrados con respecto a la competencia científica de indagación.

**Video.** Instrumento que permite el registro de actividades, por ejemplo; grabación de una clase o de momentos especiales con el fin de revisar el avance del aprendizaje de los alumnos y sus cambios de actitud a partir del conocimiento adquirido.

Latorre considera que los usos del video permite a los docentes investigadores registrar y acoplar imágenes auditivas y visuales.<sup>61</sup>.

**Tabla 3. Resumen de la metodología**

Objetivos específicos	Fases	Técnicas de investigación	Instrumentos de investigación
Caracterizar el desempeño de la competencia Científica de indagación de los estudiantes de octavo grado.	DIAGNÓSTICO	Encuesta  Prueba tipo saber	Cuestionarios
Diseñar e implementar una secuencia didáctica que involucre la realización de	DISEÑO Y DESARROLLO DE LA PROPUESTA	Observación participante  Medios Audiovisuales	Diario de campo  Grabaciones de audio y video

<sup>60</sup> MCKERMAN, James. Investigación acción y currículo. Madrid. Ediciones Morata. 1999. Pág. 25

<sup>61</sup> LATORRE, Óp. Cit. Pág. 80

Objetivos específicos	Fases	Técnicas de investigación	Instrumentos de investigación
las prácticas experimentales para potenciar la competencia científica: indagación.			Cuestionarios
	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN	Observación participante Medios Audiovisuales	Diario de campo Grabaciones de audio y video Fichas de registro
Reflexionar sobre los resultados obtenidos con la implementación de las prácticas experimentales como estrategia de enseñanza aprendizaje.	REFLEXIÓN	Observación participante Medios Audiovisuales	Diario de campo Grabaciones de audio y video Fichas de registro Cuestionario Prueba Escrita Documento final

### 3.5 CRITERIOS ÉTICOS

Mckernan<sup>62</sup> en el capítulo VIII del libro investigación, acción y currículo expone algunos criterios éticos que se tendrán cuenta para el desarrollo de este proyecto:

- ❖ Todos los estudiantes involucrados serán informados acerca del objeto de investigación.
- ❖ La investigación se llevará a cabo con el consentimiento de los padres de familia y directivos.
- ❖ El docente será responsable de la confiabilidad de los datos.

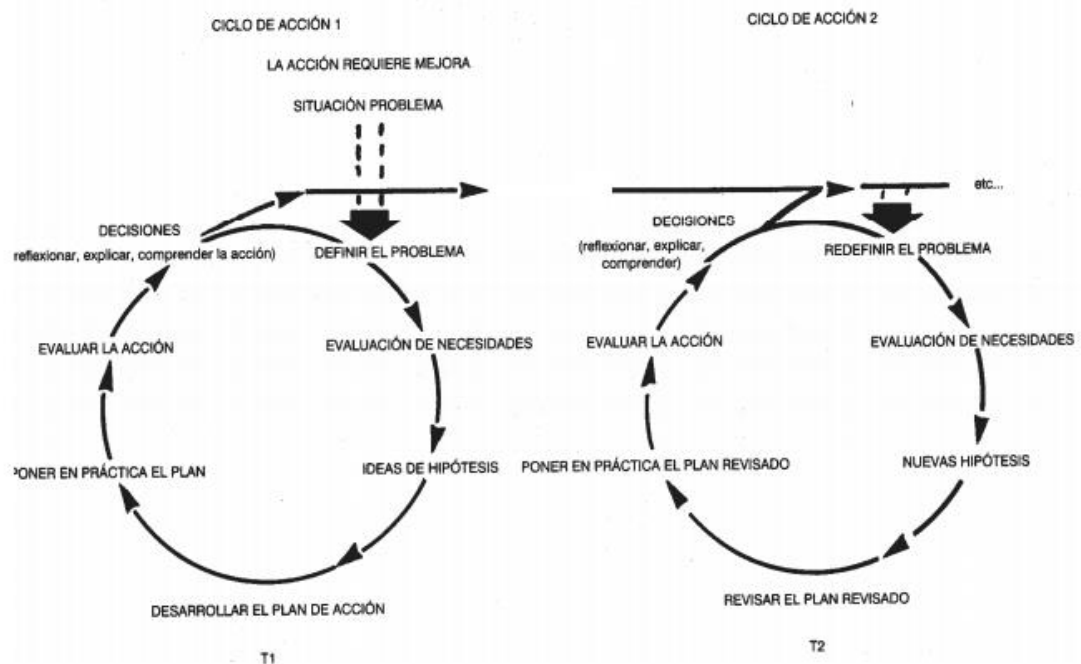
<sup>62</sup> MCKERMAN, Óp. Cit. Pág. 205-206

- ❖ El docente estará en la obligación de llevar registros del proyecto y ponerlos a disposición de participantes y directivos cuando lo soliciten.
- ❖ El docente es responsable de comunicar el progreso del proyecto a intervalos periódicos.
- ❖ El docente investigador tiene derecho a comunicar el proyecto completo para fines académicos

### **3.6 MODELO DEL PROCESO INVESTIGATIVO**

A partir de la aplicación de la propuesta de intervención ¿Cómo fortalecer la competencia científica de indagación, mediante prácticas experimentales en estudiantes de octavo grado de una institución educativa del sector oficial del municipio de Bucaramanga? se busca fortalecer competencias científicas e impactar la comunidad educativa en la que se identificó la situación problemática. Teniendo en cuenta lo anterior, la propuesta planteada se rige según el modelo de Mckernan.

## Gráfica 7. Metodología de la Investigación



Fuente: MCKERNAN, James. Investigación-acción y currículum. Pág. 49

Este modelo está estructurado por ciclos de acción y a su vez se divide en cuatro fases; en la primera identifica el problema y hace la evaluación de las necesidades estableciendo las limitaciones internas (escuela) y las externas (comunidad), conduce a la formulación del diagnóstico, y a definir en orden de prioridades las necesidades sobre las cuales se va a trabajar y analizar a profundidad cada una de las situaciones presentes en esta problemática.

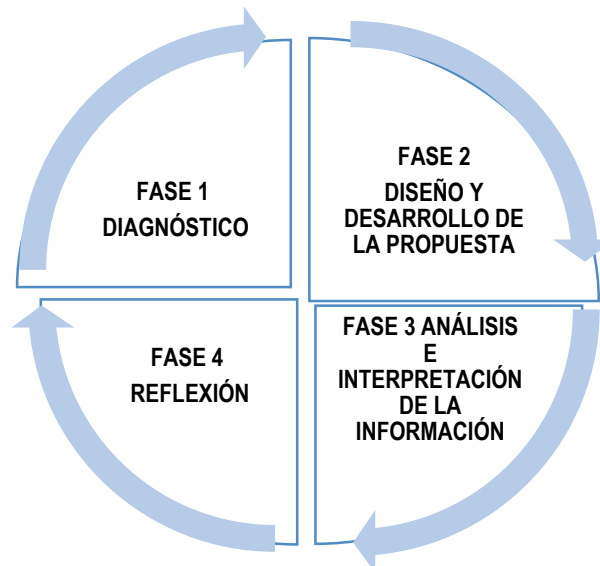
En la segunda fase se desarrolla el plan de acción que consiste en el diseño y aplicación de la propuesta de intervención. Para esta fase se hace necesario hacer una revisión bibliográfica a documentos que orienten la construcción de la secuencia didáctica, de igual forma la literatura fundamento del desarrollo experimental, los procesos de enseñanza - aprendizaje que se desarrollan en el aula.

En la tercera fase se realiza el análisis y la interpretación de la información obtenida producto de la intervención, se realiza la observación de actividades propuestas y en la cuarta, la reflexión, referida a la evaluación de las actividades planeadas, los efectos que han tenido las acciones desarrolladas durante la intervención para determinar y comunicar las conclusiones obtenidas en la investigación.

### 3.7 DISEÑO METODOLÓGICO

Está integrado por cuatro fases interrelacionadas, cada una de ellas implica una mirada retrospectiva y una intención prospectiva del proceso metodológico generando una espiral auto reflexiva de conocimiento y acción. Este proceso se resume en el siguiente gráfico.

**Gráfica 8. Diseño Metodológico**



## **FASE 1: DIAGNÓSTICO**

Esta fase se buscó diagnosticar la problemática, en esta se organizó por etapas, planteadas de la siguiente manera:

### **ETAPA I:**

**Análisis de Pruebas Externas:** Se analizaron los resultados de las Pruebas Saber de los años 2012 - 2014, para reconocer el estado de la competencia científica de indagación.

**Análisis Estadísticas Académicas Internas:** Se estudió el desempeño académico del primer y segundo periodo de los participantes en la investigación utilizando la información registrada en el Sistema Académico Institucional.

### **ETAPA II:**

#### **Aplicación prueba Diagnóstica**

##### **Encuesta**

Para identificar el interés que muestran los estudiantes del grado octavo por la enseñanza- aprendizaje de las Ciencias Naturales, la investigadora aplicó una encuesta a los participantes del proyecto, este cuestionario contenía diez (10) preguntas abiertas y debía ser respondido en un tiempo máximo de 50 minutos (Ver Anexo C) y que sirvieron como fuente de información para corroborar el problema planteado.

##### **Cuestionario tipo prueba saber**

Este cuestionario se aplicó con el fin de analizar el desempeño de los estudiantes objeto de la presente investigación en cuanto a la competencia científica de indagación; la prueba se desarrolló en dos momentos, las preguntas se tomaron de las pruebas saber 2012-2014 (ver Anexo D).

## **FASE 2. DISEÑO Y DESARROLLO DE LA PROPUESTA**

Esta fase se desarrolló en tres etapas, que inician con el diseño de la secuencia didáctica.

### **ETAPA I.**

**Búsqueda Bibliográfica:** Permitió seleccionar la literatura que fundamenta esta propuesta en los siguientes aspectos:

- Formación de competencias científicas, específicamente la Indagación.
- Organización de los datos relevantes relacionados con los procesos y temáticas siguiendo los estándares básicos de competencias en ciencias naturales y
- Búsqueda de estrategias metodológicas para establecer la secuencia didáctica.
- La experimentación como estrategia en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales

### **ETAPA II.**

**Diseño de la propuesta:** Se diseñó una secuencia didáctica basada en el modelo de “Melina Furman” conformada por diez sesiones de clase que mediante prácticas experimentales desarrollaron la competencia científica de indagación, actividades planeadas de: trabajo de laboratorio, de campo, de observación dirigida del entorno natural, de desarrollos lúdicos y de transferencia de conocimiento con sus pares escolares, las cuales fueron evaluadas durante todo el proceso.

### **ETAPA III**

#### **Desarrollo de la propuesta**

**Primer momento:** se hace una sensibilización y comunicación de la propuesta, la profesora les explica a los estudiantes el proyecto del cual harán parte.

**Segundo momento:** se desarrollan las actividades planteadas en la secuencia didáctica; para fomentar y motivar en los estudiantes la elaboración de preguntas que generen la reflexión, argumentación y comunicación de los diferentes puntos de vista.

**Tercer momento:** se efectúa la recolección y análisis de la información que va suscitándose y posteriormente la evaluación de los resultados; se analiza la información registrada en diarios de campo. Luego se aplica la Prueba tipo Saber; en la que el estudiante a partir de situaciones podrá predecir y explicar hechos entre otros y de este modo evidenciar el progreso en ellos. Se realiza un ejercicio reflexivo en torno al compromiso, interés y avance que presentaron los estudiantes en el proceso de investigación y transformación de su aprendizaje, describiendo inconvenientes que se presentan, inquietudes, avances significativos.

### **FASE III. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN**

Son dos tareas inseparables dentro del proceso de investigación, por medio del análisis se estudian los aspectos y hechos que tiene que ver con la aplicación del proyecto de Investigación acción, como una estrategia pedagógica puede fortalecer la competencia científica de indagación a través del desarrollo de prácticas experimentales que busca a través de la interpretación un significado a la información obtenida.

Para el análisis se establecerán códigos, categorías y unidades de significado de estas categorías. En el análisis se examinan todos los hechos, pero separados cada uno, mientras en la interpretación se busca un significado amplio de la información relacionándola con el marco teórico.

El proceso de análisis de los resultados se llevará a cabo mediante triangulación teórica, la cual implica el uso de diversas perspectivas teóricas en relación con la misma situación o el mismo conjunto de objetos. Se tendrán en cuenta los siguientes

criterios: a) sistematización y categorización de los datos. B) los documentos del marco teórico que fundamenta esta investigación y que la retroalimentan a lo largo de todo el proceso. C) los informes y análisis de la docente en el transcurso de la investigación, principalmente el diario de campo y los datos de evaluación del estudiante. La información se procesa por categorías de análisis.

Las etapas de este proceso, siguiendo a Mckerman<sup>63</sup> son las siguientes:

**Etapas 1:** procesamiento de datos (se asigna un código para clasificar los datos y ponerlos en las categorías de análisis.

**Etapas 2:** cartografías de los datos anotando la frecuencia de reparación de cuestiones y temas. Se elaboran tablas en las que se organizan aspectos o caracteres de interés en el proceso, que se repitieron constantemente en el transcurso de la investigación en los estudiantes, servirán para describir y registrar detalles.

**Tercera etapa:** interpretación y reflexión de los datos: se establece sobre lo que significan las distintas respuestas y se harán relaciones entre los datos.

**Cuarta etapa:** Presentación de los resultados: en esta etapa se hace un resumen del problema estudiado en primer lugar, en segundo lugar, interpretar el significado de los resultados con respecto al contexto de la investigación y por último explicar si las acciones tomadas han mejorado o no el problema.

#### **FASE IV. REFLEXIÓN**

La reflexión será constante en todas las fases. De acuerdo con Sacristán *“la reflexión sobre las acciones opera principalmente antes y después de la acción, esto*

---

<sup>63</sup> MCKERMAN, Óp. Cit. Pág. 205-206

*es reflexión pre-actoral o pos-actoral respectivamente*<sup>64</sup>. Desde esta perspectiva se tendrá en cuenta concepciones y experiencias de estudiantes y del docente, aportes de otras fuentes de conocimiento e interacciones entre el docente y los estudiantes.

La descripción y narración de la acción se descompone en tres niveles:

- ❖ Descripción de los acontecimientos, se expone donde, cuando y como se llevó a cabo la actividad.
- ❖ descripción de las acciones, se describe: el para qué, el porqué de las acciones, el sentido de la actividad, la intención y sus efectos.
- ❖ la narración o totalidad de la acción: consiste en la explicación de la unidad constitutiva de la acción, se trata de la construcción de la metodología de la práctica del profesor.

La valoración educativa de la acción conduce a la definición de los efectos educativos o no educativos de las acciones. Se tienen en cuenta las acciones realizadas en el desarrollo de la investigación y la síntesis de grados de educabilidad de las acciones de los estudiantes.

En lo que respecta a la intervención de las acciones educativas, se trata de reconocer que los objetivos propuestos pueden o no ocurrir durante la intervención para la mejora de la práctica y la necesidad que surge de replantearlos.

---

<sup>64</sup> SACRISTÁN, José Gimeno. El Curriculum: una reflexión sobre la práctica. Ediciones Morata. Madrid. 1991.

## 4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN

### 4.1 FASE 1. ANÁLISIS DEL DIAGNÓSTICO

#### 4.1.1 Encuesta a estudiantes

Para identificar el interés que muestran en la enseñanza- aprendizaje de las ciencias naturales los estudiantes del grado octavo; se aplicó un cuestionario de pregunta abierta a los 34 estudiantes durante la clase de Ciencias Naturales, este cuestionario constaba de 10 preguntas abiertas con una duración de 50 minutos (Anexo C), en esta prueba los estudiantes se mostraron muy interesados y respondieron la prueba con disciplina se notó que entendieron las preguntas pues no hubo interrogantes sobre ella, algunos estudiantes entregaron la prueba 10 minutos antes de la hora estipulada; esta prueba arrojó los siguientes resultados:

Dentro de las razones por las cuales se dificulta a los estudiantes el aprendizaje de la asignatura mencionan la motivación; esta depende de las expectativas que el estudiante trae frente a lo que desea aprender, las habilidades que posee y el interés que el docente despierte en el estudiante.

- Los participantes expresaron como dificultad el manejo de los contenidos a impartir, pues los consideraron terminologías complejas y confusas para ellos.
- Los estudiantes consideran que la evaluación está diseñada para responder preguntas en cuya resolución interviene en un alto porcentaje la recordación y la repetición de conceptos.
- Con respecto a los momentos que más disfrutaron los estudiantes cuando están en clase de ciencias naturales, el 61.7% manifiestan *“cuando socializamos tareas, las explicaciones de la docente, la exposición de ideas, la explicación en el*

*tablero*”; además el 26,47 % de los estudiantes que disfrutaban también las clases cuando se presentan videos sobre los temas vistos.

Estas opiniones se refieren a las estrategias de enseñanza utilizadas por la docente durante el desarrollo de sus clases. Las estrategias de enseñanza son medios o recursos de ayuda pedagógica que promueven aprendizajes significativos, dentro de estos tenemos: “*objetivos, resúmenes, organizadores previos, ilustraciones, organizadores gráficos, analogías, preguntas intercaladas, señalizaciones, mapas, redes conceptuales y organizadores textuales.*”<sup>65</sup>

- En cuanto a las situaciones en donde han adquirido nuevos conocimientos el 23,5% afirman que las explicaciones de la docente son las que ayudan al aprendizaje; el 14,7% refieren que los videos facilitan el aprendizaje y un 5,8% expresa que las actividades de laboratorio; el 56% de estudiantes no especifican exactamente una estrategia sino temas vistos.

Desde las respuestas dadas, se intuye que el estudiante considera que el aprendizaje solo se logra con las clases magistrales; esta pregunta permite considerar que en un alto porcentaje de los estudiantes de grado octavo la prevalencia es la enseñanza tradicional, en la cual los resultados se miden por la capacidad para repetir y memorizar los temas explicados por el docente.

Según Díaz Barriga en su libro estrategias docentes para un aprendizaje significativo, recomienda que el docente al enseñar debe ser sensible a las necesidades y gustos de los estudiantes, a utilizar no de manera mecánica sino creativa y adaptable el conocimiento, además es necesario que reflexione sobre lo que enseña.

---

<sup>65</sup> DÍAZ BARRIGA, Frida; HERNÁNDEZ ROJAS, Gerardo. Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo. Universidad Nacional Autónoma de México. Segunda edición. Mcgraw-Hill. 2002. Pág. 142

- Al hacer referencia sobre la manera como obtienen la información para realizar las tareas de ciencias naturales: el 72.7% de estudiantes la obtiene de la internet, el 26.4% lo hacen de los apuntes que toman en clase y el 2,7% de las consultas de libros que tienen en sus casas.

Esta pregunta muestra como la mayoría de estudiantes utilizan recursos de carácter tecnológico en la resolución de tareas; hoy en día las TICS favorecen tanto la enseñanza-aprendizaje como la documentación de situaciones que se plantean en la práctica experimental; también utilizan en la solución de tareas otros recursos como consulta de textos, guías.

- Cuando se pregunta a los estudiantes sobre cómo les gustaría se realizaran las clases de Ciencias Naturales manifiestan: El 17,64% piden que se hagan actividades más didácticas usando audiovisuales, 14,7% les gustaría que las clases fueran más dinámicas; el 14,7% de los estudiantes dicen que se hagan más laboratorios, experimentos y proyectos de investigación; el 11,74% de los estudiantes se desarrollen más actividades grupales; el otro 11,7% sugieren se hagan juegos y actividades más divertidas para aprender; el 11,7% se hagan actividades al aire libre también un 11,7% sugieren que permanezcan igual.

Los experimentos que provocan conflictos conceptuales, pueden ayudar a los alumnos a tomar conciencia de las debilidades de sus ideas, pero sólo la presencia de una teoría que resulte más explicativa facilitará el cambio conceptual. Esta observación lleva a valorar el papel del profesor como fuente de teorías alternativas a las propuestas por los alumnos.<sup>66</sup>

- Con respecto al uso de los conceptos teóricos en el desarrollo de las prácticas experimentales: El 26,47% de los estudiantes dicen que la utilizan cuando practican en el laboratorio, el 17,64% opinan que los utilizan para reforzar los temas, el 8,8% cuando hacen las tareas y el 47,9% no especifican.

---

<sup>66</sup> CAAMAÑO, Óp. Cit.

Estos resultados muestran la necesidad urgente de cambiar las estrategias de enseñanza-aprendizaje que ayuden a mejorar el desarrollo de las competencias Científicas en especial la indagación a través de la experimentación. Es así como Martin-Hansen<sup>67</sup> plantea la indagación abierta: que tiene un enfoque centrado en el estudiante, empieza por una pregunta que se intenta responder mediante el diseño y conducción de una investigación o experimento y la comunicación de resultados.

Así mismo, según Aureli Caamaño Los trabajos prácticos experimentales son considerados una de las actividades más importante en la enseñanza de la ciencia por las siguientes razones:

- ❖ Motivan al alumnado.
- ❖ Permiten un conocimiento vivencial de muchos fenómenos.
- ❖ Permiten ilustrar la relación entre variables significativas en la interpretación de un fenómeno. -Pueden ayudar a la comprensión de conceptos.

Como resultado del análisis de esta encuesta se obtienen las siguientes categorías de análisis para el desarrollo de la propuesta:

**Cuadro 1. Categorías de Análisis Encuesta**

CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS
<p><b>Interés por las ciencias naturales:</b></p> <p>La existencia de un clima escolar agradable al inicio de cada actividad hace que los estudiantes realicen las tareas y las diversas acciones de aprendizaje con interés y responsabilidad.</p>	<p><b>Motivación</b></p> <p>La motivación en el ámbito pedagógico significa “Proporcionar o fomentar motivos es decir estimular la voluntad de aprender”<sup>69</sup></p> <p>A nivel escolar, la motivación se logra cuando el docente induce al estudiante a hacer de manera voluntaria todas las</p>

<sup>67</sup> GARRITZ, Andoni. Indagación: las habilidades para desarrollarla y promover el aprendizaje. En revista Educ. quím., 21(2), 106-110, 2010. © Universidad Nacional Autónoma de México, ISSN 0187-893-

<sup>69</sup> DÍAZ BARRIGA, HERNÁNDEZ ROJAS, Óp. Cit.

CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS
<p><i>“El papel de la motivación en el logro del aprendizaje significativo se relaciona con la necesidad de fomentar en el alumno el interés y el esfuerzo necesario, siendo labor del profesor ofrecer la dirección y la guía pertinente en cada situación”<sup>68</sup></i></p> <p>Si el estudiante está motivado el desarrollo de sus actividades, su rendimiento y el aprendizaje serán más efectivo.</p> <p>En consecuencia, el docente es el dinamizador del proceso de construcción del conocimiento en el aula que debe llevar al estudiante a interesarse por explicar los sucesos que observa en su entorno y que hacen parte de su cotidianidad pero que tienen una explicación que requiere de un conocimiento científico específico.</p>	<p>actividades propuestas y que estas tengan un fin y un sentido para ellos.</p> <p><i>“Participar de algún modo en el proceso de construcción del conocimiento con sus dudas e incertidumbres, requiere de los estudiantes abordar el aprendizaje como un proceso constructivo de búsqueda de significados en lugar de reducir el aprendizaje a un proceso repetitivo o reproductivo de conocimientos precocinados, listos para el consumo”<sup>70</sup></i></p> <p><b>Curiosidad</b></p> <p>El teórico Berlyne considera que la curiosidad es <i>“una energía, un estado motivacional persistente que lleva al comportamiento exploratorio”</i>.<sup>71</sup> Por tanto el maestro debe estimular en sus estudiantes la curiosidad por todos los fenómenos que ocurren en su entorno para que a partir de actividades novedosas desarrollen la indagación de y la búsqueda de las explicaciones a sus preguntas produciendo un nuevo conocimiento.</p> <p>Según Dewey, <i>“dos condiciones necesarias para despertar la curiosidad son lo inesperado y la novedad”</i>.<sup>72</sup> Siendo estas generadoras de oportunidades estimulantes para el ejercicio de la observación y la indagación, apoyando así la visión de Berlyne.</p>

<sup>68</sup> *Ibíd.* Pág. 75

<sup>70</sup> *Ibíd.* Pág. 75

<sup>71</sup> ROMÁN GONZÁLEZ, Jenny Viviana. La curiosidad en el desarrollo cognitivo: análisis teórico. revistas.pedagogica.edu. Pág. 2.

<sup>72</sup> *Ibíd.* Pág. 3.

CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS
<p><b>ENSEÑANZA</b></p> <p>La enseñanza se considera un proceso de interacción estudiante-docente que propicia ambientes adecuados para la construcción de nuevo conocimiento y de experiencias de aprendizaje significativas. Según Díaz Barriga <i>“La enseñanza es un proceso que pretende andamiar el logro de aprendizajes significativos”</i><sup>73</sup>.</p> <p>En ese sentido, el docente debe propiciar otras formas de entregar el conocimiento, de interactuar con el estudiante así como lo explica Díaz Barriga; el aula de clases debe favorecer entonces la construcción de nuevo conocimiento con los aportes del estudiante, no se trata de conducir al alumno, desde la realización de prácticas experimentales, a que este repita un protocolo establecido o elaborado por el docente, sino a construir con él un espacio pedagógico que desde actividades como: observar, formular preguntas, buscar relaciones causa/efecto, recurrir a fuentes de información, hacer predicciones, plantear experimentos, identificar variables, realizar mediciones, organizar y analizar resultados<sup>74</sup> favorezca el acercamiento a las ciencias y en consecuencia propiciar el interés por el aprendizaje de las ciencias naturales.</p> <p>Acorde con lo anterior el docente debe interpretar que la enseñanza de las ciencias requiere de un trabajo colectivo que debe conducir a otras formas de participación y comunicación que propicien tanto el aprendizaje significativo como la valoración pertinente</p>	<p><b>Manejo de contenidos</b></p> <p>El dominio conceptual de los contenidos por parte del docente es fundamental para entregar al estudiante una información válida, científica, expresada en un lenguaje blando de fácil interpretación para el estudiante a fin de facilitar la apropiación del conocimiento y un aprendizaje significativo.</p> <p>Para lograr lo anterior <i>“Los contenidos deben ser presentados en forma de sistemas conceptuales, organizados de manera jerárquica, interrelacionados y con una intencionalidad”</i><sup>75</sup>. Esta organización se hace desde lo más complejo a lo más sencillo; según la teoría Ausbeliana, de esta manera, los diferentes contenidos propiciados serán menos vulnerables al olvido; y desde esta mirada cobra relevancia lo expresado por Marcela Gajardo <i>“Para que cambie el lenguaje de los alumnos, y pasen de un lenguaje cotidiano a un lenguaje científico, los profesores deben dar oportunidad para que los estudiantes expongan sus ideas sobre los fenómenos estudiados, en un ambiente alentador, para que ellos adquieran seguridad y se impliquen en las prácticas científicas”</i><sup>76</sup></p> <p><b>Prácticas Experimentales</b></p> <p>Se hace importante diferenciar entre practica de laboratorio y actividades experimentales las primeras se enmarcan en un enfoque tradicional que se caracteriza por la realización de experimentos en donde al estudiante se le dice lo que debe hacer, con qué, cómo y cuáles serán sus posibles resultados; las segundas tienen un enfoque investigativo en</p>

<sup>73</sup> DÍAZ BARRIGA; HERNÁNDEZ ROJAS, Óp. Cit. Pág. 78.

<sup>74</sup> COLOMBIA APRENDE. Competencias. [en línea] Disponible en: [http://www.colombiaprende.edu.co/html/competencias/1746/articles-335459\\_pdf\\_2.pdf](http://www.colombiaprende.edu.co/html/competencias/1746/articles-335459_pdf_2.pdf)

<sup>75</sup> DÍAZ BARRIGA; HERNÁNDEZ ROJAS, Óp. Cit. Pág. 48

<sup>76</sup> GAJARDO, Marcela; ANDRACA, Ana María. Proyecto principal de educación en América Latina y el Caribe. Boletín 44 Santiago, Chile, Diciembre 1997 (9-10)

CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS
de los estudiantes frente a la apropiación y divulgación del conocimiento que él hace.	<p>donde las clases se muestran como un proceso de indagación de la naturaleza. “<i>Se fundamenta en concebir las clases experimentales orientadas a percibir las ciencias naturales como un proceso de indagación de la naturaleza</i>”<sup>77</sup> para el desarrollo de esta propuesta se tendrá en cuenta este enfoque investigativo para el cual la indagación es el elemento que favorecerá tanto el aprendizaje del estudiante como la construcción de nuevo conocimiento y fortalecimiento de la competencia científica.</p> <p><b>Estrategias de Evaluación</b></p> <p>Para que la evaluación se convierta en un verdadero instrumento de mejora debe cumplir con las siguientes funciones:</p> <p>“favorecer el aprendizaje.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contribuir a la mejora de la enseñanza.</li> <li>- Incidir en el currículo”.<sup>78</sup></li> </ul> <p>Según lo anterior, es importante que se convierta en una actividad colectiva en donde maestros y estudiantes logren ponerse de acuerdo en los tiempos y ritmos que pueden tener los diferentes trabajos.</p> <p>También para que esta tenga un carácter formativo debe cumplir con ciertas características como son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Debe ayudar a generar expectativas positivas.</li> <li>- Contener aspectos conceptuales, actitudinales y procedimentales.</li> <li>- Regular el aprendizaje de los estudiantes, reconociendo y valorando sus avances, permitiendo rectificar errores para la construcción de sus conocimientos.</li> </ul>
<p><b>APRENDIZAJE</b></p> <p>El proceso mediante el cual se adquiere una habilidad, se asimila una información o se adoptan nuevas</p>	<p><b>Indagación:</b></p> <p>Para Fabiani Verdugo “<i>la indagación es todo un proceso que incluye la observación de un problema, se elabora una</i></p>

<sup>77</sup> VILLASUSO Y FRANCO. La enseñanza de la física. España 2000. Pág. 65

<sup>78</sup> DÍAZ BARRIGA; HERNÁNDEZ ROJAS, Óp. Cit. Pág. 165-167.

CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS
<p>estrategias de conocimiento y acción se conoce como aprendizaje, este debe repercutir en la conducta de la persona y generar nuevas experiencias.<sup>79</sup></p> <p>Para aprender se requieren ciertos factores como: capacidades cognitivas, saberes previos, experiencia y motivación; el conjunto de estos agentes son los que generan en el aprendiz los cambios de comportamiento que se deben dar desde la construcción de nuevos conocimientos y los aprendizajes alcanzados.</p> <p>Además de los factores que intervienen en el proceso para aprender, las personas aprenden de diferente forma y de distintas maneras, de ahí, la necesidad de que el docente reconozca las diferencias de aprendizaje en sus estudiantes, para desde estas generar estrategias que favorezcan la apropiación del conocimiento y los motivos para querer avanzar en la adquisición de aprendizaje significativo</p> <p>Para Díaz Barriga las estrategias de aprendizaje “<i>Son procedimientos que un aprendiz emplea en forma consciente e intencionada como instrumentos flexibles para aprender significativamente y solucionar problemas</i>”<sup>80</sup></p>	<p><i>hipótesis y unos argumentos para ir construyendo su conocimiento</i>”<sup>81</sup></p> <p>El objetivo final de toda actividad indagatoria es que el estudiante pueda apropiarse del aprendizaje y que este sea significativo; esta estrategia objeto de la presente investigación pretende mostrar que el Aprendizaje Memorístico, que aún prevalece en muchos docentes del campo de las ciencias naturales, debe cambiarse pues en este, el estudiante repite conceptos varias veces hasta lograr incorporarlos a la memoria de largo plazo, pero aprender de esta manera no alcanza a tener significancia ni relación lógica con lo que se aprende, pues solo se repite una y otra vez.</p> <p>El quehacer del docente en el aula de clase debe favorecer la construcción de espacios dialógicos que faciliten al estudiante la construcción de nuevo conocimiento y el acercamiento al aprendizaje significativo, razón por la cual la indagación se convierte en la fortaleza de esta investigación.</p> <p><b>Aprendizaje Cooperativo:</b></p> <p>Esta categoría surge de la aplicación de la secuencia didáctica</p> <p>Consiste en trabajar juntos para alcanzar objetivos comunes, su metodología se basa en el empleo didáctico de grupos reducidos en los cuales los estudiantes juntos buscan maximizan su aprendizaje y el de los demás</p>

<sup>79</sup> ROJAS VELÁSQUEZ, Freddy. Enfoques sobre el aprendizaje humano (PDF). Pág. 1. junio de 2001. Consultado el 20 de Mayo de 2018. «Definición de aprendizaje».

<sup>80</sup> DÍAZ BARRIGA; HERNÁNDEZ ROJAS, Óp. Cit. Pág.244

<sup>81</sup> TORRES MESÍAS, Álvaro, PANTOJA BURBANO, Ruth Betty. El desarrollo de competencias científicas mediante el uso de estrategias didácticas basadas en la indagación. Asociación Colombiana para la investigación en Educación en Ciencias y Tecnología EDUCyT. Revista EDUCyT, 2012; Vol. 6, Junio - Diciembre, ISSN 2215-8227

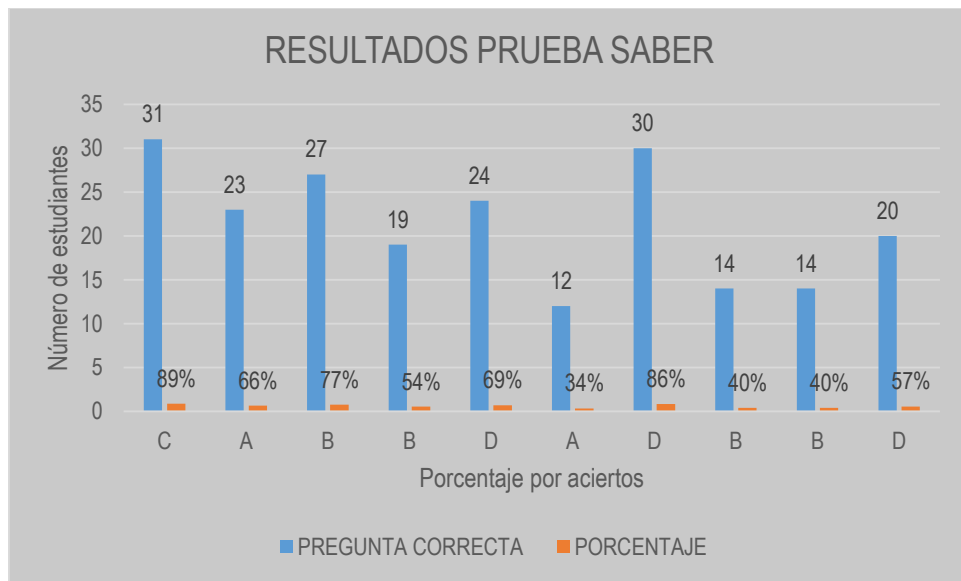
CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS
<p>Al mirar el aprendizaje desde la óptica del estudiante, se establece que estos emplean diversas estrategias que manejan de manera controlada y consciente, tal como lo explica Díaz Barriga; con estas estrategias pretenden alcanzar el conocimiento meta-cognitivo en donde se aprenda y logre dar solución a problemas; una de estas estrategias controladas es la indagación con la cual el estudiante podrá, desde la observación del entorno, generar preguntas que explicará desde sus saberes, su motivación y el deseo de dar solución a una pregunta formulada con anterioridad.</p> <p>En las aulas de clase los estudiantes no aprenden solos, además del acompañamiento del docente tienen la inter-relación con sus pares, y desde estos procesos comunicativos pueden no solo construir conocimiento sino reforzar sus aprendizajes.</p>	<p>generando cadenas de dependencia entre los integrantes de los grupos a través de las cuales se logran los objetivos trazados.</p> <p>Para Díaz Barriga <i>“cooperar es trabajar juntos para lograr metas compartidas, lo que se traduce en una interdependencia positiva entre los miembros del grupos”</i><sup>82</sup></p> <p>En el contexto del aprendizaje de los escolares Johnson, Johnson y Holubec<sup>83</sup> identifican tres tipos de aprendizaje cooperativo, a saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupos Formales de Aprendizaje Cooperativo: Funcionan durante un periodo de tiempo que puede ser de una hora a varias semanas de clase.</li> <li>• Grupos Informales de Aprendizaje Cooperativo: Tienen como límite la duración de la actividad a realizar y no puede pasar de una o dos horas de clase</li> <li>• Grupos de Base Cooperativos a largo plazo: El tiempo de trabajo se realiza a través de un año o un ciclo escolar.</li> </ul> <p>Para efectos del presente trabajo investigativo el aprendizaje que realizaron los estudiantes del grupo octavo dos según la clasificación de Johnson, Johnson y Holubec el aprendizaje se considera de Grupos Formales de Aprendizaje Cooperativo por cuanto la secuencia didáctica, estrategia de esta investigación se desarrolló durante cinco semanas de clase en las cuales se trabajó el tema de Receptores Sensoriales.</p>

<sup>82</sup> DÍAZ BARRIGA; HERNÁNDEZ ROJA, Óp. Cit. Pág. 119

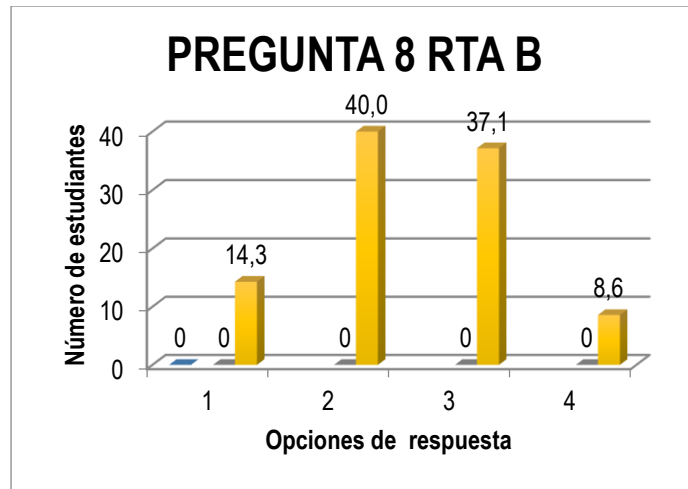
<sup>83</sup> JHONSON, JHONSON y HOLUBEC en DÍAZ BARRIGA, Frida. HERNÁNDEZ ROJAS, Gerardo. Estrategias Docentes para un aprendizaje. significativo. Universidad Nacional Autónoma de México. segunda edición. McGraw-Hill. 2002. Pág. 121

**4.1.2 Cuestionario tipo prueba saber.** Posteriormente, se aplicó una Prueba diagnóstica tipo saber (Anexo D), en dos momentos, cada una de 5 preguntas de la competencia científica de indagación en el componente entorno vivo los resultados generales de las dos pruebas se presentan en la siguiente gráfica que muestra una variada respuesta a cada una de las preguntas presentadas en las dos pruebas, siempre predominando el mayor porcentaje en la respuesta correcta (figura 9), aunque en la pregunta 8 la opción B Y C alcanzan un porcentaje muy semejante pues en ambas preguntas las respuesta comparte conceptos muy similares (figura 10), la pregunta numero 9 las opciones B y D presentan unos resultados bastante semejantes pues en ella se debe seleccionar la gráfica que mejor de explicación a una predicción dada por unos datos registrados en tablas que llevan a una posible duda en la respuesta (figura 11).

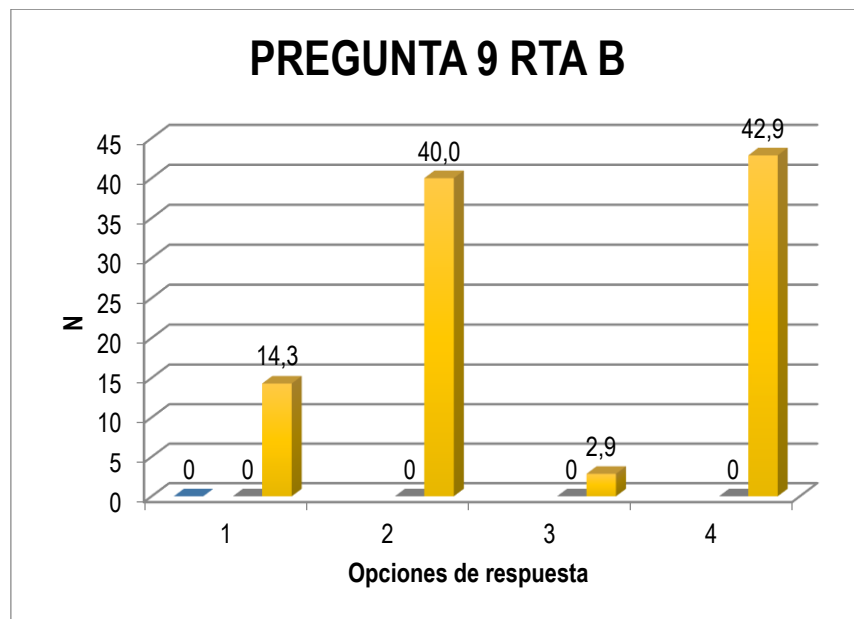
**Gráfica 9. Estadística prueba saber diagnóstica**



**Gráfica 10. Análisis Pregunta 8 prueba diagnóstica**



**Gráfica 11. Análisis Pregunta 9 prueba diagnóstica**



**Tabla 4. Resultados desempeños prueba saber diagnóstica**

Estudiantes	Nivel de desempeño
12	Insuficiente
13	Mínimo
7	Satisfactorio
2	avanzado

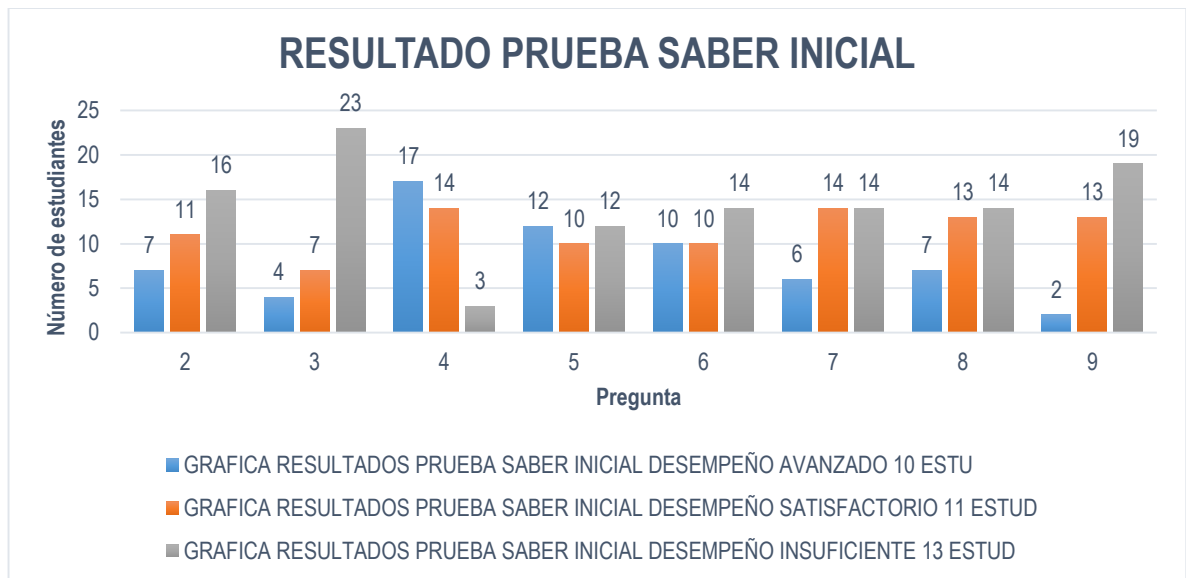
Esta tabla nos muestra como de los 35 estudiantes a quienes se le aplicó la prueba diagnóstica, 12 se encuentran en un nivel de desempeño insuficiente estos estudiantes deben reforzar todos los componentes básicos necesarios para interpretar, organizar, representar gráficos y datos a partir de una información dada en diferentes contextos.

En el nivel mínimo se encuentran 13 estudiantes que deben mejorar sus desempeños en cuanto a la elaboración de conclusiones, predicciones, la interpretación de la información presentada en tablas y gráficos.

En el nivel superior se encuentran siete estudiantes quienes alcanzan a interpretar y relacionar la información presentada en tablas y diferentes gráficos pero que deben esforzarse para alcanzar el nivel avanzado que les permitirá evaluar las hipótesis planteadas a partir de investigaciones científicas.

Los dos estudiantes E2 y E15 que se encuentran en un nivel avanzado serán los líderes en este proyecto pues apoyarán a sus compañeros para lograr avanzar en la competencia científica indagación.

**Gráfica 12. Resultados estadísticos Prueba Diagnóstica**



Al hacer una comparación entre los resultados de la prueba saber diagnóstica con el análisis que elabora el ICFES en las respuestas a las pruebas saber se obtuvo la siguiente categorización para la implementación de la propuesta.

**Tabla 5. Categorización prueba saber inicial**

	Subcategorías	Descriptorios	Resultados		
			Pregunta	Porcentaje pregunta correcta	Análisis
<b>INDAGACIÓN</b>	<b>ELABORACIÓN DE PREGUNTAS</b>	Comprende qué tipo de preguntas son pertinentes para una investigación científica.	3	B 77,1%	Esta opción muestra como la gran mayoría de estudiantes evidencian un desempeño satisfactorio en el planteamiento de preguntas relacionadas en una situación de tipo científico.
	<b>RELACIONA DATOS</b>	Observar y relacionar patrones en los datos para evaluar las predicciones	4	B 54,3%	El 43% de los estudiantes evidencian un desempeño satisfactorio en cuanto a la observación y la relación entre los datos de una predicción.
			6	A 34,3 % igual que la C	
			8	B 40 %	
	<b>FORMULA CONCLUSIONES</b>	Elaborar y proponer explicaciones para algunos fenómenos de la naturaleza basadas en conocimiento científicos y de la evidencia de su propia Investigación y de la de otros	1	C 88,5 %	Aproximadamente el 71 % de los estudiantes presentan un desempeño satisfactorio en proponer explicaciones a algunos fenómenos de la naturaleza.
			2	A 67,5 %	
			10	D 57,1 %	
	<b>EVALUAR PREDICCIONES</b>	Utilizar algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar Predicciones	5	D 68,6 %	En las habilidades para evaluar predicciones muestran un desempeño promedio satisfactorio de aproximadamente un 65%
			7	D 86 %	
			9	B 40 % mayor la D 42,9 %	

**Cuadro 2. Triangulación del diagnóstico**

ENCUESTA ESTUDIANTES	PRUEBA SABER	ANÁLISIS ESTADÍSTICOS DEL DESEMPEÑO DE LOS ESTUDIANTES
<p>La falta de motivación en el aula depende de las expectativas que el estudiante tenga respecto a lo que él quiera aprender a las habilidades que él tenga, también influyen el interés que logre despertar el docente en el estudiante.</p> <p>En cuanto a las situaciones de aprendizaje muestra la prevalencia de la enseñanza tradicional en donde el aprendizaje se reduce a repetir y memorizar.</p> <p>En la categoría uso de los conocimientos científicos El 26,47 % de los estudiantes dicen que la utilizan cuando practican en el laboratorio, el 17,64 opinan que los utilizan para reforzar los temas, el 8,8% cuando hacen las tareas y el 47,9 % no especifican; estos datos muestran como los estudiantes prefieren las actividades prácticas que se hacen en el laboratorio.</p>	<p>Los 35 estudiantes a quienes se le aplicó la prueba diagnóstica, 12 se encuentran en un nivel de desempeño insuficiente estos estudiantes deben reforzar todos los componentes básicos necesarios para interpretar, organizar, representar gráficos y datos a partir de una información dada en diferentes contextos.</p> <p>En el nivel mínimo se encuentran 13 estudiantes que deben mejorar sus desempeños en cuanto a la elaboración de conclusiones, predicciones, la interpretación de la información presentada en tablas y gráficas.</p> <p>En el nivel superior se encuentran siete estudiantes quienes alcanzan a interpretar y relacionar la información presentada en tablas y diferentes gráficas pero que deben esforzarse para alcanzar el nivel avanzado que les permitirá evaluar las hipótesis planteadas a partir de investigaciones científicas.</p>	<p>Del análisis de los desempeños de los estudiantes en el Área de ciencias naturales en donde se evidencia un alto porcentaje de perdida en el área, mostrando dificultades en el manejo de las diferentes competencias que desde las Ciencias naturales se deben desarrollar; por tal razón la institución se plantea en su plan de mejoramiento implementar estrategias que disminuyan la perdida en el área de Ciencias naturales; de aquí la importancia de cambiar la enseñanza tradicional por aquella que sea más novedosas y estimule en los jóvenes el desarrollo de las competencias científicas logrando un aprendizaje significativo. .</p>

## 4.2 FASE 2 DISEÑO Y DESARROLLO DE LA PROPUESTA

### ETAPA I DISEÑO

La secuencia didáctica **¿Cómo me relaciono con el entorno?** se diseñó teniendo en cuenta el modelo planteado por Melina Furman, quien *“afirma que las secuencias didácticas en ciencias naturales deben ser abordadas desde la indagación, dentro de una línea constructivista donde el estudiante juega un papel activo y generador del conocimiento escolar.”*<sup>84</sup>

Cada sesión busca con el diseño de estrategias de aprendizaje llevar al estudiante a la construcción del conocimiento científico desde de su curiosidad, el desarrollo de habilidades para plantear preguntas, observar, proponer experiencias, registrar datos y establecer conclusiones sobre sucesos relacionados con la interrelación del hombre y su entorno.

### ETAPA II

**Desarrollo de la Secuencia** se desarrolla de manera planeada y organizada en 10 sesiones didácticas sobre el tema de Receptores Sensoriales aplicando conceptos y principios relacionados con los órganos de los sentidos, empleando en cada sesión una guía de experimentación cuyo objetivo primordial era el manejo de la competencia científica indagación Ver Anexo E Guías de experimentación Secuencia Didáctica ¿Cómo me relaciono con el entorno?

---

<sup>84</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Secuencias didácticas ciencias naturales. Educación básica primaria. Programa de fortalecimiento de la cobertura con calidad para el sector educativo rural PER II.

### Cuadro 3. Estructura de la Secuencia Didáctica

<b>Título:</b> ¿CÓMO ME RELACIONO CON EL ENTORNO?	<b>Autor:</b> Nubia Monsalve Velasco
<b>Grado:</b> 8°	<b>Tiempo:</b> Cuarto periodo, 10 semanas

#### **Contextualización de la secuencia**

Los seres vivos podemos relacionarnos con el entorno gracias a poseer órganos receptores capaces de responder a los diferentes estímulos que hay en el ambiente , como son químicos, físicos y biológicos estos órganos se han agrupado en quimiorreceptores, mecano receptores, foto-receptores según el estímulo que capten , esta secuencia desarrollara durante sus diez sesiones actividades de indagación por medio de prácticas experimentales , en donde los estudiantes construirán el conocimiento científico a partir su curiosidad , de actividades en donde desarrollaran habilidad para plantearse preguntas, la observación , el planteamiento de experiencias , la tabulación y elaboración de conclusiones a partir de la experimentación conocerán el funcionamiento, de los órganos sensoriales y su importancia para relacionarnos con el entorno.

**Objetivo de la secuencia:** Fortalecer la competencia científica: indagación a partir de prácticas experimentales.

**Competencia de Indagación:** Capacidad para plantear preguntas, experimentos y procedimientos adecuados para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante y así dar respuesta a esas preguntas.

Sesión	Pregunta guía	Ideas claves	Desempeños esperados	Actividades
1	¿Cómo debo trabajar en el Laboratorio?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organizar grupos de trabajo</li> <li>- Guía para trabajar en el laboratorio</li> </ul>	Cumplo mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de las demás personas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organizar los grupos de trabajo para las prácticas experimentales.</li> <li>- Conocer las reglas de Bioseguridad para el trabajo de laboratorio. Y pautas para la presentación de informe de prácticas experimentales.</li> </ul>
2	¿Por qué cuando estamos resfriados no captamos los sabores de los alimentos?	<p>El quimio-receptor gustativo permite apreciar el sabor y la temperatura de los alimentos.</p> <p>La lengua presenta diferentes zonas gustativas que perciben cuatro sabores básicos: dulce, salado ácido y amargo.</p>	<p>Identifico el gusto como un quimiorreceptor que permite captar los diferentes sabores y la temperatura de los alimentos</p> <p>Saco conclusiones de los experimentos que realizo, aunque no obtenga los resultados esperados.</p>	<p>Experimento con diferentes alimentos para reconocer la función de las papilas gustativas.</p> <p>Entrega de informe de práctica experimental</p>

Sesión	Pregunta guía	Ideas claves	Desempeños esperados	Actividades
3	¿Quiénes tienen el olfato más desarrollado en la Naturaleza?	<p>Olfatos súper desarrollados.</p> <p>Comparación del olfato de insectos, peces, anfibio, reptiles, aves y mamíferos.</p> <p>Las Feromonas son sustancias químicas que producen los animales para identificar por medio del olfato los organismos de su misma especie</p>	<p>Busco información en diferentes fuentes.</p> <p>Evalúo la calidad de la información recopilada y doy el crédito correspondiente.</p> <p>Identifico y uso adecuadamente el lenguaje propio de las ciencias.</p> <p>Identifico la función de las feromonas en los receptores olfativos.</p>	<p>Lecturas, visualización de videos y otras fuentes.</p> <p>Exposición "Olfatos súper- desarrollados"</p>
4	¿A qué huele mi colegio?	<p>La condición fundamental para que las sustancias estimulen el olfato es que sean transportadas por el aire, es decir, que se encuentren en estado gaseoso</p>	<p>Registro mis observaciones y resultados utilizando esquemas, gráficos y tablas.</p> <p>Registro mis resultados en forma organizada y sin alteración alguna.</p> <p>Establezco diferencias entre descripción, explicación y evidencia.</p>	<p>Registro de los aromas y olores característicos de las distintas zonas de mi colegio. Por equipos se distribuyen las zonas para observación y registro.</p> <p>Evaluación elaboración de Mapa de olores</p>

	<b>Pregunta guía</b>	<b>Ideas claves</b>	<b>Desempeños esperados</b>	<b>Actividades</b>
<b>5</b>	¿Por qué perdemos el equilibrio?	<p>Anatomía y Fisiología del oído humano.</p> <p>En el oído interno se presentan tres canales semicirculares, estos están llenos de fluido y contienen células mecano-receptoras.</p>	<p>Formulo hipótesis, con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos.</p> <p>Reconozco la función del oído medio en la conservación del equilibrio del cuerpo.</p>	<p>Vídeo sobre la función de equilibrio del oído.</p> <p>Práctica experimental para comprobar cómo se regula el equilibrio corporal.</p>
<b>6-7</b>	¿Son los audífonos perjudiciales para nuestros oídos?	<p>Prácticas inadecuadas que afectan el normal funcionamiento del oído.</p> <p>El ser humano ha creado ambientes contaminados de ruido, a riesgo de su propia salud.</p>	<p>Formulo preguntas específicas sobre una observación, sobre una experiencia o sobre las aplicaciones de teorías científicas.</p> <p>Formulo hipótesis, con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos.</p> <p>Comunico el proceso de indagación y los resultados, utilizando gráficas, tablas, ecuaciones aritméticas y algebraicas</p>	<p>Elaboración de encuesta sobre el uso de los audífonos y dispositivos que producen diferentes niveles de sonido.</p> <p>Contrastación de resultados con otros estudios.</p>

Sesión	Pregunta guía	Ideas claves	Desempeños esperados	Actividades
8	¿Por qué cuando corremos nuestro sudor es frío?	La piel tiene aproximadamente cinco millones de mecanoreceptores especializados en recibir distintos estímulos mecánicos provenientes del medio exterior. Los receptores sensoriales para detectar el frío se llaman Krause y para el calor Ruffini.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observo fenómenos específicos.</li> <li>- Formulo preguntas sobre una observación, o una experiencia específica.</li> <li>- Comparo la respuesta de mi cuerpo a diferentes cambios de temperatura frente a una actividad física</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Competencia para medir los cambios de temperatura en el cuerpo antes y después de la carrera.</li> </ul>
9	¿Usar gafas cuestión de salud o de moda?	La visión permite interpretar el entorno mediante el procesamiento de la información contenida en la luz visible.	Comunico el proceso de indagación y los resultados, utilizando gráficas, tablas, ecuaciones aritméticas y algebraicas.	<p>Video sobre la historia de las gafas.</p> <p>Experiencia para medir la agudeza visual de los estudiantes de 8-2</p>
10	¿Qué aprendimos sobre nuestros sentidos?	Relación de los diferentes órganos sensoriales y su importancia.	<p>Aplico los conocimientos aprendidos durante el desarrollo de la secuencia a partir del diseño de una actividad experimental.</p> <p>Relaciono mis conclusiones con las presentadas por otros autores y formulo nuevas preguntas.</p>	<p>Feria de los sentidos.</p> <p>Exposición y socialización de parte de los estudiantes de los hallazgos de la secuencia didáctica ¿Cómo me relaciono con el entorno?</p>

### 4.3 FASE 3. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN

#### ETAPA I:

#### ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE LA PROPUESTA

El análisis de la Secuencia Didáctica ¿Cómo me relaciono con el entorno? se hizo a partir del desarrollo de cada una de las sesiones, (tabla 9), de los diarios de campo (Anexo G) recopilados durante la transcripción ,de las grabaciones de las 10 sesiones de clase desarrolladas durante la aplicación de la propuesta de investigación fortalecimiento de la competencia científica: indagación a partir de prácticas experimentales en estudiantes de octavo grado de una institución educativa del sector oficial de Bucaramanga.

La tabla a continuación muestra el desarrollo de cada una de las sesiones que permitió hacer el análisis y la correspondiente categorización obtenida desde cada una de ellas.

#### Cuadro 4. Desarrollo de las sesiones del 1-10

##### Desarrollo sesión 1

<b>Sesión N° _1</b>			
<b>Nombre:</b> ¿Cómo debo trabajar en el laboratorio?			
En esta sesión los estudiantes conocerán la manera de trabajar de forma segura en un laboratorio escolar de ciencias naturales			
<b>Grado:</b> 8	<b>Tiempo estimado:</b> 2 horas	<b>Docente:</b> Nubia Monsalve Velasco	<b>Fecha:</b> 13 de octubre/17
<b>Ideas Clave:</b>			
- Dinámica de grupo			
- Guía de Bioseguridad para trabajar en el laboratorio			
- Guía de presentación de prácticas experimentales.			
- Quimiorreceptores.			

**Desempeños Esperados:**

Cumplo mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de las demás personas.

Comunico el proceso de indagación y los resultados, utilizando gráficas, tablas.

Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos.

**Materiales:**

Guía de laboratorio normas de Bioseguridad para el trabajo en el laboratorio

Guía de presentación de prácticas experimentales, hojas de papel, esferos.

**Desarrollo de la sesión paso a paso:****Primer momento:**

Tiempo: Diez (10) minutos

Lugar: Cancha Principal

Saludo y toma de asistencia de los estudiantes, conducción al patio principal para desarrollar la dinámica de la actividad.

**Motivación:**

Los estudiantes se organizan en un círculo y se hará la explicación de la dinámica a desarrollar:

La dinámica de grupo llamada “gemelos” se desarrollará así; se le pedirá a cada estudiante que debe buscar en el grupo a cuatro personas que cumplan años en el mismo mes, dispondrán de 15 min para seleccionar a sus gemelos.

Los estudiantes deben tomarse de la mano y a la voz de la profesora armarán entre ellos sin soltarse de la mano las siguientes figuras tendrán 15 segundos para elaborarla: 1. Un cuadrado; 2. Triángulo; 3. Círculo; 4. Rectángulo. Al finalizar cada uno expresará como se sintieron en la actividad, que necesitaron para armar las figuras; si no pudieron armar alguna, por qué razón no lo lograron, para terminar este momento se les dirá a los jóvenes que esos serán los grupos de trabajo para el desarrollo de la propuesta y que, así como alguno de ellos sirvió de líder para elaborar sus figuras, durante las diferentes sesiones tendrán un líder que será el encargado de organizar y desarrollar las actividades propuestas.

**Segundo momento:**

Tiempo: Cuarenta (40) minutos

Lugar: Laboratorio Escolar de Ciencias

**Conozcamos las normas del laboratorio**

A cada grupo se le asignará un mesón en el laboratorio el cual deberán mantener en orden según las normas que a continuación se conocerán.

Se hará la entrega de la guía: “NORMAS DE BIOSEGURIDAD Y PAUTAS PARA PRESENTAR INFORME DE PRÁCTICAS EXPERIMENTALES” (Anexo A).

Los estudiantes leerán la guía, la analizarán y al final elaborarán un mapa de ideas que resuma las correspondientes normas de Bioseguridad; posteriormente leerán las pautas para presentar una práctica experimental al final de esta encontrarán un listado de materiales que el grupo organizará y planteará a manera de práctica experimental, hasta el numeral cuatro “procedimiento”.

### **Tercer momento**

**Tiempo:** Veinte (20) minutos

### **Cierre de la sesión:**

Cada grupo socializará el mapa de ideas sobre las normas de Bioseguridad

Después expusieron a sus compañeros la práctica experimental que cada grupo propuso, para que el grupo seleccione el mejor esquema para desarrollarlo en la siguiente clase.

Se les solicita para la próxima sesión llevar los materiales escritos en la guía, algún alimento de su preferencia y consultar sobre la función de los Quimiorreceptores.

### **Evidencias de aprendizaje (EVALUACIÓN):**

Entrega del mapa de ideas de las normas de Bioseguridad y del informe de la práctica experimental propuesta.

### **Reflexión sobre la implementación**

En esta primera sesión utilicé tres horas y media para su desarrollo, debido a varias razones –Los días en que se desarrolló, jueves y viernes el horario de las clases es de 50 minutos y 55 respectivamente pues no se tuvo en cuenta el horario al momento de planearla; además la actividad organizada para el segundo momento se hizo muy dispendiosa porque se planearon varias actividades para desarrollar y el tiempo no alcanzó para desarrollar las otras situaciones que influyeron en no alcanzar con el propósito pedagógico fue la constante charla de los estudiantes que se convirtió en indisciplina generalizada.

Para la próxima sesión con los estudiantes es necesario recordar que las actividades deben ser más concretas una o dos por sesión en la que se pueda observar, verificar y evaluar.

En el desarrollo del primer momento los estudiantes se mostraron muy interesados y concentrados leyendo las normas de laboratorio; al finalizar la sesión cada grupo de estudiantes expone a sus compañeros el mapa conceptual para explicar la lectura sobre las normas de laboratorio y plantear un experimento para la siguiente sesión.

## Desarrollo de la sesión 2

<b>Sesión N° 2</b>			
<b>Nombre:</b> ¿Por qué cuando estamos resfriados no captamos los sabores de los alimentos?			
En esta sesión los estudiantes desarrollaran una práctica experimental en donde utilizando variados alimentos, reconocerán las regiones de la lengua en donde se identifican los diferentes sabores (dulce, ácido, salado, amargo), e indagaran sobre la manera como viaja el mensaje del sabor hasta el cerebro y darán respuesta a su pregunta problema: ¿Por qué cuando estamos resfriados no captamos los sabores de los alimentos?			
<b>Grado:</b> 8-2	<b>Tiempo estimado:</b> 2 horas	<b>Docente Investigadora:</b> Nubia Monsalve	<b>Fecha:</b> 25 Octubre 2017
<b>Ideas clave:</b>			
El quimio-receptor gustativo permite apreciar el sabor y la temperatura de los alimentos. La lengua presenta diferentes zonas gustativas que perciben cuatro sabores básicos: dulce, salado ácido y amargo.			
<b>Desempeños Esperados:</b>			
Identifico el gusto como un quimiorreceptor que permite captar los diferentes sabores y la temperatura de los alimentos. Saco conclusiones de los experimentos que realizo, aunque no obtenga los resultados esperados.			
<b>Materiales:</b>			
Jugo de limón, jugo de naranja, pañuelo, jugo de lulo, jugo de papaya, venda, gotero, vaso de plástico limpio, dulce, ají.			
<b>Desarrollo de la sesión paso a paso:</b>			
<b>Primer momento</b>			
Saludo y toma de asistencia de los estudiantes, posteriormente nos dirigimos al laboratorio para iniciar la práctica experimental. Se hace la entrega de la guía y se les pide leer el marco teórico para hacer posteriormente una lluvia de ideas sobre los quimiorreceptores en especial sobre el sentido del gusto función y estructuras que los conforman.			

### Segundo Momento

Desarrollo de la guía No. 2 QUIMIORECEPTORES “LOS GUSTOS DEL GUSTO”

Los estudiantes desarrollan la guía de la practica experimental planteada por ellos en la sesión anterior e irán respondiendo las preguntas hechas en ella. Finalmente se hará la socialización de las conclusiones de cada grupo.

### Evidencias de aprendizaje (EVALUACIÓN):

Entrega del informe de laboratorio y rubrica del experimento

### Reflexión sobre la implementación

Hubo muy buena participación de los estudiantes, siguieron el paso a paso del procedimiento, participan haciendo aportes sobre los conocimientos teóricos aprendidos, se presentaron algunas interrupciones por querer experimentar todos con los diferentes sabores.

Los estudiantes hacen interpretación del objetivo de la guía, y del marco teórico indagan acerca de la función de los quimiorreceptores y durante la práctica experimental concluyen respecto a lo aprendido y lo socializan con sus compañeros.

## Desarrollo de la sesión 3

### Sesión N° 3

**Nombre:** ¿quiénes tienen el olfato más desarrollado en la Naturaleza?

En esta sesión los estudiantes mediante un video “Hormigas comunicación Química y olfatos en los animales”

Analizarán los órganos con los cuales perciben el olor en el ambiente diferentes grupos de animales, posteriormente mediante una lectura indagarán como captan los estímulos del olor las hormigas, a partir de esta información desarrollarán una práctica experimental para comprobar la función de este quimiorreceptor.

**GRADO:** 8-2

**TIEMPO ESTIMADO:** 2 horas

**DOCENTE:** Nubia Monsalve

**FECHA:** 27 octubre /17

### Ideas Clave:

Olfatos súper desarrollados.

Comparación del olfato de insectos, peces, anfibio, reptiles, aves y mamíferos.

Las Feromonas son sustancias químicas que producen los animales para identificar los organismos de su misma especie.

**Desempeños Esperados:**

Busco información en diferentes fuentes.

Evalúo la calidad de la información recopilada y doy el crédito correspondiente.

Identifico y uso adecuadamente el lenguaje propio de las ciencias.

Identifico la función de las feromonas en los receptores olfativos.

**Materiales:**

Videos, material impreso, papel, guía de trabajo

**Desarrollo de la sesión paso a paso:****Primer Momento**

Los estudiantes observan el video “Hormigas comunicación Química y olfatos en los animales”, se hará una lluvia de ideas sobre el video para analizar cuáles son los órganos y mecanismos por los cuales diferentes grupos de animales captan los estímulos olfativos.

**Segundo Momento**

Desarrollo de la clase

Los estudiantes hacen la lectura “Los hilos conductores de los olores” con esta lectura elaboran un mapa de ideas donde expliquen cómo perciben los olores las hormigas y como guían a sus compañeras.

Seguidamente desarrollaran un experimento en el parque donde demostraran como las hormigas señalan su camino.

**Evidencias de aprendizaje (Evaluación):**

Se hará la socialización del mapa de ideas y de los resultados del experimento

Entrega del informe de la práctica y de la rúbrica de evaluación de la práctica experimental.

**Reflexión sobre la implementación**

Participación activa durante la lluvia de ideas, tienen claridad sobre contenidos teóricos, en el desarrollo experimental siguen atentos las indicaciones y responden la pregunta problema con la elaboración del mapa de ideas y la socialización.

Los estudiantes hacen la indagación a partir de la lectura y el video observado, sobre los quimiorreceptores en los animales, posteriormente experimentan para dar respuesta a la pregunta de indagación inicial y a aclaran dudas durante la socialización.

## Desarrollo de la sesión 4

<b>Sesión N° 4</b>			
<b>Nombre:</b> ¿a qué huele mi colegio?			
Por medio de una salida de campo dentro del colegio los estudiantes elaboraran un mapa de olores característicos de la institución, posteriormente lo socializaran y plantearan un experimento que permita explicar el funcionamiento del olfato como quimiorreceptor.			
<b>Grado:</b> 8-2	<b>Tiempo estimado:</b> 2 horas	<b>Docente Investigadora:</b> Nubia Monsalve	<b>Fecha:</b> 10 Noviembre 2017
<b>Ideas Clave:</b>			
La condición fundamental para que las sustancias estimulen el olfato es que sean transportadas por el aire, es decir, que se encuentren en estado gaseoso.			
<b>Desempeños Esperados:</b>			
Registro mis observaciones y resultados utilizando esquemas, gráficos y tablas.			
Elaboro un mapa de olores característicos en cada una de las zonas de mi colegio.			
Reconozco las funciones del olfato como quimiorreceptor sensorial.			
<b>Materiales:</b> Libreta de apuntes, colores, lapiceros, papel			
<b>Desarrollo de la sesión paso a paso:</b>			
<b>Primer momento</b>			
Inicio de la clase			
Se toma asistencia y explica a los estudiantes el objetivo de la sesión “Reconocer los olores característicos de cada una de las zonas de la Institución”.			
Posteriormente a cada grupo de estudiantes se les asigna una zona del colegio en donde tendrán que hacer las siguientes observaciones.			

## **Segundo momento**

Desarrollo de la clase

Los grupos se distribuirán en diferentes zonas de la institución:

Grupo 1: Zona frente a baños.

Grupo 2: Detrás salones de Noveno grado

Grupo 3: Cancha de tierra

Grupo 4: Detrás de la cafetería

Grupo 5: Cancha de básquetbol.

Grupo 6: Frente sala de profesores

Grupo 7: Pasillo de Sexto grado

Grupo 8: Parque zona anterior

Grupo 9: Parque zona entrada

1. Cada grupo hará una descripción de la zona asignada teniendo en cuenta las siguientes preguntas:

- Describe la zona asignada
- ¿Qué material vegetal observas?
- ¿Qué tipo de desechos hay en la zona?
- Las plantas que hay en el lugar producen algún olor característico
- ¿Hay algún olor específico en el lugar asignado?
- ¿A qué se debe este olor?
- ¿Podría ser este olor perjudicial para tu salud?
- La zona asignada necesita ser recuperada?
- ¿Cómo harías para recuperarla?

2. Elabore un mapa del lugar en donde ubiques los olores más característicos

3. Socialización de cada uno de los grupos de las preguntas y el mapa elaborado

4. Responder la pregunta Guía: ¿a qué huele mi colegio?

## **Tercer momento**

Cierre de la clase

Los estudiantes indagarán y concluirán sobre las funciones que cumple el órgano del Olfato como quimiorreceptor a partir de una lectura y elaboraran un mapa conceptual

## **Evidencias de aprendizaje (evaluación)**

Entrega del mapa de olores, guía de campo y mapa de ideas.

### Reflexión sobre la implementación

Se notó muy buena participación de los estudiantes, manifiestan su curiosidad ante la actividad propuesta elaboran el mapa de olores, haciendo el análisis claro y específico de cada zona y así dan respuesta la pregunta guía, también elaboran preguntas alrededor de las observaciones hechas en cada una de las zonas.

Los grupos muestran el interés por la actividad experimental, construyen su mapa de olores, demuestran curiosidad planteando preguntas alrededor de las observaciones hechas y socializan los conceptos aprendidos.

## Desarrollo de la sesión 5

### Sesión N° 5

#### Nombre: ¿Por qué perdemos el equilibrio?

Por medio de un video y un ejercicio de experimentación los estudiantes indagaran la razón del porque perdemos el equilibrio cuando viajamos o hacemos algunos movimientos.

**Grado:** 8-2

**Tiempo estimado:** 2 horas

**Docente:** Nubia Monsalve

**Fecha:** Noviembre 15/17

#### Ideas Clave:

Anatomía y fisiología del oído humano.

En el oído interno se presentan tres canales semicirculares que tienen que ver con el equilibrio, está llenos de fluido y contienen células mecano-receptoras.

#### Desempeños Esperados:

Formulo hipótesis, con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos.

Reconozco la función del oído medio como mecanoreceptor y en la conservación del equilibrio del cuerpo.

**Materiales:** Video, libreta de apuntes, lazo, tiza

#### Desarrollo de la sesión paso a paso:

##### Primer momento

Inicio de la clase

Se toma asistencia y explica a los estudiantes el objetivo de la sesión “Reconocer la función del oído medio en la conservación del equilibrio del cuerpo”.

Seguidamente se hará la proyección del video “Aparato vestibular y el equilibrio”.

### **Segundo momento**

Desarrollo de la clase

A partir de este video se hará una lluvia de ideas para identificar las estructuras que conforman el oído humano con sus funciones.

Posteriormente se hará la práctica experimental guía No. 5 que ayudará a resolver la pregunta problema ¿Por qué perdemos el equilibrio?

### **Tercer momento**

Cierre de la clase

Los estudiantes socializaran las conclusiones de la experiencia desarrollada y quedara como actividad para la siguiente sesión la elaboración de una encuesta sobre el efecto del uso de los audífonos.

### **Evidencias de aprendizaje (evaluación)**

Entrega de la guía y socialización de la actividad

### **Reflexión sobre la implementación**

Durante la primera actividad los estudiantes participan de manera activa en la lluvia de ideas sobre el funcionamiento del órgano del equilibrio, durante la practica experimental se nota la participación activa de los integrantes de los diferentes grupos tomando nota sobre lo que le sucede a cada uno durante la experimentación en la socialización dan respuestas a la pregunta guía.

Para la siguiente sesión traerán preguntas para elaborar una encuesta sobre el uso de los audífonos.

En esta sesión se nota la motivación, la curiosidad de los estudiantes por la práctica experimental, plantean hipótesis y sacan conclusiones basadas en la teoría analizada durante la observación del video.

## Desarrollo de la sesión 6-7

### Sesión N° 6-7

#### Nombre: ¿Son los audífonos perjudiciales para nuestros oídos?

Se presenta un video del efecto de los audífonos en nuestra salud como motivación para iniciar la construcción de una encuesta sobre el uso de audífonos en los jóvenes y posterior aplicación para tabular y obtener resultados y conclusiones sobre su uso y efectos.

**GRADO:** 8-2

**Tiempo estimado:** 2 horas

**Docente:** Nubia Monsalve

**Fecha:** Noviembre 17/17

#### Ideas Clave:

Prácticas inadecuadas que afectan el normal funcionamiento del oído.

El ser humano ha creado ambientes contaminados de ruido, a riesgo de su propia salud.

#### Desempeños Esperados:

Formulo preguntas específicas sobre una observación, sobre una experiencia o sobre las aplicaciones de teorías científicas.

- Elaboro una encuesta para indagar los efectos del uso de audífonos en la salud auditiva de los jóvenes.

Comunico el proceso de indagación y los resultados, utilizando gráficas, tablas, ecuaciones aritméticas y algebraicas

**Materiales:** Video, libreta de apuntes, lazo, tiza

#### Desarrollo de la sesión paso a paso:

##### Primer momento

Inicio de la clase

Se toma asistencia y explica a los estudiantes el objetivo de la sesión "Elaborar una encuesta sobre el uso de los audífonos y sus efectos en la salud auditiva de los jóvenes,

Seguidamente se hará la proyección del video "Como afecta el uso constante de audífonos".

##### Segundo momento

Desarrollo de la clase

Teniendo en cuenta el video los estudiantes se organizan en sus grupos de trabajo y elaboraran preguntas relacionadas con el uso de los audífonos para construir posteriormente entre todas las encuestas a aplicar a la comunidad.

##### Tercer momento

Cierre de la clase

Socialización de las diferentes preguntas y elaboración de la encuesta a aplicar a sus compañeros y familiares, en donde la siguiente sesión los estudiantes entregaran la tabulación y las conclusiones de esta encuesta

Evidencias de aprendizaje (Evaluación)

Entrega y socialización de la encuesta

### **Reflexión sobre la implementación**

Los estudiantes participan activamente en la elaboración de la encuesta con preguntas relacionadas a la cotidianidad de su entorno y además utilizando los conceptos teóricos encontrados en el video.

El video permite despertar el interes de los estudiantes y favorece la curiosidad y participación en la elaboración de la preguntas para la construcción de la encuesta sobre el efecto de los audifonos en su organismo.

## **Desarrollo de la sesión 8**

### **Sesión N° 8**

**Nombre:** ¿Por qué cuando corremos nuestro sudor es frio?

Competencia para medir los cambios de temperatura en el cuerpo antes y después de la carrera.

**Grado:** 8-2

**Tiempo estimado:** 2 horas

**Docente:** Nubia Monsalve

**Fecha:** Noviembre 22/17

### **Ideas Clave:**

La piel tiene aproximadamente cinco millones de mecano-receptores especializados en recibir distintos estímulos mecánicos provenientes del medio exterior.

Los receptores sensoriales para detectar el frio se llaman Krause y para el calor Ruffini.

### **Desempeños esperados:**

Observo fenómenos específicos.

Formulo preguntas sobre una observación, o una experiencia específica.

Comparo la respuesta de mi cuerpo a diferentes cambios de temperatura frente a una actividad física.

### **Materiales:**

Guía de trabajo, cronometro,

## **DESARROLLO DE LA SESIÓN PASO A PASO:**

### **Primer momento**

Inicio de la clase

Se toma asistencia y explica a los estudiantes el objetivo de la sesión “Comparar la respuesta de mi cuerpo a diferentes cambios de temperatura frente a una actividad física”

### **Segundo momento**

Desarrollo de la clase

Los estudiantes se organizan en sus grupos de trabajo, nos dirigimos al patio principal en donde se hará una carrera de relevos durante 15 minutos, en esta actividad deben apuntar las características físicas de cada uno de los integrantes. Sacar conclusiones de lo ocurrido físicamente porqué ocurre esto; que estructuras de nuestra piel permiten los cambios de temperatura.

Con las conclusiones van a responder la pregunta de la sesión ¿Por qué cuando corremos nuestro sudor es frío?

### **Tercer momento**

Cierre de la clase

Socialización de las conclusiones por parte de cada equipo y entrega de la guía de trabajo

Evidencias de aprendizaje (evaluación)

Entrega de la guía de trabajo

### **Reflexión sobre la implementación**

Esta actividad de experimentación lúdica hace que los estudiantes se muestren atentos y se diviertan. Muestran curiosidad y dan respuesta a su pregunta de indagación utilizando los saberes aprendidos en el video visto.

En esta sesión los estudiantes demuestran su curiosidad y motivación con una actividad experimental lúdica que permite desarrollar la indagación para explicar el funcionamiento de un receptor sensorial explicando a sus compañeros los resultados obtenidos.

## Desarrollo de la sesión 9

### Sesión N° 9

#### Nombre: ¿Usar gafas cuestión de salud o de moda?

Esta sesión se desarrollará a partir de un video y un juego para determinar la importancia que tiene la visión como fotoreceptor sensorial.

**Grado:** 8-2

**Tiempo estimado:** 2 horas

**Docente:** Nubia Monsalve

**Fecha:** Noviembre 27/17

#### Ideas clave:

La visión permite interpretar el entorno mediante el procesamiento de la información contenida en la luz visible.

La agudeza visual es el parámetro que evalúa la capacidad del sistema visual para detectar y discriminar detalles de un objeto. Es una medida de la salud ocular, dado que numerosas patologías pueden causar un déficit o incluso una pérdida total de visión.

#### Desempeños Esperados:

Reconocer la importancia de la visión como fotoreceptor sensorial para la formación de las imágenes.

Registro mis observaciones y resultados utilizando esquemas, gráficos y tablas

**Materiales:** video, esquemas, láminas.

#### Desarrollo de la sesión paso a paso:

##### Primer momento

Motivación

Se saluda a los estudiantes y toma lista de los asistentes, se escribe en el tablero el nombre de la sesión y se pregunta a los jóvenes porqué creen ustedes que las personas usamos gafas; esta ideas se van escribiendo en el tablero, al final de este lluvia de ideas se observa el siguiente video sobre la historia de las gafas <https://www.youtube.com/watch?v=ICEVrsxoijM>, posteriormente se hace otra lluvia de ideas con relación al video y se comparan con las dadas al comienzo de la clase para sacar una conclusión general sobre el uso de las gafas y su historia.

##### Segundo momento

##### Vamos a jugar al oftalmólogo

En este momento se organizan los estudiantes en grupos de cuatro personas, una de ellas hará de oftalmólogo, se le entrega a cada uno las láminas para medir la agudeza visual y la explicación de cómo utilizarla (Anexo A y B); hará un registro de cada uno de sus compañeros en su cuaderno y determinará cuál de ellos debe visitar al oftalmólogo por posible falla visual.

Después de este juego se proyectará un video sobre “la visión” los estudiantes indagaran a partir de este video como se forman las imágenes y lo explicaran por medio de un dibujo.

### **Tercer momento**

Cierre de la sesión

A continuación, cada grupo hará la socialización de los resultados obtenidos y concluirían porque razón es importante visitar al oftalmólogo y prestar atención a nuestros problemas visuales.

Para finalizar se hace nuevamente la pregunta a cada uno de los grupos ¿Usar gafas cuestión de salud o de moda?

Evidencias de aprendizaje (evaluación):

Socialización de los resultados obtenidos en el juego.

### **Reflexión sobre la implementación**

Los estudiantes estuvieron motivados, atentos y curiosos desarrollando el juego para dar explicación a la pregunta de indagación y socializan sus resultados a los compañeros.

Los estudiantes hacen la indagación de sus pre-saberes a partir de un video y por medio de un juego que les permite practicar la experimentación dando explicación a la pregunta de indagación y finalmente socializando sus resultados.

## **Desarrollo de la sesión 10**

**Sesión N° \_10**

**Nombre: ¿Qué aprendimos sobre nuestros sentidos?**

En esta sesión los estudiantes organizaran un feria de los sentidos, cada grupo de trabajo selecciona un órgano de los sentidos y preparan una actividad experimental donde aplicaran paso a paso por medio de una pregunta los aprendido en las sesiones anteriores, esta actividad la desarrollaran con compañeros de los grados 8-3 y 9-3.

**Grado:** 8-2

**Tiempo estimado:** 2horas

**Docente:** Nubia Monsalve

**Fecha:** Noviembre 29/17

### **Materiales**

Bibliografía, material diverso, sonido

### **Desempeños esperados:**

Aplica los conocimientos aprendidos durante el desarrollo de la secuencia a partir del diseño de una actividad experimental.

Relaciono mis conclusiones con las presentadas por otros autores y formulo nuevas preguntas.
<b>Desarrollo de la sesión paso a paso:</b>
<p><b>Primer momento</b></p> <p>Cada grupo de estudiantes presenta el diseño de su actividad experimental a la docente y se organizan en el auditorio para hacer las exposiciones de sus trabajos.</p> <p><b>Segundo momento</b></p> <p>Socialización en el auditorio de las diferentes actividades experimentales preparadas por cada grupo a los grados octavo tres y nueve tres de la Institución</p> <p><b>Tercer momento</b></p> <p>Conversatorio con los estudiantes sobre la experiencia realizada y los resultados alcanzados.</p>
<p>Evidencias de aprendizaje (evaluación):</p> <p>Informe de laboratorio para la exposición en la feria de los sentidos a sus compañeros.</p>
<p><b>Reflexión sobre la implementación</b></p> <p>Los estudiantes mostraron su creatividad creando diferentes experiencias a cerca de los órganos de los sentidos pues cada grupo selecciono el órgano que más les llamo la atención además se notó su apropiación teórica para hacer las diferentes explicaciones a los compañeros de los otros grupos.</p>

En esta sesión final se manifiesta la curiosidad en el diseño de una práctica experimental que permitió el manejo de la indagación desde la elaboración de preguntas y la explicación adecuada de los procesos que se dan alrededor de la experimentación mejorando la apropiación del conocimiento científico a partir de las prácticas experimentales.

#### **FASE 4 REFLEXIÓN**

La reflexión se hizo de manera constante en todas las fases. De acuerdo con Sacristán “*la reflexión sobre las acciones opera principalmente antes y después de la acción, esto es reflexión pre-actoral o pos-actoral respectivamente*”<sup>85</sup>. Desde esta

---

<sup>85</sup> SACRISTÁN, José Gimeno. El Currículum: una reflexión sobre la práctica. Ediciones Morata. Madrid. 1991.

perspectiva se tuvieron en cuenta concepciones y experiencias de estudiantes y del docente, aportes de otras fuentes de conocimiento e interacciones entre el docente y los estudiantes.

**4.3.1 Categorías de Análisis.** A partir de estas sesiones se encontraron las siguientes categorías que permitieron desarrollar el objetivo general de esta propuesta “Fortalecer la competencia científica de indagación” a partir de prácticas experimentales en estudiantes de octavo grado de una institución educativa del sector oficial del municipio de Bucaramanga.”

**Cuadro 5. Primera categoría de análisis**

<b>Categoría: Interés por la ciencia</b>	
Esta categoría surge de la aplicación de la secuencia didáctica y del diagnóstico para despertar el interés por las ciencias naturales es importante crear ambientes motivadores que generen la exploración y curiosidad por la ciencia y los fenómenos que la acompañan, considerado como un factor importante en el aprendizaje, pues facilita el logro del mismo, según Díaz Barriga esta consiste en “ <i>proporcionar o fomentar motivos, es estimular la voluntad de aprender</i> ” <sup>86</sup>	
<b>Subcategoría</b>	<b>Motivación</b>
<b>Análisis:</b>	
El docente debe implementar las estrategias necesarias para que el estudiante se sienta motivado por el aprendizaje, en este caso, de las ciencias naturales.	
Al inicio de la secuencia didáctica, estrategia de esta investigación para el fortalecimiento de la competencia científica, los estudiantes se mostraron interesados porque la clase se desarrollaría de manera diferente a la habitual; la idea de realizar trabajo experimental en el laboratorio, que pocas veces se utiliza, les generó motivos y curiosidad por la actividad a realizar; en concepto del estudiante el trabajo experimental es una actividad lúdica que genera diversión y aprendizaje, de ahí que varios estudiantes expresaran “ <i>Que rico vamos a aprender y utilizar lo que se tiene en el laboratorio</i> ”. (Sesión 1)	
Posteriormente a lo largo del desarrollo de cada una de las sesiones se notó que los estudiantes mejoraron su participación y el interés por el desarrollo de las actividades experimentales.	
Se generó un mejor ambiente para adquirir de otra forma los contenidos teóricos propuestos en las sesiones de la secuencia didáctica; se propició una mayor interpretación de los actividades a realizar y de los resultados a obtener;	

<sup>86</sup> DÍAZ BARRIGA; HERNÁNDEZ ROJAS, Óp. Cit.

<b>Categoría: Interés por la ciencia</b>	
<p>se infiere que la motivación generada por el docente desde la secuencia didáctica, despertó en ellos el interés por las ciencias, pues inicialmente las actividades propuestas se cumplieron de manera pasiva mecánica y repetitiva, se cumplía con el paso a paso de lo planteado; sin embargo, al finalizar la secuencia se percibió un cambio de actitud, que se evidenció en la forma como los estudiantes asumieron el conocimiento científico que les permitió proponer y organizar, desde el manejo de la indagación, una actividad experimental que denominaron “La feria de los sentidos” en esta su socializaron la apropiación de contenidos realizados desde la indagación y las prácticas experimentales (Ver Anexo Sesión 10)</p>	
<b>Subcategoría</b>	<b>Curiosidad</b>
<b>Análisis</b>	
<p>Como lo Argumenta Dewey, “<i>dos condiciones necesarias para despertar la curiosidad son lo inesperado y la novedad</i>”.<sup>87</sup> Las diferentes sesiones desarrolladas les permitieron a los estudiantes a partir de la implementación de las prácticas experimentales motivar su curiosidad ya que en cada una de ellas se implementaron actividades novedosas de indagación, en donde el estudiante pudo demostrar la adquisición de nuevos conocimientos, estos se evidencian en las siguientes sesiones como ejemplo del desarrollo de la curiosidad.</p> <p>Sesión 2 ¿Por qué cuando estamos resfriados no captamos los sabores de los alimentos? los estudiantes durante la experimentación mezclan diferentes sabores para conocer cuál es la sensación de estos en su boca, finalmente ellos hacen sus conclusiones como: E3 “<i>Todos los sabores se sienten en toda la lengua aunque en algunos lugares es más fácil concentrar</i>” conclusión grupo de E5 “<i>la lengua percibe sabores, pero si la nariz esta obstruida algunos estudiantes puede percibirlos fácilmente</i>”</p>	

## Cuadro 6. Segunda categoría de análisis.

<b>Categoría: Enseñanza</b>	
<p>Otra categoría obtenida de la aplicación de la secuencia y del diagnóstico es la Enseñanza; según Díaz Barriga “La enseñanza es un proceso que pretende andamiar el logro de aprendizajes significativos”<sup>88</sup> ; la enseñanza de la Ciencias Naturales debe darse como un proceso de construcción del conocimiento con todas sus inquietudes para dejar atrás la enseñanza memorística y repetitiva.</p>	
<b>Subcategoría</b>	<b>Manejo de contenidos</b>
<b>Análisis</b>	
<p>Los contenidos de enseñanza deben estar organizados de manera jerárquica y adecuada tanto al grado escolar de los estudiantes como al nivel de su conocimiento; por esta razón la secuencia didáctica. ¿Cómo me relaciono con el</p>	

<sup>87</sup> Ibíd. Pág. 3.

<sup>88</sup> DÍAZ BARRIGA; HERNÁNDEZ ROJAS, Óp. Cit. Pág. 78

**Categoría: Enseñanza**

entorno? se organizó atendiendo la estructura dada en los estándares de ciencias naturales con relación a los órganos de los sentidos, iniciando el desarrollo de contenidos con el estudio de los quimiorreceptores; para ello se incluyeron actividades de indagación, experimentación y preguntas de interés para el estudiante como: ¿Por qué cuando estamos resfriados no captamos los sabores de los alimentos?

(Sesión 2)

Con esta actividad se pretendió llevar al estudiante a explicar situaciones de la cotidianidad y de su curiosidad de manera sencilla, pero aplicando los conceptos propuestos en la secuencia y asumidos por el estudiante.

Lo anterior se corrobora con las respuestas dadas por los estudiantes:

Equipo E35 *“Al tener la nariz tapada y los ojos vendados es más difícil detectar los sabores, en cambio al tener solo los ojos vendados es un poco más fácil detectar el sabor”*

El grupo E14 *“Podemos percibir varios sabores con nuestra lengua, pero si estamos resfriados, no los podemos degustar bien”*

El estudiante desde los conocimientos que le imparte el docente, los que documenta mediante prácticas experimentales va construyendo conocimiento y desde esta perspectiva se complejizan sus saberes y su aprendizaje se hace significativo.

De igual manera se procedió con las temáticas relacionadas con mecano-receptores, termo-receptores y foto-receptores, para de esta forma reconocer el funcionamiento de los receptores sensoriales, su utilidad y apropiar el conocimiento científico respectivo.

**Subcategoría:**

**Prácticas Experimentales**

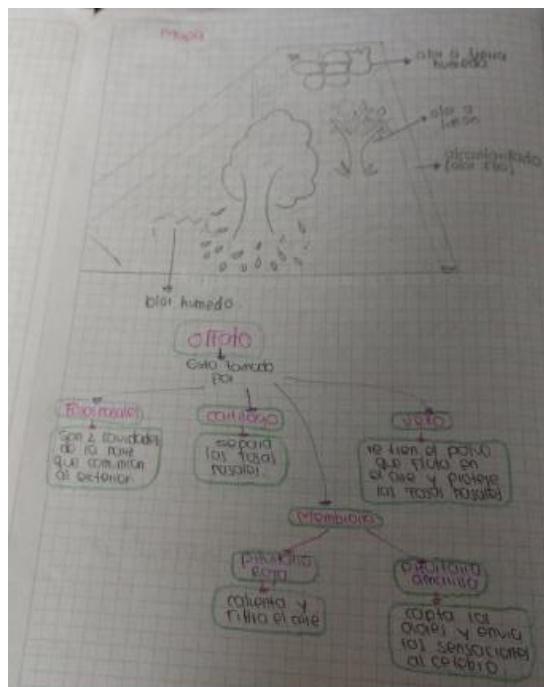
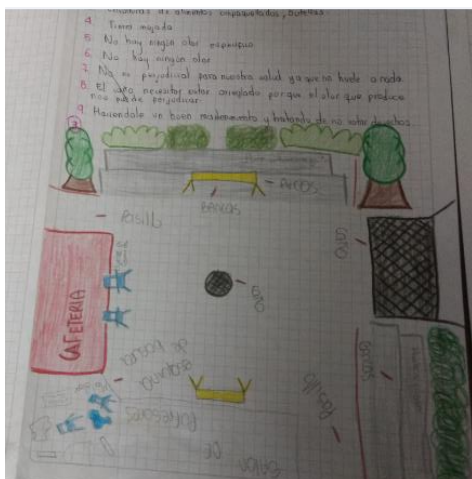
**Análisis**

Durante el desarrollo de las diferentes sesiones la docente orientó a sus estudiantes a través de guías de experimentación, trabajo cooperativo y preguntas de indagación las actividades de experimentación a desarrollar en grupos de trabajo, buscando fomentar en ellos la construcción de conocimiento la autonomía y la indagación; esto se evidencia en todas las sesiones de la secuencia didáctica; por ejemplo: durante la sesión 4 ¿A qué huele mi colegio? los grupos de estudiantes distribuidos en diferentes zonas de la institución realizaron la observación necesaria para responder las siguientes preguntas de indagación:

- ¿Qué material vegetal observas?
- ¿Qué tipo de desechos hay en la zona?
- Las plantas que hay en el lugar producen algún olor característico
- ¿Hay algún olor específico en el lugar asignado
- ¿A qué se debe este olor?
- ¿Podría ser este olor perjudicial para tu salud?
- ¿La zona asignada necesita ser recuperada?
- ¿Cómo harías para recuperarla?

## Categoría: Enseñanza

Con base en estas preguntas de indagación los estudiantes construyeron en su zona el mapa de olores e identificaron la función del olfato como quimiorreceptor.



## Subcategoría

## Estrategias de Evaluación

### Análisis

La evaluación debe ser tomada como un medio que permita el análisis del desempeño de los estudiantes y la mejora del proceso enseñanza-aprendizaje.

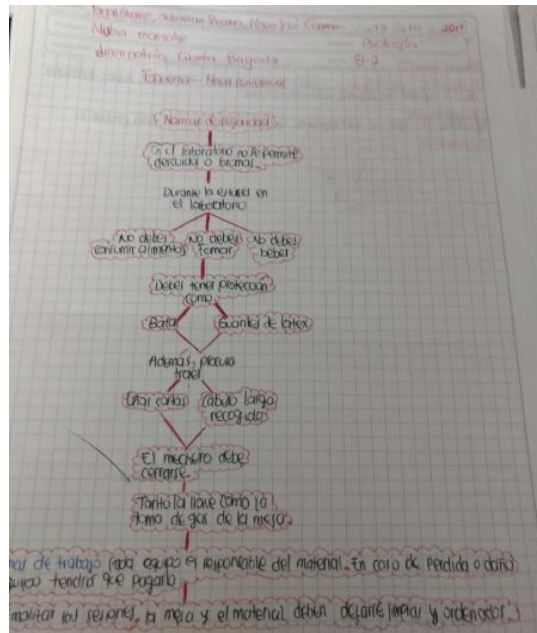
Debe tener un carácter formativo y no punitivo, debe ser un trabajo mancomunado entre estudiantes y docentes, por esta razón, la evaluación de las sesiones desarrolladas durante esta secuencia se hizo mediante las siguientes estrategias:

- Socialización de los resultados obtenidos en cada práctica experimental: Consistió en hacer una puesta en común de los resultados obtenidos en cada trabajo experimental; cada grupo propuso una explicación de los resultados obtenidos y a partir de esta construyó su propio conocimiento, que comparó con los pre-saberes que traía sobre el tema.
- Mapas Mentales: Método para organizar la información que gira alrededor de un tema o idea principal, se busca que el estudiante sea capaz de jerarquizar dicha información y a partir de este esquema de una explicación acerca de un fenómeno.

### Categoría: Enseñanza

- Infogramas: Estrategia consistente en presentar la información que se quiere dar a conocer utilizando gráficos y textos, esto debido a que la información a socializar resulta más compleja de interpretar solo con la lectura de un texto; con esta estrategia se buscó que el estudiante asimilara conocimientos más complejos y llevarlo a que los utilice en otro momento recurriendo a su memoria de largo plazo.

En la sesión 1 ¿Cómo debo trabajar en el laboratorio? Los estudiantes al finalizar presentan un mapa mental sobre el tema indagado.



**Categoría: Enseñanza**

Imagen de un mapa mental construido por los estudiantes sobre ¿Cómo trabajar en el laboratorio?

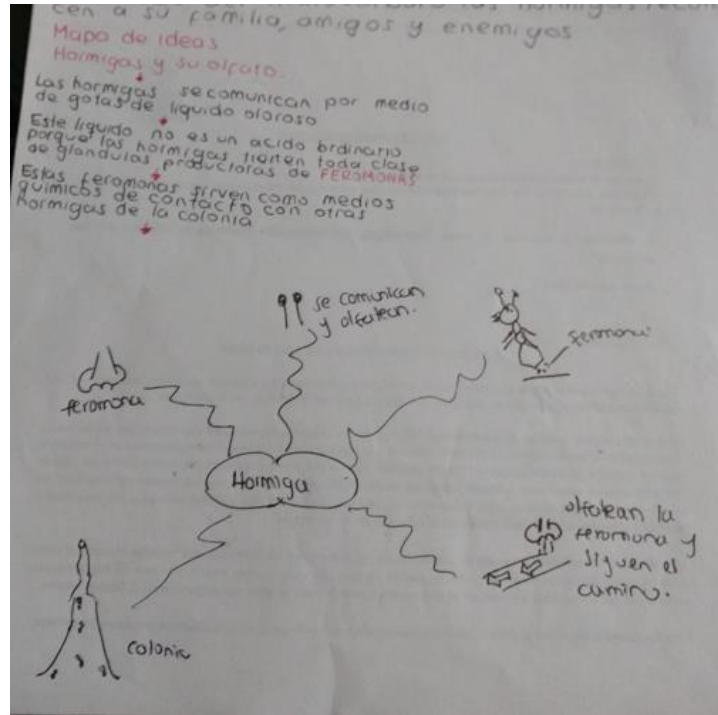
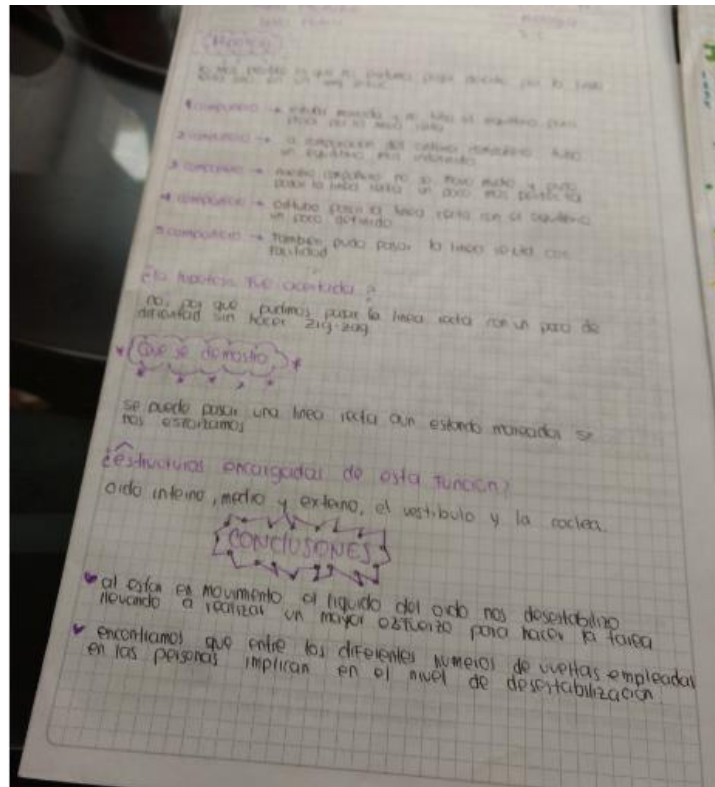
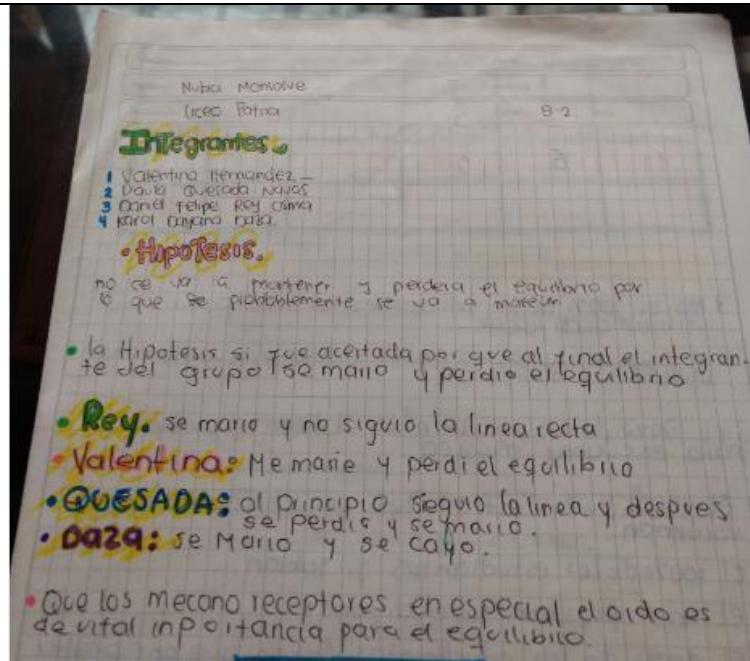


Imagen de un Infograma elaborado por un grupo de trabajo, en este se aprecia el uso del lenguaje científico para explicar los fenómenos observados.

El tema Mecano Receptores tratado en la sesión 5 ¿Por qué perdemos el equilibrio? los estudiantes plantean hipótesis y socializan los resultados a sus compañeros.



**Categoría: Enseñanza**

Evaluación del conocimiento construido: En la última sesión de la secuencia didáctica, cada grupo de trabajo seleccionó un receptor sensorial y preparó una actividad experimental; en esta aplicó paso a paso por medio de una pregunta lo aprendido en las sesiones anteriores, esta práctica experimental la desarrollaron con compañeros de los grados 8-3, 8-1 y 9-3.

Se notó una mayor apropiación de los contenidos teóricos, en cada una de las actividades planeadas, por los participantes de este proyecto; la actividad diseñada por cada grupo inició la experimentación con una pregunta problema; por ejemplo el grupo de estudiante E2 propuso ¿Cómo una persona que sufre de ceguera percibe el mundo?, posteriormente en el desarrollo de la práctica experimental, cubrieron los ojos a un compañero, colocaron una canción en un aparato electrónico y le solicitaron que siguiera la música para encontrar el camino, al finalizar la experiencia explicaron: *“cuando una persona pierde su capacidad visual esta se ubica por medio del oído que ayuda a captar las ondas sonoras y por consiguiente logra su ubicación”*.

Durante el desarrollo de la feria se notó a los estudiantes motivados y deseosos de mostrar a sus compañeros las prácticas experimentales preparadas por ellos y la explicación teórica de lo sucedido construida a partir de la indagación.

**Cuadro 7. Tercera categoría de análisis**

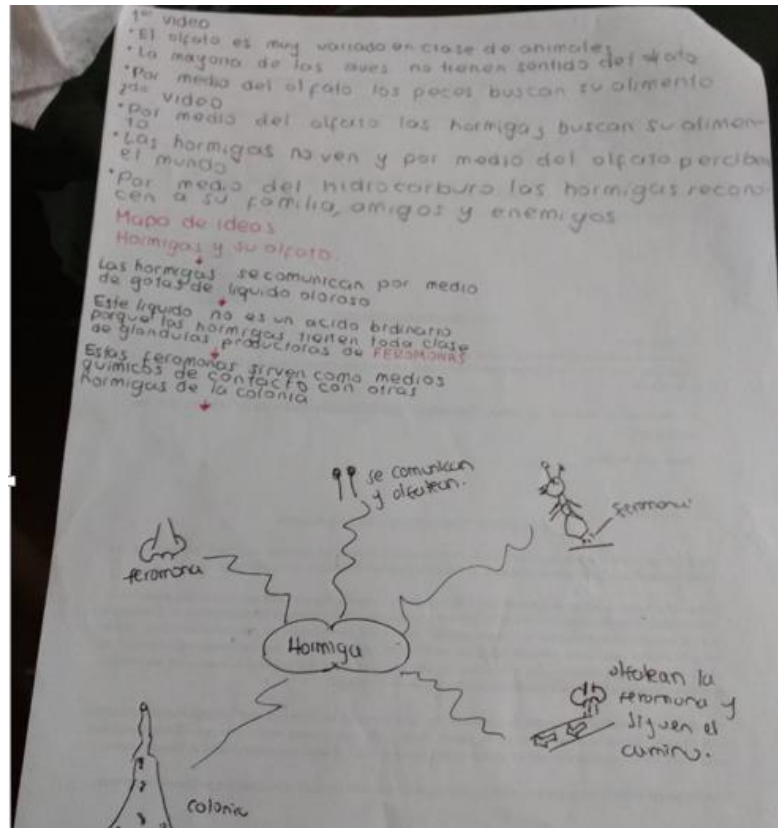
<b>Categoría: Aprendizaje</b>	
Otra categoría obtenida de la aplicación de la secuencia y del diagnóstico es el Aprendizaje; considerado como el proceso para adquirir nuevas habilidades, conocimientos, aptitudes, entre otros y lograr cambios que faciliten en la persona modificar sus comportamientos, adaptarse al medio e interactuar con los demás; <i>“la calidad del aprendizaje depende en gran medida de la habilidad del docente para adaptar su demostración y su descripción a las necesidades cambiantes del alumno”</i> <sup>89</sup> debe darse como un proceso de descubrimiento que facilite al estudiante la importancia del aprender para interpretar el entorno y explicarlo	
<b>Subcategoría</b>	<b>Indagación</b>
<b>Análisis</b>	
Las actividades realizadas a lo largo de la secuencia didáctica son denominadas prácticas experimentales ya que éstas se desarrollan como un proceso de indagación guiada por la docente, cada sesión durante su desarrollo implicaba la realización de una práctica experimental que daba explicación a un receptor sensorial, su funcionamiento e importancia en la vida diaria como a continuación se evidencia: Sesión 2 ¿Por qué cuando estamos resfriados no captamos los sabores de los alimentos?	

<sup>89</sup> DÍAZ BARRIGA. Estrategias de aprendizaje significativo. Pág. 32

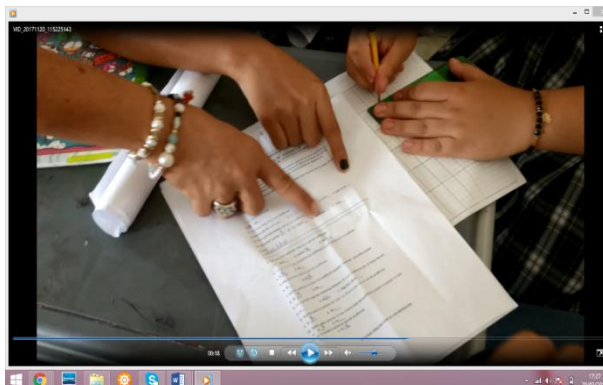
<b>Categoría: Aprendizaje</b>	
<p>En esta sesión los estudiantes desarrollaron una práctica experimental en donde utilizando variados alimentos, reconocieron las regiones de la lengua en donde se identifican los diferentes sabores (dulce, ácido, salado, amargo), e indagaron sobre la manera como viaja el mensaje del sabor hasta el cerebro y dieron respuesta a su pregunta problema.</p> <p>En la sesión 8 ¿Por qué cuando corremos nuestro sudor es frío? Los estudiantes se organizan en sus grupos de trabajo, nos dirigimos al patio principal en donde se hizo una carrera de relevos durante 15 minutos, en esta actividad debían apuntar las características físicas de cada uno de los integrantes. Sacar conclusiones de lo ocurrido físicamente porqué ocurre esto; que estructuras de nuestra piel permiten los cambios de temperatura. Con las conclusiones dieron respuesta a la pregunta de la sesión.</p> <p>Otro ejemplo de la indagación es la sesión 9 ¿Usar gafas, cuestión de salud o de moda? Esta sesión se desarrolló a partir de un video y un juego para determinar la importancia que tiene la visión como foto-receptor sensorial.</p> <p>Todas las sesiones se desarrollaron a partir de una pregunta guía que da paso a la indagación y busca que el estudiante construya su propia explicación desde lo que conoce (pre-saber) y lo que el docente en el desarrollo de la práctica experimental va entregando como información científica; cabe agregar que la indagación se hace en cualquier momento, con cualquier suceso que despierte interés o curiosidad y no solo en el laboratorio sino en otros espacios institucionales como canchas, parque que faciliten la observación del entorno.</p>	
<b>Subcategoría</b>	<b>Trabajo Cooperativo</b>
<b>Análisis</b>	
<p>El desarrollo de toda la secuencia didáctica se hizo empleando el trabajo cooperativo como estrategia de aprendizaje, esta facilitó el desarrollo de las actividades planteadas a lo largo de la secuencia didáctica ¿Cómo me relaciono con el entorno? Y el aprendizaje de las temáticas correspondientes.</p> <p>Es así como en la sesión No 3 ¿Quiénes tienen el olfato más desarrollado en la Naturaleza? Los estudiantes organizados en grupo realizaron la lectura “LOS HILOS CONDUCTORES DE LOS OLORES”; a partir de esta lectura indagaron sobre como captan los olores las hormigas y desarrollaron la práctica experimental correspondiente.</p>	

**Categoría: Aprendizaje**

Como resultado de este trabajo experimental los estudiantes elaboraron un infograma, como el del grupo E12.



También como resultado del trabajo colaborativo los estudiantes durante la sesión 6-7 ¿Son los audífonos perjudiciales para nuestros oídos? Construyen una encuesta para aplicar a sus compañeros de la institución e indagar acerca de esta pregunta y sus efectos sobre la salud.



**Categoría: Aprendizaje**

TABULACION DE ENCUESTA SOBRE USO DE LOS AUDIFONOS

Preguntas	A	B	C	D	Otros	Conclusión
1	66	0	0	0	0	En su mayoría dicen que sí.
2	2	15	20	29	0	Los estudiantes utilizan audífonos la mayoría del tiempo.
3	41	15	13	3	0	La mayoría está en riesgo de perder su audición por el alto volumen utilizado.
4	32	28	6	0	0	La mayoría de estudiantes, utiliza un volumen excesivo.
5	52	14	0	0	0	La mayoría de personas saben del riesgo, pero aún así los siguen usando.
6	47	19	0	0	0	La mayoría de personas prestan sus audífonos.
7	37	29	0	0	0	Aunque las encuestadas saben que pueden contraer una enfermedad, prestan sus audífonos a otras personas.
8	23	32	11	0	0	Algunas veces los estudiantes no han sentido molestia después de usar audífonos.
9	29	37	0	0	0	La mayoría de personas encuestadas, dicen que no han sentido ninguna molestia.
10	29	37	0	0	0	La mayoría de estudiantes no tenían idea de que el uso constante de los audífonos envejecía el oído.
11	37	29			0	La mayoría de los encuestados se consideran adictos al uso de audífonos.

**4.3.2 Reflexión de los resultados.** Finalizado el proceso de intervención de la propuesta cuyo objetivo fue: “*Reflexionar sobre los resultados obtenidos con la implementación de las prácticas experimentales como estrategia enseñanza-aprendizaje*”; se propusieron dos actividades finalizadas las 10 sesiones de la secuencia didáctica.

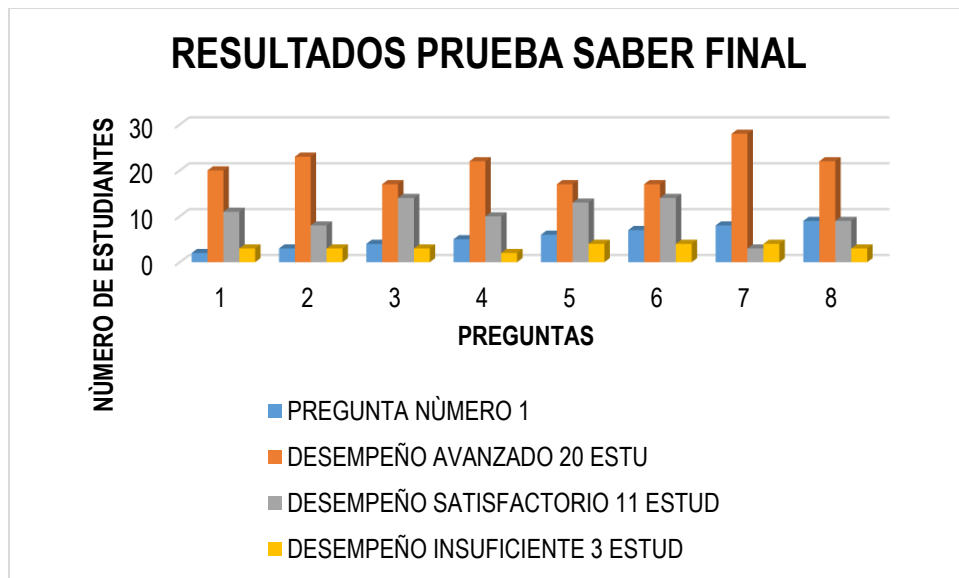
- **Aplicación de una Prueba Saber:** Se diseñó un cuestionario utilizando preguntas Tipo Saber de la competencia indagación tomadas de las pruebas saber 2014 y 2016 con el fin de conocer el nivel de desempeño y avance de los estudiantes después de realizada la intervención.
- **Socialización del nuevo conocimiento:** Desde las propuestas generadas por los estudiantes se organizó la Feria de los Sentidos; esta consistió en difundir mediante una práctica experimental, diseñada y orientada por los estudiantes, el conocimiento construido por la población intervenida sobre el tema Receptores Sensoriales, difusión realizada con sus pares escolares en un ambiente de aprendizaje, lúdica, observación y trabajo cooperativo. (ver Sesión 10)

**Prueba Saber Final** se hizo para evaluar el nivel de avance de los estudiantes de la población intervenida frente a la competencia indagación al finalizar la secuencia didáctica. Ver Anexo G y tabla 13.

**Tabla 6. Resultados prueba saber final**

PREGUNTA NÚMERO	DESEMPEÑO AVANZADO	DESEMPEÑO SATISFACTORIO	DESEMPEÑO INSUFICIENTE
1	20 ESTUDIANTES	11 ESTUDIANTES	3 ESTUDIANTES
2	20	11	3
3	23	8	3
4	17	14	3
5	22	10	2
6	17	13	4
7	17	14	4
8	28	3	4
9	22	9	3

**Gráfico 13. Estadística prueba saber final**



Al comparar los resultados obtenidos en la Prueba Final con los presentados en la Prueba Inicial, en relación al desempeño de la competencia científica indagación, se pudo evidenciar el mejoramiento logrado por los estudiantes frente a esta, dado el número de estudiantes que alcanzaron el nivel avanzado en la prueba final; este logro se reconoce como evidencia del aprendizaje realizado por los estudiantes población objeto desde la secuencia didáctica ¿Cómo me relaciono con el entorno?; igualmente este avance de los estudiantes da respuesta a la pregunta de investigación ¿Cómo fortalecer la competencia científica: indagación mediante prácticas experimentales?; se agrega además que la implementación de la experimentación como estrategia de mejoramiento de la competencia indagación fue positiva, esto se infiere de la manera como los estudiantes apropiaron, tanto los contenidos estudiados con el apoyo de la experimentación realizada a partir de estos, como del uso que hicieron de estos saberes al dar solución a situaciones problema propuestas en la prueba final; de ahí que esta investigación concluye que la experimentación favorece el aprendizaje significativo y fortalece la indagación.

La segunda actividad utilizada para la evaluación de esta propuesta de investigación, consistió en facilitar al estudiante la socialización del conocimiento construido durante el desarrollo de la secuencia didáctica; la población intervenida mediante una práctica experimental mostró a varios grupos de compañeros de la Institución en la Feria de los Sentidos, el saber adquirido a lo largo de la investigación, socializando así el aprendizaje logrado sobre Receptores Sensoriales; en esta actividad se pudo evidenciar el manejo que la población objeto dio a las preguntas de los asistentes a la Feria , explicaciones a las observaciones de sus compañeros, todo lo cual es una clara demostración de la apropiación del conocimiento, elementos inherentes a la competencia de indagación; durante el desarrollo de la novena sesión cada grupo seleccionó un receptor sensorial y a partir del conocimiento adquirido diseñó una práctica experimental que evidenció la aplicación de las pautas establecidas en la secuencia didáctica, mostrando el

avance de la competencia científica indagación y el uso de los conceptos teóricos adquiridos a los largo de la secuencia didáctica. (Ver sesión 10)

De la reflexión sobre los resultados obtenidos en esta propuesta de investigación se concluye que la secuencia didáctica como estrategia de aprendizaje favorece en el estudiante la construcción de nuevo conocimiento, el fortalecimiento de la competencia científica indagación, la apropiación de la experimentación para dar respuesta a la curiosidad del estudiante, el acercamiento a la interpretación de los sucesos del entorno y el mejoramiento de la práctica docente.

## 5. HALLAZGOS

Desde el desarrollo de la presente propuesta de investigación *“Fortalecimiento de la competencia científica: indagación a partir de prácticas experimentales en estudiantes de octavo grado de una institución educativa del sector oficial de Bucaramanga”* y del análisis de la información recolectada se evidenció que:

La adecuada motivación hacia el aprendizaje de las ciencias naturales, lleva al estudiante a un mayor interés por el aprendizaje de esta ciencia porque participa de manera efectiva en el desarrollo de actividades propuestas en la asignatura, mejora su actitud hacia las ciencias dado que busca interpretar desde su saber las nuevas propuestas entregadas por la docente, es así como su conocimiento se va complejizando y su aprendizaje se hace significativo, *“se aproxima al conocimiento como científico natural, tal y como lo plantean los estándares en Ciencias Naturales y Educación Ambiental”*.<sup>90</sup>

Durante la aplicación de la secuencia didáctica se evidencio que es importante los contenidos que se planean a la hora de enseñar ciencias, estos deben generar interés y además ser fundamentales para el desarrollo del ser humano<sup>91</sup> La secuencia didáctica *“¿Cómo me relaciono con el entorno?”* permitió en los estudiantes desarrollar capacidades para explicar situaciones de la cotidianidad empleando un lenguaje más cercano al científico, poniendo en juego su curiosidad, analizando situaciones del entorno, utilizando conceptos desarrollados en clase y construyendo sus propias conclusiones de las demostraciones discutidas, mostrando con este hallazgo que el proceso enseñanza-aprendizaje se hace más

---

<sup>90</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Estándares en Ciencias Naturales y educación Ambiental. Bogotá. Pág. 11

<sup>91</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Revista Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Bogotá. 2004. [en línea] Disponible en: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-167860\\_archivo.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-167860_archivo.pdf)

real y efectivo desde el manejo de los contenidos, lo que lleva a que el interés hacia las ciencias mejore, así como lo establecen los estándares de Ciencias naturales.

Por otra parte, las actividades desarrolladas en el aula permitieron a los estudiantes tener contacto directo con diferentes fenómenos biológicos, hacer ciencia en el aula a través de la experimentación, logrando un cambio frente a los procesos de enseñanza-aprendizaje de una manera significativa mediante el desarrollo de procesos científicos que le permitan al estudiante fortalecer su capacidad para explicar sucesos de la naturaleza, construir hipótesis desde lo observado, y generar nuevo conocimiento a través del desarrollo de las prácticas experimentales y la indagación; esto se reafirma en las apreciaciones de Marcela Gajardo en el Artículo Proyecto Principal de Educación en América Latina y el Caribe,

Para que cambie el lenguaje de los alumnos, y pasen de un lenguaje cotidiano a un lenguaje científico, los profesores deben dar oportunidad para que los estudiantes expongan sus ideas sobre los fenómenos estudiados, en un ambiente alentador, para que ellos adquieran seguridad y se impliquen en las prácticas científicas.<sup>92</sup>

Así mismo, en cada una de las sesiones de la secuencia didáctica *¿Cómo me relaciono con el entorno?* se aplicaron estrategias de evaluación, con un enfoque formativo, lejos de ser sumativa y excluyente que evidencian la construcción de nuevos conocimientos basados en la indagación; a esto Díaz Barriga afirma *que las funciones de la evaluación son favorecer el aprendizaje, contribuir a la mejora de la enseñanza, Incidir en el currículo*<sup>93</sup> el enfoque de evaluación desarrollado en la secuencia refleja que la evaluación debe ser pensada teniendo como centro el interés y saberes del estudiante, de esta forma el aprendizaje memorístico deja de ser la única forma de evaluación en Ciencias Naturales.

---

<sup>92</sup> GAJARDO Marcela, ANDRACA Ana María. Proyecto principal de educación en América Latina y el Caribe. BOLETÍN 44 Santiago, Chile, Diciembre 1997 (9-10)

<sup>93</sup> DÍAZ BARRIGA; HERNÁNDEZ ROJAS, Pág. 78

La realización de las prácticas experimentales propuestas en la secuencia didáctica fueron diseñadas con el propósito de desarrollar habilidades que lleven a los estudiantes a realizar indagación a través del planteamiento de preguntas y desde estas se observó en los estudiantes mayor interés en el momento de explicar lo que se observa, lo que parece inexplicable, lo que se encuentra en un texto, pues esto lleva al estudiante a formular otras preguntas y responderlas desde su saber; de ahí la importancia de la indagación en la enseñanza de la ciencias naturales; para Aureli Caamaño la implementación de estas metodologías “*Motivan al alumnado, permiten un conocimiento vivencial de muchos fenómenos, pueden ayudar a la comprensión de conceptos, permiten acercarse a la metodología y los procedimientos propios de la indagación científica*”<sup>94</sup> siendo este uno de los objetivos primordiales de la presente investigación.

La secuencia didáctica ¿Cómo me relaciono con el entorno?, se diseñó para cumplirse en diez sesiones de clase, en cada una de las cuales los estudiantes se asociaron en pequeños grupos de trabajo que se propusieron resolver las tareas y las actividades propuestas para cada sesión; la información recogida evidencia que en estos grupos cada integrante aportó su mejor disposición, su saber, sus fortalezas con el fin de alcanzar los objetivos propuestos y las tareas asignadas; de estas evidencias se establece que el aprendizaje en grupos facilita el logro de un objetivo en particular que termina por beneficiar al grupo en general; por eso, para Johnson, Johnson y Holubec “*El trabajo colaborativo es el empleo didáctico de grupos reducidos en los que los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás.*”<sup>95</sup>, lo cual se aprecia de manera clara en esta propuesta investigativa.

---

<sup>94</sup> CAAMAÑO, Óp. Cit. Pág. 7.

<sup>95</sup> DÍAZ BARRIGA; HERNÁNDEZ ROJAS, Óp. Cit. Pág. 119

## 6. CONCLUSIONES

Fortalecimiento de la competencia científica: indagación a partir de prácticas experimentales en estudiantes de octavo grado de una institución educativa del sector oficial de Bucaramanga la aplicación y análisis de los datos recolectados durante el desarrollo de la presente propuesta de investigación concluye que:

Las sesiones desarrolladas a lo largo de la secuencia didáctica buscaron que el estudiante lograra la autonomía para construir su propio conocimiento, que la docente fuera la guía del proceso de enseñanza-aprendizaje, y que paso a paso el estudiante argumentara con sus palabras y basado en los fundamentos teóricos estudiados los resultados obtenidos en las prácticas experimentales para desde ahí generar nuevo conocimiento.

Se mostró al estudiante que puede construir conocimiento y no limitarse a repetir lo que un profesor enseña; planteamientos que se explican desde argumentos como: *“Considerando los aspectos del constructivismo en la pedagogía es posible plantearse en consecuencia que el objetivo de la enseñanza, desde esta postura es el de que los estudiantes construyan un conocimiento significativo”*<sup>96</sup>.

El diseño de la secuencia didáctica ¿Cómo me relaciono con el entorno? Facilitó el desarrollo pedagógico del tema, receptores sensoriales y propició la indagación en cada una de las prácticas experimentales diseñadas, llevó al estudiante a responder las nuevas preguntas formuladas por él, lo cual se traduce en un fortalecimiento de la competencia científica indagación que consiste en hacer preguntas y construir la explicación respectiva.

---

<sup>96</sup> ORTIZ GRANJA, Dorys, El constructivismo como teoría y método de enseñanza. Sophia, Colección de Filosofía de la Educación. 2015. [En línea] Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=441846096005>> ISSN 1390-3861. [Fecha de consulta: 1 de mayo de 2018]

Esta propuesta propició en el estudiante no solo la aprehensión del conocimiento sino a trabajar en pequeños grupos en los que cada integrante aporta sus fortalezas para el mejoramiento del aprendizaje de todos y la consecución de tareas y objetivos propuestos; mostró al estudiante que estudiar ciencias es una forma de reconocer en el entorno los sucesos que nos causan admiración, curiosidad y deseo de saber.

La investigación acción como metodología investigativa permite implementar estrategias orientadas al mejoramiento del sistema educativo, reflexionar sobre el acto educativo y desde estos elementos argumentativos lograr cambios de actitud, para esta investigación, el manejo de la competencia de indagación que poseen los estudiantes de 8° grado del Liceo Patria, además ofrece a los docentes de la institución mediaciones pedagógicas que impactarán la práctica docente mediante la implementación de estrategias que promueven el aprendizaje significativo, tal y como lo establece Elliott John quien considera que la investigación acción “*es un estudio de una situación social, con el fin de mejorar la calidad dentro de la misma*”<sup>97</sup>

Desde esta propuesta investigativa se logró evidenciar, que si los docentes implementan un proceso enseñanza-aprendizaje centrado en los intereses y fortalezas del estudiante, es posible generar en ellos un cambio de actitud hacia el aprendizaje de las ciencias naturales, acompañado de una mejor disposición del docente para colocar al servicio del estudiante su saber y construir entre ambos en un proceso dialógico otras formas de enseñar, aprender, evaluar e interactuar, con lo cual se avanza en la construcción del aprendizaje significativo y se induce a los estudiantes a la interpretación y solución de los problemas del entorno.

La implementación de una secuencia didáctica, estrategia desarrollada en esta investigación, debe contar con la disposición, la creatividad y el tiempo del docente para lograr diseñar e implementar elementos pedagógicos que llenen las

---

<sup>97</sup> LATORRE, Antonio. La investigación-Acción: Conocer y cambiar la práctica educativa. Serie Investigación Educativa. Editorial Graó de IRIF, S.L. Barcelona. 2005

expectativas y la curiosidad del estudiante, pero que lo lleven a otras formas de aprendizaje de las ciencias naturales y lograr que desde la construcción de nuevo conocimiento el mejoramiento de la interpretación que el estudiante hace de los sucesos del entorno en otros contextos.

## 7. RECOMENDACIONES

- Desde los resultados obtenidos por esta propuesta investigativa se sugiere a los docentes de la institución educativa, objeto de esta investigación, realizar un replanteamiento de las metodologías que en la actualidad vienen implementado los docentes en la enseñanza de las ciencias naturales.
- La secuencia didáctica para esta investigación es una herramienta/estrategia que favorece tanto el desarrollo de temáticas específicas como la generación de prácticas experimentales que se pueden asociar a las temáticas a difundir y generar en los estudiantes el debate, el análisis, la colaboración y mejores ambientes de aprendizaje.
- Para llevar a los estudiantes al logro del aprendizaje significativo se sugiere la implementación de estrategias metodológicas que le muestren al aprendiz la importancia del saber, del poder explicar e interpretar los sucesos del entorno, pretendiendo con ello hacer de los jóvenes personas más críticas, lógicas y sensibles a los cambios de la naturaleza y la intervención que hacemos sobre ella.
- Para mejorar las competencias científicas en especial la indagación es importante emplear estrategias de enseñanza como la experimentación que motivan la curiosidad, la generación del conocimiento, elementos requeridos para proponer nuevas explicaciones y alcanzar el conocimiento científico.
- Se recomienda socializar esta propuesta de investigación a todos los docentes de la institución educativa Liceo Patria y sus similares para mostrar y difundir los resultados logrados por la implementación de la experimentación como estrategia para mejorar el desempeño de las competencias científicas.

## 8. CONTRIBUCIÓN ACADÉMICA

Esta investigación ofrece a la comunidad académica la reflexión en torno a la implementación de nuevas estrategias metodológicas como son las secuencias didácticas bajo la orientación teórica de Melina Furman, que pueden ser aplicadas desde cualquier área del conocimiento ayudando a mejorar la enseñanza-aprendizaje en este caso de las Ciencias Naturales.

Con relación al conjunto de docentes que conforman el área de ciencias naturales de la institución educativa oficial, objeto de esta investigación, ayudara a fortalecer desde el aula la competencia científica de indagación a través de: prácticas experimentales, prácticas de laboratorio, salidas de campo, actividades de socialización del conocimiento, semilleros de investigación, competencias académicas, acciones todas que favorecen en el estudiante la formulación de preguntas, propiciadas por la curiosidad y el deseo de saber que les imprime el aprendizaje de las ciencias, la observación de sucesos y el deseo de adquirir un mayor conocimiento científico para dar respuesta a aquello que lo lleva a preguntarse Qué? ¿Cómo? ¿Por qué? y que desde su pre-saber quiere dar respuesta a los interrogantes que se plantea desde la mera observación.

## BIBLIOGRAFÍA

AUSUBEL-NOVAK-HANESIAN Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo. 2°. Ed. TRILLAS México.1993. Pág. 46.

AYALA ARROYAVE, Catalina. Estrategia metodológica basada en la indagación guiada con estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Rafael J. Mejía del municipio de Sabaneta.

CAAMAÑO, Aureli. Los trabajos prácticos en ciencias. En: enseñar ciencias. Coord. María, pilar Jiménez Alexandre. Editorial grao. Barcelona. 2003. Pág. 7.

CÁRDENAS REYES, Flor; PADILLA, Kira. La indagación y la enseñanza de las ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México, ISSN 0187-893-X Publicado en línea el 5 de septiembre de 2012, ISSNE 1870-8404

CRUJEIRAS PÉREZ, Beatriz; JIMÉNEZ ALEIXANDRE, María Pilar. Desafíos planteados por las actividades abiertas de indagación en el laboratorio: articulación de conocimientos teóricos y prácticos en las prácticas científicas. Revista de investigaciones didácticas.2018 ISSN (impreso): 0212-4521 / ISSN (digital): 2174-6486

ELLIOTT, John. El cambio educativo desde la investigación acción. Madrid. Morata, 1993. Citado por Latorre, Antonio. La investigación acción: conocer y cambiar la práctica educativa. Editorial Grao, de IRIF, S.l. 2003.Pág. 24

ESTUPIÑAN, María Rosa; PUENTES, Alexandra Inés; MAHECHA, Myriam; REY, César Armando. Investigación cualitativa: métodos comprensivos de investigación. Tunja. Editorial UPTC, capítulo I: fundamentos de la investigación social. 2013. Pág. 15-56

FLÓREZ HERAS, Adel Karim. Aprendizaje basado en indagación

FUENTES, Diana Carolina; MEDINA ARCINIEGAS, Julie Tatiana. Fortalecimiento de habilidades Científicas en Ciencias Naturales y Educación Ambiental en los estudiantes en el grado 8-1 a través de la práctica de laboratorio adaptadas al aula. Bucaramanga, 2008. Trabajo de grado (licenciada en educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y educación Ambiental). Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de Educación.

GARRITZ, Andoni. Indagación: las habilidades para desarrollarla y promover el aprendizaje. En revista Educ. quím., 21(2), 106-110, 2010. © Universidad Nacional Autónoma de México, ISSN 0187-893-X

HERNÁNDEZ, Carlos Augusto. ¿Qué son las competencias científicas? Foro Educativo Nacional. Bogotá. 2005. Pág. 1 – 30.

INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR. ICFES. Fundamentación conceptual área de ciencias naturales. Grupo de Procesos Editoriales – ICFES. Bogota.2007. Pág. 92

KEMMIS, Stephen. Como planificar la investigación acción. Laertes editorial, 1988. Citado por Latorre, Antonio. La investigación acción: conocer y cambiar la práctica educativa. Editorial Grao, de IRIF, S.I. 2003. Pág. 24.

MCKERNAN, James. Investigación acción y currículo. Madrid. Ediciones Morata. 1999. Pág. 205-206

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Ley General de Educación. Título 1. Artículo 5. Fines de la educación. Numeral 5. Santafé de Bogotá. Febrero de 1994. Pág. 2

\_\_\_\_\_. Revista Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Bogotá. 2004. [en línea] Disponible en: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-167860\\_archivo.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-167860_archivo.pdf)

\_\_\_\_\_. Secuencias didácticas ciencias naturales. Educación básica primaria. Programa de fortalecimiento de la cobertura con calidad para el sector educativo rural PER II.

MOREIRA, Marco Antonio. La Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel. Fascículos de CIEF Universidad de Río Grande do Sul Sao Paulo. 1993. Pág. 121

ROMERO ARIZA, Marta; AGUIRRE, Daniel; QUESADA, Antonio; Abril, Ana M. y GARCÍA, F. Javier. ¿Lana o metal? Una propuesta de aprendizaje por indagación para el estudio de las propiedades térmicas de materiales comunes. En: Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 15, N° 2, 308 (2016)

SACRISTÁN, José Gimeno. El Curriculum: una reflexión sobre la práctica. Ediciones Morata. Madrid. 1991

TOBÓN, Sergio; PIMIENTA, Julio H.; GARCÍA, Fraile Juan. Secuencias didácticas: Aprendizaje y evaluación de competencias. México. Pearson Educación. 2010. Pág. 20-28

TOMAS, Ulises. Teoría del Aprendizaje significativo-grupo de Psicología en Facebook. El psicoasesor. [en línea] Disponible en: <<http://elpsicoasesor.com/teoria-del-aprendizaje-significativo-david-ausubel/>> [citado 27 abril 2011]

TORRES MESÍAS, Álvaro; MORA GUERRERO, Edmundo. Et al. Desarrollo de competencias científicas a través de la aplicación de estrategias didácticas alternativas. Un enfoque a través de la enseñanza de las ciencias naturales. Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. Universidad de Nariño. Vol. XIV. No. 1 - 1er. Semestre 2013, enero-Junio – Pág. 187-215.

UZCÁTEGUI, Yulimer; BETANCOURT, Catalina. Et al. La metodología indagatoria en la enseñanza de las ciencias: una revisión de su creciente implementación a nivel de Educación Básica y Media. Universidad Pedagógica Experimental Libertador Instituto Pedagógico de Caracas. Revista de Investigación N° 78 Vol. 37. Enero-Abril 2013.

VELASCO CAPACHO, Andrés F. Proyecto de grado Investigación dirigida como modelo didáctico en la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales. Universidad Industrial de Santander. 2012. Pág. 96

## ANEXOS

### ANEXO A. Asentimiento informado de los estudiantes

#### ASENTIMIENTO INFORMADO DE LOS ESTUDIANTES

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, dirigida por (nombre del estudiante) \_\_\_\_\_ . He sido informado (a) de que el objetivo principal de este estudio **es Implementar una secuencia didáctica que fortalezca la competencia científica: indagación a partir de prácticas experimentales en estudiantes de octavo grado de una institución educativa del sector oficial del municipio de Bucaramanga.**

Me han indicado también que tendré que responder un cuestionario con algunas preguntas de tipo Pruebas Saber, lo cual no tomará muchos minutos de mi tiempo. Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona. De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo realizar contacto con quien lo dirige al correo \_\_\_\_\_ (correo del estudiante).

**Firma del Participante**

**Fecha**

\_\_\_\_\_

## **ANEXO B. Consentimiento informado para los padres de familia de los estudiantes participantes de la investigación**

### **CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LOS PADRES DE FAMILIA DE LOS ESTUDIANTES PARTICIPANTES DE LA INVESTIGACIÓN**

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los padres de familia de los estudiantes participantes en esta investigación una clara explicación de la naturaleza de la misma.

La presente investigación será realizada por la estudiante Nubia Monsalve Velasco bajo la dirección de Andrés Velasco, de la Maestría en Pedagogía de la Universidad Industrial de Santander. El objetivo principal de este estudio **Implementar una secuencia didáctica que fortalezca la competencia científica de indagación a partir de prácticas experimentales en estudiantes de octavo grado de una institución educativa del sector oficial del municipio de Bucaramanga.**

Si usted autoriza la participación de su hijo en este estudio, se le pedirá responder preguntas de un cuestionario Pruebas Saber que no tomará muchos minutos de su tiempo. Lo que responda se tendrá en cuenta para reconocer el alcance de los objetivos propuestos.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas al cuestionario serán codificadas usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento. Si alguna de las preguntas de la Prueba Saber le parecen incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderla.

Desde ya le agradezco su valiosa participación.

**Nombre del padre de familia**

**Firma del padre de familia**

---

---




**Nombre de mi hijo (a) participante**

**Fecha:**

---

---

## ANEXO C. Prueba diagnóstica

 	<p>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LICEO PATRIA</p> <p><b>PRUEBA DIAGNÓSTICA</b> ÁREA CIENCIAS NATURALES</p> <p><b>DOCENTE: NUBIA MONSALVE VELASCO</b></p>	
---	--	---

**OBJETIVO:** identificar el interés que muestran en la enseñanza- aprendizaje de las ciencias naturales los estudiantes del grado 8-2 de la Institución Educativa Liceo Patria.

**CONFIDENCIALIDAD:** la información que se recolecte por medio de esta entrevista será utilizada exclusivamente para el desarrollo del trabajo de grado de Nubia Monsalve, estudiante de la Maestría en Pedagogía de la Universidad Industrial de Santander, quien agradece su colaboración por la información suministrada.

**INSTRUCCIONES:** Por favor responder de la manera más sincera, precisa y clara.

1. ¿Cuál es la asignatura que más te gusta?

---

2. ¿Escribe las razones por las cuales se te dificulta la asignatura?

---

3. ¿Qué momentos son los que más disfrutas cuando estás en clase de ciencias naturales?

---

4. Describe una situación, de una clase de ciencias naturales, donde sientas que hayas aprendido algo nuevo.

---

5. ¿Cómo obtienes la información para realizar las tareas de ciencias naturales?

---

6 ¿Cómo describirías las tareas que debes presentar en ciencias naturales?

---

7. Señala las razones del porque es difícil aprender en la clase de ciencias naturales

---

8. ¿Qué personas te ayudan en tu proceso de aprendizaje y cómo lo hacen?

---

---

---

9. Cómo te gustaría se realizarán las clases de Ciencias Naturales?

---




---

10. Cuándo se desarrollas prácticas experimentales has hecho uso de los conocimientos teóricos vistos en clase

---

---

## ANEXO D. Prueba diagnóstica área ciencias naturales

 	<p>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LICEO PATRIA</p> <p><b>PRUEBA DIAGNÓSTICA</b> ÁREA CIENCIAS NATURALES</p> <p><b>DOCENTE: NUBIA MONSALVE VELASCO</b></p>	
---	--	---

**OBJETIVO:** identificar el nivel de competencias científicas en que se encuentran los estudiantes del grado 8-2 de la Institución Educativa Liceo Patria.

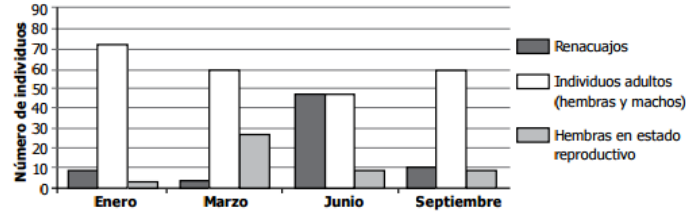
**CONFIDENCIALIDAD:** la información que se recolecte por medio de esta prueba será utilizada exclusivamente para el desarrollo del trabajo de grado de Nubia Monsalve, estudiante de la Maestría en Pedagogía de la Universidad Industrial de Santander, quien agradece su colaboración por la información suministrada.

**INSTRUCCIONES:** Cada pregunta consta de un enunciado y cuatro opciones de respuestas, de las cuales usted debe elegir la más acertada.

**NOTA: LAS PREGUNTAS DE ESTA PRUEBA FUERON SELECCIONADA DE LAS PRUEBAS SABER APLICADAS POR EL ICFES.**

1.

Se desea realizar un estudio sobre el comportamiento de las ranas cocoi. Los resultados de un estudio previo se muestran en la siguiente figura.



Según los datos presentados en la figura, el mes más apropiado para estudiar el comportamiento de los renacuajos es

- A. enero.
- B. marzo.
- C. junio.
- D. septiembre.

2.

En el departamento del Cauca se realizó una investigación sobre la relación entre la diversidad de mariposas y la altitud. Para esta investigación se capturaron mariposas en diferentes zonas sobre el nivel del mar, y se obtuvieron los siguientes resultados.

Altitud (metros sobre el nivel del mar)	Número de especies de mariposas capturadas
0-1.000	68
1.000-2.000	45
2.000-3.000	35
>3.000	15

Por lo anterior, concluyeron que el número de especies de mariposas es mayor en zonas de baja altitud. Así, puede afirmarse que la evidencia sobre la investigación

- A. es suficiente, porque los resultados muestran que la diversidad de mariposas está influenciada por la altitud.
- B. no es suficiente, porque no se tomó un amplio rango altitudinal para hacer las capturas de mariposas.
- C. es suficiente, porque se capturaron todas las mariposas presentes en las áreas estudiadas.
- D. no es suficiente, porque el número de mariposas capturadas en las áreas estudiadas no varió.

3

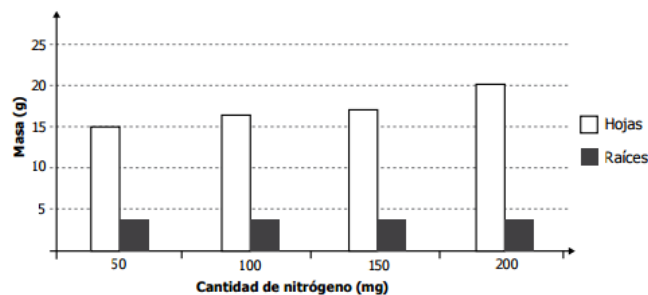
Un grupo de investigadores compara el tipo de bacterias presentes en las vías respiratorias de algunos campesinos enfermos y de algunos animales de sus fincas. Con los resultados de esta comparación, ¿cuál de las siguientes preguntas podría responder este grupo de investigadores?

- A. ¿En cuánto tiempo los campesinos y los animales pueden curarse de la enfermedad?
- B. ¿Qué bacterias que causan enfermedad en los campesinos las adquirieron de sus animales?
- C. ¿Qué tipo de bacterias pueden curar la enfermedad en los campesinos y en los animales?
- D. ¿Qué dieta deben seguir los campesinos y animales una vez sean curados de la enfermedad?

4. Se realizó un experimento con dos grupos de plantas a las cuales se les suministró la misma cantidad de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), luz y agua. Ambos grupos alcanzaron la misma altura. Si se repite el experimento, pero al grupo 1 se le suministra una menor cantidad de CO<sub>2</sub> que al grupo 2, se esperaría que

- A. Las plantas del grupo 1 crezcan más porque su tasa de respiración celular es mayor.
- B. Las plantas del grupo 2 crezcan más porque tienen una mayor eficiencia fotosintética.
- C. Las plantas del grupo 1 mueran porque no tienen dióxido de carbono para su respiración.
- D. Las plantas del grupo 2 tengan un crecimiento acelerado, porque disminuye su eficiencia fotosintética

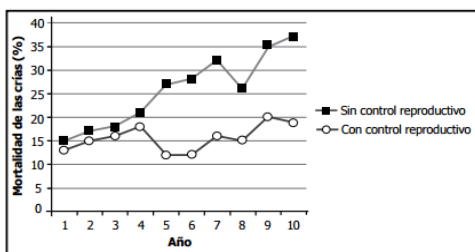
3. Un grupo de estudiantes realizó una investigación sobre el efecto de la cantidad de nitrógeno en la masa de las raíces y de las hojas de una especie de planta. Los resultados se muestran en la siguiente gráfica.



De los resultados obtenidos se podría concluir que

- A. en la cantidad de 150 mg de nitrógeno las hojas crecen el doble que en la cantidad de 50 mg.
- B. la cantidad de nitrógeno no afecta la masa de las hojas.
- C. en una cantidad de 200 mg de nitrógeno, la masa de las raíces y la de las hojas es superior a las demás.
- D. la masa de las raíces no depende de la cantidad de nitrógeno.

En un criadero de lagartos se estudió el efecto de controlar la reproducción entre lagartos hermanos sobre la mortalidad de sus crías. Para ello se hicieron dos grupos: en uno se permitía la reproducción entre hermanos (sin control reproductivo) y en el otro no se permitió (con control reproductivo). La gráfica muestra el porcentaje de mortalidad de las crías en las dos poblaciones durante diez años.





A partir de estos resultados, se decidió mantener todas las poblaciones sin control reproductivo. Esta decisión es

- A. correcta, porque la tasa de mortalidad aumentó en ambas poblaciones sin importar si hay o no control reproductivo.
- B. correcta, porque no hubo diferencias entre las dos poblaciones en los diez años.
- C. incorrecta, porque en los primeros años la tasa de mortalidad en la población sin control reproductivo fue la más baja.
- D. incorrecta, porque en la población con control reproductivo la tasa de mortalidad fue siempre menor que en la población sin control.

7. Un estudiante quema una muestra de magnesio y obtiene un polvo blanco denominado óxido de magnesio. La masa del óxido de magnesio obtenido es mayor que la del magnesio original. El estudiante concluye que siempre que se queman sustancias se incrementa la masa del producto porque se adiciona la masa del oxígeno. ¿El estudiante tiene evidencia suficiente para llegar a esta conclusión?

- A. No, porque debe comparar los resultados en otras combustiones.
- B. Sí, porque el oxígeno está presente en el aire.
- C. No, porque podría haber pérdida de masa.
- D. Sí, porque toda combustión origina sustancias con mayor masa.

## ANEXO E. Guías de experimentación secuencia didáctica ¿cómo me relaciono con el entorno?

	<p>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LICEO PATRIA <b>PRUEBA DIAGNÓSTICA</b> ÁREA CIENCIAS NATURALES DOCENTE: NUBIA MONSALVE VELASCO</p>	
---	---	---

## GUÍAS DE EXPERIMENTACIÓN SECUENCIA DIDÁCTICA ¿CÓMO ME RELACIONO CON EL ENTORNO?

### SESIÓN 1

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA LICEO PATRIA
	ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE GUÍA DE LABORATORIO N° 1

## NORMAS DE BIOSEGURIDAD Y PAUTAS PARA PRESENTAR INFORME DE PRÁCTICAS EXPERIMENTALES



### RECONOCIMIENTO DE NORMAS DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO OBJETIVOS

- Reconocer las normas de comportamiento y bioseguridad en un laboratorio

- Identificar las pautas para elaborar informe de prácticas experimentales

## NORMAS DE SEGURIDAD

El laboratorio debe ser un lugar seguro para trabajar donde no se deben permitir descuidos o bromas. Para ello se tendrán siempre presente los posibles peligros asociados al trabajo con materiales peligrosos. Nunca hay excusa para los accidentes en un laboratorio bien equipado en el cual trabaja personal bien informado. A continuación, se exponen una serie de normas que deben conocerse y seguirse en el laboratorio:

- Durante la estancia en el laboratorio el alumno debe ir provisto de **bata, guantes de látex**. La **BATA** deberá emplearse durante toda la estancia en el laboratorio. Los **GUANTES** deben utilizarse obligatoriamente en la manipulación de productos tóxicos o cáusticos.
- Quítese todos los **ACCESORIOS PERSONALES** que puedan comprender riesgos de accidentes mecánicos, químicos o por fuego, como son **anillos, pulseras, collares y sombreros**. La responsabilidad por las consecuencias de no cumplir esta norma dentro del laboratorio es enteramente del estudiante.
- Está **prohibido FUMAR, BEBER O COMER** en el laboratorio, así como dejar encima de la mesa del laboratorio ningún tipo de prenda.
- Mantenga las uñas recortadas. El **PELO LARGO** se llevará siempre **recogido**.
- Debe conocerse la **TOXICIDAD Y RIESGOS** de todos los **compuestos** con los que se trabaje. Debe ser práctica común consultar las etiquetas y libros sobre reactivos en busca de información sobre seguridad.
- Mantenga sólo el **MATERIAL** requerido para la sesión, sobre la **mesa de trabajo**. Los demás **objetos personales** o innecesarios deben guardarse o colocarse lejos del área de trabajo.
- **No** deben verterse **RESIDUOS** sólidos en los **fregaderos**, deben emplearse los **recipientes** para residuos que se encuentran en el laboratorio.

- Cuando se tengan dudas sobre las **PRECAUCIONES DE MANIPULACIÓN** de algún **PRODUCTO** debe consultarse al profesor antes de proceder a su uso.
- El **MECHERO** debe cerrarse, una vez utilizado, tanto de la llave del propio mechero como la toma del gas de la mesa.
- Deben conocerse la situación específica de los **ELEMENTOS DE SEGURIDAD** (**lavajos, ducha, extintor, salidas de emergencia...**) en el laboratorio, así como todas las indicaciones sobre seguridad expuestas en el laboratorio.
- No debe llevarse a la **BOCA** ningún **MATERIAL DE LABORATORIO**; si algún reactivo es accidentalmente ingerido, avise de inmediato al Profesor.

### **NORMAS DE TRABAJO**

- Cada **equipo** de trabajo es **responsable** del **material** que se le asigne, además del equipo especial (Microscopio, equipo de disección, vasos Erlenmeyer tec.) en caso de **pérdida o daño**, deberá responder de ello, y rellenar la correspondiente ficha. Antes de empezar con el procedimiento experimental o utilizar algún aparato revisar todo el material, y su **manual de funcionamiento** en su caso.
- Al finalizar cada sesión de prácticas el **material y la mesa de laboratorio** deben dejarse perfectamente **limpios y ordenados**.
- El **material** asignado a cada **práctica** debe permanecer en el lugar asignado a dicha práctica. No se debe coger material destinado a prácticas distintas a la que se está realizando. Bajo ningún concepto se sacarán reactivos o material de prácticas fuera del laboratorio.

### **PAUTAS PARA PRESENTAR INFORME DE PRÁCTICA EXPERIMENTAL**

- **Portada.**

La información que se debe anotar en la portada es la siguiente:

- a. Nombre de la institución
- b. Título de la práctica realizada
- c. Nombre(s) y código(s) del (los) estudiante(s) que presentan el informe

d. Nombre del profesor que dirige el curso

e. Ciudad y fecha

### **1 Objetivos:**

Son las metas que se persiguen al realizar la experimentación. Normalmente se resumen en dos o tres.

### **2 Marco teórico.**

Se trata de un resumen de los principios, leyes y teorías de la Biología que se ilustran o aplican en la experiencia respectiva.

### **3. Pregunta Problema**

Pregunta que quiero resolver con la práctica correspondiente.

### **4. Procedimiento**

Corresponde al paso a paso a desarrollar durante el experimento

### **5. Observaciones**

Corresponde a todos los datos que se observan durante la experimentación se pueden registrar utilizando gráficos o tablas que servirán en el momento del análisis de los datos y las conclusiones.

### **6. Respuesta a las preguntas**

En cada práctica se hacen una serie de preguntas importantes que el estudiante debe responder en su informe. Debe escribirse la pregunta junto con una respuesta clara y coherente.

### **7. Conclusiones**

Se analizan los resultados obtenidos durante la experimentación dando respuesta a la pregunta problematizadora propuesta al inicio de la práctica.

## 8. Bibliografía

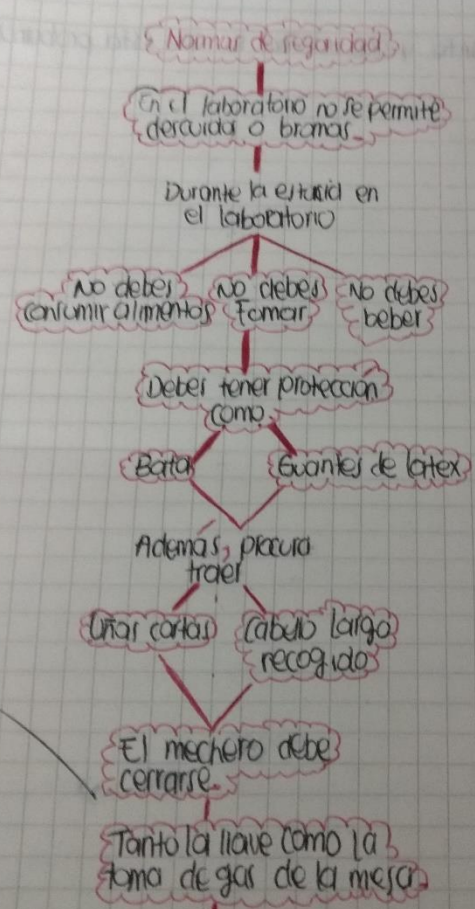
Se consigna la bibliografía consultada y de utilidad en la elaboración del informe.

### **ACTIVIDAD**

Con el siguiente listado de palabras proponga y organice una posible práctica experimental para socializar con sus compañeros: Quimiorreceptores, gusto, jugo de limón, jugo de naranja, pañuelo, jugo de lulo, jugo de papaya, venda, gotero, vaso de plástico limpio, dulce, ají.

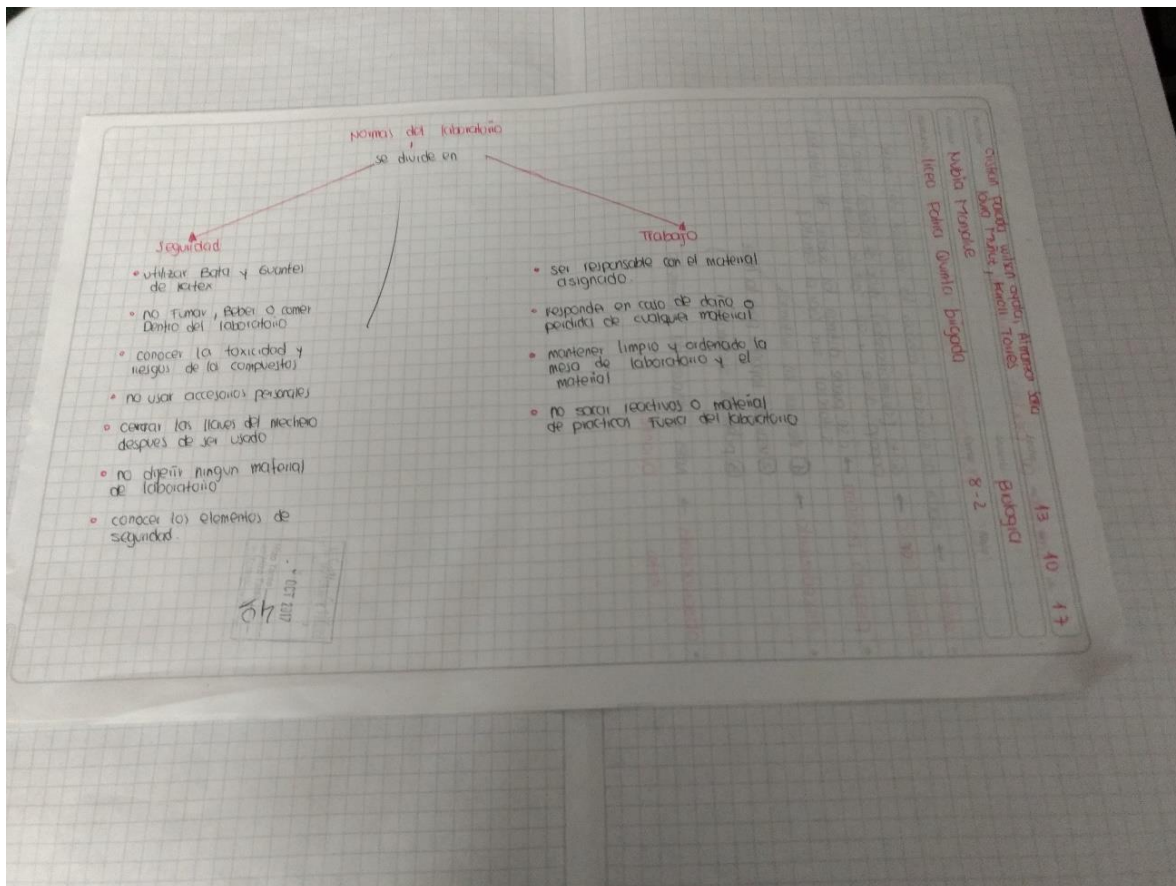
Desarrollar hasta el procedimiento se entrega al finalizar la sesión y después de socializar con los compañeros.

Nombre: Cefario marlez  
Yajaira Gámez, Sebastian Pezera, Mario José Guzmán 13/10/2017  
 Profesor: Nahia mansalve Materia: Biología  
 Institución: liceo patria quinta brigada Curso: 8-2  
 Tema: Extema - Mapa conceptual




normas de trabajo cada equipo es responsable del material. En caso de perdida o daño equipo tendrá que pagarlo

finalizar los sesiones la mesa y el material deben dejarse limpios y ordenados



## SESIÓN 2

	<b>ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE</b> <b>GUÍA DE EXPERIMENTACIÓN N° 2 QUIMIORECEPTORES</b>
---	--



DOCENTE INVESTIGADOR: NUBIA MONSALVE VELASCO

LUGAR: LABORATORIO DE CIENCIAS FECHA: 25 OCTUBRE /17 HORA: 10:30 - 12:30 a.m.

### **LOS GUSTOS DEL GUSTO**

#### 1. OBJETIVOS

- Comprobar mediante la práctica experimental que el gusto es un quimiorreceptor
- Diferenciar las funciones de los receptores sensoriales presentes en la lengua.

#### 2. MARCO TEÓRICO

El sentido del gusto se localiza en la lengua, órgano musculoso situado en la boca y recubierto por una membrana muy sensible que presenta numerosas salientes denominadas papilas.

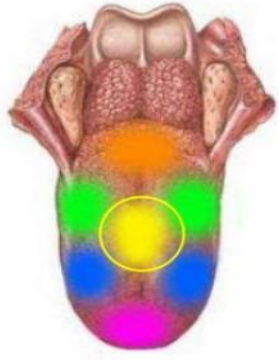
El quimiorreceptor gustativo nos permite apreciar el sabor y la temperatura de los alimentos. Por ello, la condición fundamental para percibir los diferentes sabores es que dichas sustancias sean solubles, es decir, que puedan disolverse en la saliva o en sustancias líquidas que puedan impresionar los botones gustativos que se abren a la superficie lingual a través de un poro.

Las papilas gustativas perciben cuatro sabores básicos: dulce- salado- ácido y amargo; sin embargo, la mayoría de los sabores pueden considerarse combinaciones de estos cuatro sabores básicos.

Los receptores gustativos también nos proporcionan información como la temperatura de los alimentos, ya que poseen corpúsculos de Krause y Ruffini que les permiten captar las sensaciones térmicas, las texturas y son altamente sensibles a sustancias picantes o irritantes.

Receptor gustativo

## CURIOSIDADES



- Amargo
- Ácido / Agrio
- Umami
- Salado
- Dulce

Hace unos años, fue descubierto por el profesor Kikunae Ikeda, un científico japonés, un sabor nuevo de la lengua de las papilas gustativas.

El umami es el quinto sabor situado en el centro de la lengua. Se usa en el sentido general cuando se habla de un alimento es delicioso



INSTITUCIÓN EDUCATIVA LICEO PATRIA

ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE

GUÍA DE EXPERIMENTACIÓN N° 2 QUIMIORECEPTORES



### 3. PREGUNTA PROBLEMA

**¿Por qué cuando estamos resfriados no captamos los sabores de los alimentos?**

### 4. MATERIALES

Jugo de: limón, naranja, lulo, papaya; venda, gotero, vasos plásticos, alimento dulce, una cucharada, azúcar, ají, cronometro.

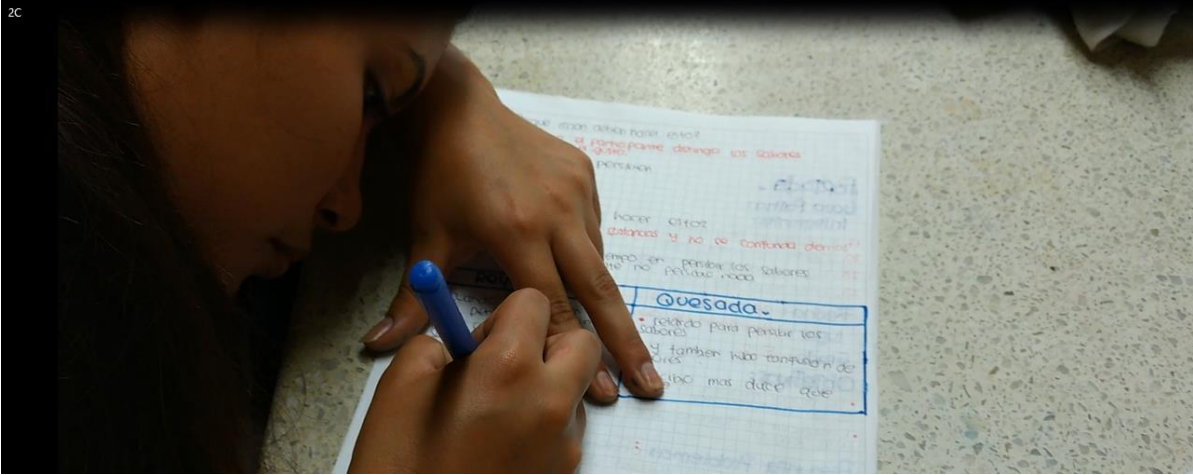
### 5. PROCEDIMIENTO

1. Coloca unos granitos de azúcar en la lengua de uno de los compañeros y determina el tiempo que tardas en percibir el sabor. Repite el procedimiento con dos compañeros registra sus datos en una tabla, compáralos y responde:
  - ¿Cuánto tiempo tarda en llegar dicha información al cerebro y ser procesada?
  - ¿Cuánto tiempo tarda transformarla en sensación dulce y enviar la respuesta?
  - ¿A qué se debe esto?
2. Selecciona dos personas del grupo y pídeles que se laven bien la boca; esto lo deben hacer cada vez que experimenten con un sabor. ¿por qué razón deben hacer esto?


3. Las demás personas del grupo organizaran las sustancias que utilizaran una a una
  4. Tapar los ojos a uno de los compañeros que se lavó la boca y colocar la primera sustancia en la punta de la lengua y le preguntaran que percibe, después en los lados, en el centro y en la parte posterior cada vez que coloquen un alimento en una de las regiones le preguntaran al compañero que sensación percibe y lo anotaran en su hoja de observaciones.
  5. Este mismo procedimiento lo harán con cada una de las sustancias, pero el estudiante deberá lavarse la boca cada vez que cambie de sustancias ¿Por qué razón debe hacer esto?
  6. Realicen la misma práctica con el otro compañero, pero tapen ahora también su nariz y anotaran sus sensaciones.
  7. Comparen los resultados de ambos compañeros y regístralos en una tabla al final saquen sus conclusiones.
  8. Elabora un dibujo de la lengua y ubica los lugares en donde se percibe con mayor intensidad cada sabor.
6. Preguntas
- Registra las respuestas a cada una de las preguntas hechas en el procedimiento-
  - Escribe tres conclusiones sobre la experiencia
  - cuando tomamos o comemos en forma muy rápida, no percibimos adecuadamente el sabor de los alimentos. ¿Por qué?
  - Finalmente indaga sobre la pregunta problematizadora: ¿Por qué cuando estamos resfriados no captamos los sabores de los alimentos?

NOTA: El informe se debe entregar al finalizar la clase en hojas de examen junto con la rúbrica de evaluación.





## SESIÓN 3

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA LICEO PATRIA
	ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE GUÍA DE EXPERIMENTACIÓN N° 3 QUIMIORECEPTORES

DOCENTE INVESTIGADOR: NUBIA MONSALVE VELASCO

LUGAR: LABORATORIO DE CIENCIAS FECHA: 27 OCTUBRE /17 HORA: 9:15 –  
11.10 a.m.



### **OLFATOS SÚPER DESARROLLADOS**

#### 1. OBJETIVOS

- Comparar el olfato de diferentes grupos de animales
- Comprobar a partir de una práctica experimental como las hormigas utilizan sustancias químicas “feromonas “para ubicarse.

2. Observar y socializar el video “Hormigas comunicación Química y olfatos en los animales”

**(Lugar aula de clase)**

### 3. (LECTURA)

#### **LOS HILOS CONDUCTORES DE LOS OLORES**

Hace tiempo que a la gente le preocupaba la inexplicable intuición de los animales, su olfato “sobrenatural” les ayuda a encontrar infaliblemente el camino; la habilidad para ver lo invisible, oír lo silencioso.

Entonces comenzó a hablar la superstición. Son muchas las absurdas suposiciones que originó ese misterioso e incomprensible “sexto sentido”, como solía llamarse a la capacidad de los animales para orientarse en el ambiente que les rodeaba, La investigación del “sexto sentido” abarca una amplia esfera de cuestiones biológicas, desde las más simples reacciones químicas hasta los medios más complejos como son los sonadores naturales, los ecolocalizadores, los radares , los polaroides, los relojes fisiológicos, las brújulas solares y los complicados métodos “coreográficos” para transmitir la información de las abejas.

Uno de estos maravillosos ejemplos de comunicación se observa en las hormigas, que también trazan sus rutas, pero no con piedrecitas sino con gotas de líquido oloroso. Su vida errante representa una de las principales señales por las cuales ellas encuentran el camino de regreso a casa, al igual que pulgarcito en el famoso cuento.

Este líquido no es un ácido ordinario, pues las hormigas tienen toda clase de glándulas que producen **feromonas**, o sea, sustancias que sirven como medios químicos de contacto entre los ciudadanos de un mismo hormiguero. A cada instante cuando la hormiga traza la ruta, aprieta el abdomen contra el suelo y deja en el su olor; otras siguen el camino señalado. Si alguna pierde la pista comienza a dar vueltas hasta encontrarla y sigue su camino.

Las rutas de las hormigas pueden tener hasta varios metros.

Tomado de: ¿A dónde y ¿cómo? Del Dr, I. Akimushkin. Editorial Parramon. España.

4. Elabora un infògrama con los datos de la lectura.
5. Desarrollo de Experimento. (Lugar Parque)
  - Cada grupo de estudiantes tomas una hoja de papel y la coloca en la ruta de una hormiga que regresa a casa muy emocionada porque ha encontrado un rico botín.
  - Al pasar la hormiga por la hoja marca suavemente su camino con un lápiz y luego da la vuelta a la hoja, desviándola algunos grados. ¿Observa que sucede con las otras hormigas? Anota tus observaciones.

¿Por qué sucederá esto?

¿Qué sucede con la ruta que marcaste en la hoja?

¿Qué órganos utiliza la hormiga para encontrar su camino?

- Con la observación realizada plantea un nombre a este experimento y una posible pregunta que quieras resolver con esta práctica experimental.
- Plante una conclusión para esta práctica.
- ¿Indaga para la próxima clase como hacen las abejas para transmitir su información a sus compañeras?

## CURIOSIDADES

**LOS RECEPTORES MAS IMPORTANTES DE LAS HORMIGAS SON EL OLFATO Y EL TACTO SE PUEDEN CONTAR 211 BULTICOS OLFATORIOS Y 1720 PELITOS DEL TACTO EN LA EXTREMIDADES DE CADA HORMIGA**



## 6. SOCIALIZACIÓN

Cada grupo comenta a sus compañeros los resultados de sus observaciones

1º video  
• El olfato es muy variado en clase de animales.  
• La mayoría de los aves no tienen sentido del olfato  
• Por medio del olfato los peces buscan su alimento

2º video  
• Por medio del olfato las hormigas buscan su alimento  
• Las hormigas navegan y por medio del olfato perciben el mundo  
• Por medio del hidrocarburo las hormigas reconocen a su familia, amigos y enemigos

Mapa de ideas  
Hormigas y su olfato.

Las hormigas se comunican por medio de gotas de líquido oloroso

Este líquido no es un ácido ordinario porque las hormigas tienen toda clase de glándulas productoras de FEROMONAS

Estas feromonas sirven como medios químicos de contacto con otras hormigas de la colonia

```
graph TD;
    H((Hormiga)) --- F1[feromona];
    H --- C[colonia];
    H --- O[olfatean la feromona y siguen el camino.];
    H --- F2[feromona];
    F1 --- N1[se comunican y detectan.];
    F2 --- N2[se comunican y detectan.];
```

④

Sus antenas son de gran utilidad ya que con ellas perciben los olores.

Gracias a sus antenas pueden ver su alrededor sin necesidad de sus ojos.

### Las Hormigas

Ellos trazan sus rutas con ayuda de un líquido oloroso

Tienen toda clase de glándulas que producen **feromonas**.

- ⑤ \* Lo que pasa es que otra hormiga diferente a la primera no siguió por el mismo camino
- \* Porque no son de la misma clase de hormigas y por lo tanto no son compañeras.
  - \* Porque la hormiga no seguía la ruta.
  - \* Que utilizo el olfato (las antenas)

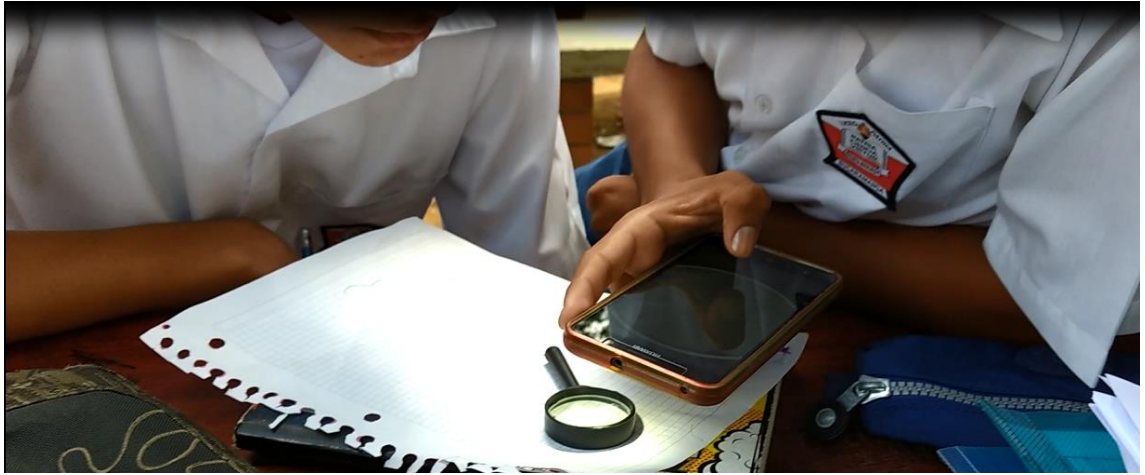
#### Pregunta Problema

¿Pueden reconocer las hormigas el camino a casa?


Título:

Conclusión:

Las hormigas por más lejos que estén siempre encuentran el camino a casa por las feromonas



## SESIÓN 4

	<b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA LICEO PATRIA</b>
	<b>ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE</b> <b>GUÍA DE EXPERIMENTACIÓN N° 4 QUIMIORECEPTORES</b>



### ¿A qué huele mi colegio?

DOCENTE INVESTIGADOR: NUBIA MONSALVE VELASCO

LUGAR: DIFERENTES ZONAS DEL COLEGIO FECHA: Noviembre 10 /17 HORA:  
9:15 a.m-11:10 a.m.

#### 1. OBJETIVO

- Elaboro un mapa de olores característicos en cada una de las zonas de mi colegio.
- Reconozco las funciones del olfato como quimiorreceptor sensorial.

#### 2. ACTIVIDAD DE CAMPO

Cada grupo de estudiantes se ubicará en una de las zonas que a continuación se enumeran:

Grupo 1: Zona frente a baños.

Grupo 2: Detrás salones de Noveno grado

Grupo 3: Cancha de tierra

Grupo 4: Detrás de la cafetería

- Grupo 5: Cancha de básquetbol.
- Grupo 6: Frente sala de profesores
- Grupo 7: Pasillo de Sexto grado
- Grupo 8: Parque zona Posterior
- Grupo 9: Parque zona entrada

2.1. Cada grupo de estudiantes se desplaza al lugar asignado y desarrolla cada una de las preguntas que a continuación se enuncian.

- 1 - Describe la zona asignada
- 2 - ¿Qué material vegetal observas?
- 3 - ¿Qué tipo de desechos hay en la zona?
- 4 - Las plantas que hay en el lugar producen algún olor característico
- 5 - ¿Hay algún olor específico en el lugar asignado?
- 6 - ¿A qué se debe este olor?
- 7 - ¿Podría ser este olor perjudicial para tu salud?
- 8 - La zona asignada necesita ser recuperada?
- 9 - ¿cómo harías para recuperarla?



3. Elabore un mapa del lugar en donde ubiques los olores más característicos.
4. Socialización de cada de las preguntas y del mapa elaborado.

Después de analizadas todas las preguntas podríamos responder nuestra pregunta problema: **¿a qué huele mi colegio?**

## 5. CIERRE

Para finalizar la actividad vamos a indagar sobre las funciones cumple el olfato como quimiorreceptor haciendo la siguiente lectura, y elaborando un mapa de ideas.

Los órganos del sentido del olfato son las dos cavidades de la nariz llamadas fosas nasales o cornetes; ambas se comunican al exterior a través de las ventanas de la nariz, lugar por donde penetran los olores justamente en el aire que se respira. Las fosas nasales se encuentran separadas por el cartílago y protegidas por un vello que retiene el polvo que flota en el aire. Las fosas nasales se encuentran cubiertas por una membrana mucosa cuya parte inferior recibe el nombre de pituitaria roja y en su parte superior el de la pituitaria amarilla. La roja calienta y filtra el aire que se respira. En la amarilla se hallan las terminaciones nerviosas que se impresionan con los distintos olores y envían esas sensaciones al cerebro.

Para que el sentido del olfato funcione es necesario que las sustancias que emiten algún olor o aroma estén en estado gaseoso y que la pituitaria esté húmeda. Esto último lo regula la propia membrana cuando está sana.

Los órganos del sentido del olfato son importantes porque intervienen también en la respiración. Por ellos deben tenerse en cuenta las siguientes recomendaciones para mantenerlo siempre sano:

- No se debe hurgar la nariz, porque además de ser una costumbre antihigiénica se daña la membrana pituitaria.
- No permanecer en habitaciones con olores penetrantes como el DDT, ajos, chiles tostados, detergentes, ácido clorhídrico, amoníaco, etc.
- Al sonarse hay que hacerlo apretando sólo un lado de la nariz. Nunca se debe soplar con fuerza por ambas fosas nasales al mismo tiempo porque se puede causar una inflamación.
- Atender de inmediato cualquier síntoma de catarro. Cuando éste se hace crónico altera el buen funcionamiento del sentido del olfato.

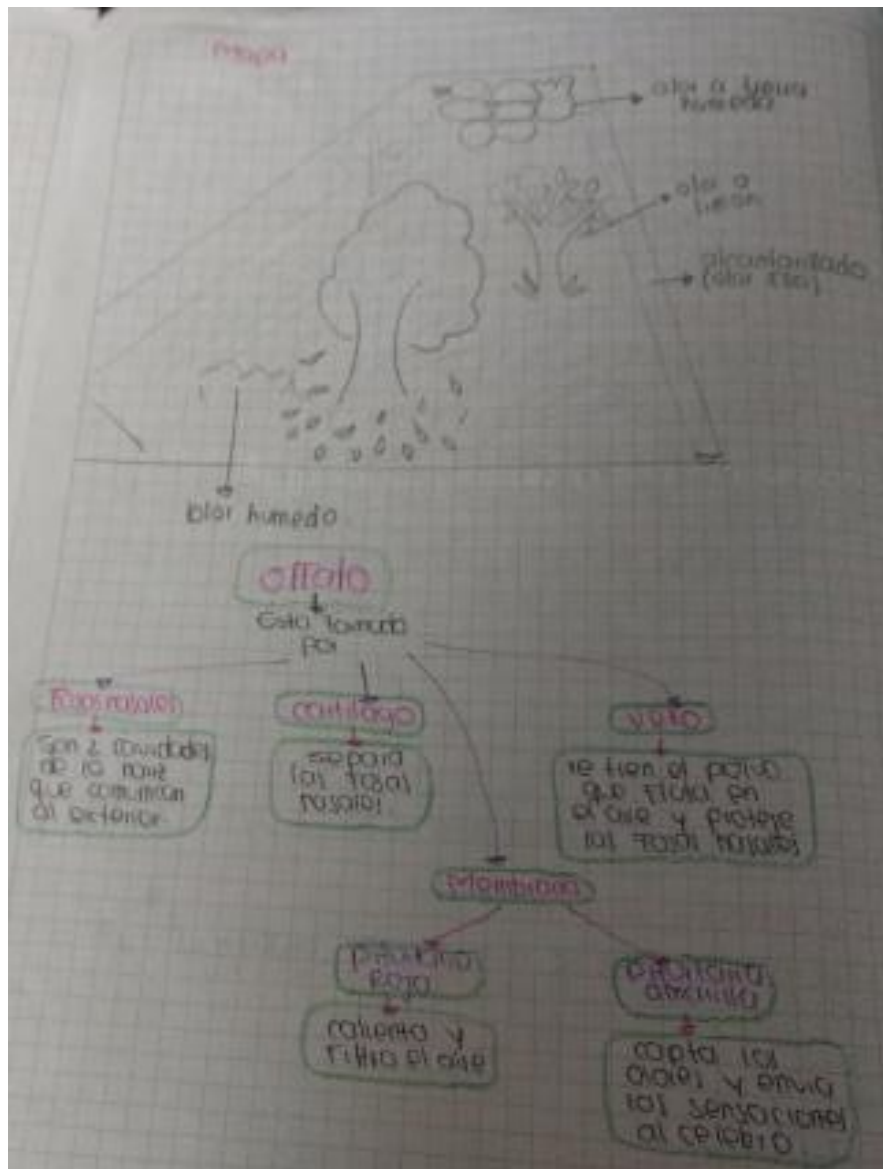
## SABIAS QUE




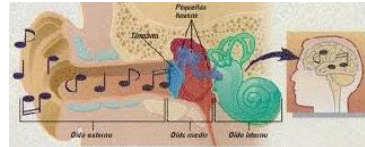
El perro tiene un olfato más desarrollado que el hombre.

El hombre tiene una limitada capacidad olfativa, la hembra humana es más perceptiva olfativamente que el varón.





	INSTITUCIÓN EDUCATIVA LICEO PATRIA
	ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE
	GUÍA DE EXPERIMENTACIÓN N° 5 MECANORECEPTORES



¿Por qué perdemos el equilibrio?

DOCENTE INVESTIGADOR: NUBIA MONSALVE VELASCO

LUGAR: DIFERENTES ZONAS DEL COLEGIO FECHA: Noviembre 15 /17 HORA: 10:30 a.m-12:30 a.m.

## 6. OBJETIVO

Reconozco la función del oído medio como mecanoreceptor y en la conservación del equilibrio del cuerpo.

## 7. MATERIALES

Tiza, lazo de tres metros, lápiz, libreta de apuntes, guía.

8. Observar el video “Aparato vestibular y el equilibrio”, tomar apuntes para una lluvia de ideas con el fin de identificar las estructuras que conforman el oído humano con sus funciones.

9. Lluvia de ideas para reconocer las partes y funciones del oído.

## 10. EXPERIMENTACIÓN

1. Selecciona una persona del grupo
2. Marca en el piso, con una tiza de color una línea recta de aproximadamente tres metros, trata de que la línea quede recta; para ello utiliza el lazo.

3. Coloca la persona seleccionada en uno de los extremos de la línea, dile que debe tener los ojos cerrados.
4. Pídele que gire varias veces y déjalo frente a la línea trazada.
5. Escribe una hipótesis sobre lo que crees va a suceder
6. Pídele que abra los ojos y camine por la línea marcada en el piso ¿Qué observas? anota tus observaciones
7. Repite la misma práctica con los demás integrantes del grupo, describe lo que ocurrió en cada uno de los compañeros del grupo.
8. ¿La hipótesis planteada fue acertada, o no y por qué?
9. ¿Qué se demostró?
10. ¿Cuáles son las estructuras encargadas de esta función?
11. Escribe dos conclusiones sobre los resultados obtenidos

## 11. CIERRE

Socialización de los resultados obtenidos durante la práctica experimental.

Se solicita que para próxima sesión cada grupo indagara y diseñara una encuesta sobre el efecto del uso de los audífonos sobre la salud auditiva.



**SABIAS QUE** Las orejas nunca dejarán de crecer

Si observas las orejas de tus abuelos, notarás con facilidad que son más grandes que las de la gente joven. Esto se debe a que, a diferencia de los ojos que siempre son del mismo tamaño, **la nariz y las orejas nunca dejan de crecer.**





INSTITUCIÓN EDUCATIVA LICEO PATRIA

ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE

GUÍA DE EXPERIMENTACIÓN N° 6-7 MECANORECEPTORES

DOCENTE INVESTIGADOR: NUBIA MONSALVE VELASCO

LUGAR: DIFERENTES ZONAS DEL COLEGIO FECHA: Noviembre 17 /17 HORA:  
9.15 a.m-10:50 a.m.



¿Son los audífonos perjudiciales para nuestros oídos?

## 1. OBJETIVO

Elaboro una encuesta para indagar los efectos del uso de audífonos en la salud auditiva de los jóvenes.

## 2. MATERIALES

lápiz, libreta de apuntes, guía, video.

3. Observar el video “Como afecta el uso constante de audífonos”.

4. Los estudiantes en grupo construirán preguntas para una encuesta sobre el uso de los audífonos y sus efectos.

## 5. CIERRE

Socialización de las preguntas de la encuesta y organización de la encuesta final a aplicar.

Se solicita que para próxima sesión cada estudiante aplicara tres encuestas a compañeros del colegio y a familiares la tabulara y elaborara dos conclusiones de la encuesta aplicada.



### SABIAS QUE

El uso desmedido y volumen alto ocasiona una considerable disminución de la audición a edades tempranas; envejece ese sentido y deja los oídos jóvenes como si tuvieran 50 años de edad.



TABULACIÓN DE ENCUESTA SOBRE USO DE LOS AUDÍFONOS

Preguntas	A	B	C	D	Otros	Conclusión
1	66	0	0	0	0	En su mayoría dicen que sí.
2	2	15	20	29	0	Los estudiantes utilizan audífonos la mayoría del tiempo.
3	41	15	13	3	0	La mayoría está en riesgo de perder su audición por el alto volumen utilizado.
4	32	28	6	0	0	La mayoría de estudiantes, utiliza un volumen excesivo.

TABULACIÓN DE ENCUESTA SOBRE USO DE LOS AUDÍFONOS

<b>Preguntas</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>Otros</b>	<b>Conclusión</b>
<b>5</b>	52	14	0	0	0	La mayoría de personas saben del riesgo, pero aun así los siguen usando.
<b>6</b>	47	19	0	0	0	La mayoría de personas prestan sus audífonos.
<b>7</b>	37	29	0	0	0	Aunque los encuestados saben que pueden contraer una enfermedad, prestan sus audífonos a otras personas.
<b>8</b>	23	32	11	0	0	Algunas veces los estudiantes no han sentido molestia después de usar audífonos.
<b>9</b>	29	37	0	0	0	La mayoría de personas encuestadas, dicen que no han sentido ninguna molestia.
<b>10</b>	29	37	0	0	0	La mayoría de estudiantes no tenían idea de que el uso constante de los audífonos envejecía el oído.
<b>11</b>	37	29			0	La mayoría de los encuestados se consideran adictos al uso de audífonos.



INSTITUCIÓN EDUCATIVA LICEO PATRIA

ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE

GUÍA DE EXPERIMENTACIÓN N° 8 MECANORECEPTORES



**¿Por qué cuando corremos nuestro sudor es frío?**

DOCENTE INVESTIGADOR: NUBIA MONSALVE VELASCO

LUGAR: DIFERENTES ZONAS DEL COLEGIO FECHA: Noviembre 22 /17 HORA:  
10:30 a.m-12:30 a.m.

## 12. OBJETIVO

Comparar la respuesta de mi cuerpo a diferentes cambios de temperatura frente a una actividad física.

## 13. FUNDAMENTO CONCEPTUAL

Correr causa que apliques más energía, lo cual hace que tu cuerpo trabaje duro para regular la temperatura de tu cuerpo de modo que no te sobrecalientes. Después de correr, a medida que disminuyes la cantidad de energía gastada y tu ritmo cardíaco y flujo sanguíneo se ralentizan, puedes empezar a sentir frío. Aunque estas sensaciones son normales, hay maneras de ayudar a facilitar la transición del calor al frío.

Siente el calor

Correr, así como cualquier otro tipo de ejercicio cardiovascular que hace bombear el corazón, hace que tu cuerpo trabaje duro para mantener una temperatura corporal

interna de 98,6 grados Fahrenheit, o cerca de eso. Como resultado, respiras más oxígeno, tu corazón late más rápido y tu sangre fluye más rápido para sacar la sangre caliente de los órganos internos. Una manera en que tu cuerpo libera el exceso de calor es a través de la piel, lo cual puede causar que te pongas de color rojo brillante o sientas calor durante y después de correr.

Siente el frío

El sudor es otra forma en que tu cuerpo maneja el exceso de calor. A medida que tu temperatura corporal aumenta, tu cerebro envía señales a las glándulas sudoríparas para liberar el líquido inmediatamente. Al igual que una unidad de aire acondicionado puede llegar a ponerse húmeda por la condensación, tu cuerpo segrega sudor para formar sobre tu piel. En las condiciones adecuadas, el sudor se secará y, por lo tanto, ayudará a refrescarte.

#### 14. MATERIALES

Lapicero, libreta de apuntes, guía, cronometro.

#### 15. Competencia de Relevos entre los grupos de trabajo

Los estudiantes por los equipos de trabajo harán una competencia de relevos durante 15 minutos al finalizar el tiempo entre ellos describirán que le sucede a cada uno físicamente.

#### 16. Saca conclusiones sobre él porque sucede lo ocurrido.

#### 17. ¿Que estructuras hay en nuestra piel que permitan captar estos cambios de temperatura?

Con tus conclusiones responde la pregunta inicial **¿Por qué cuando corremos nuestro sudor es frio?.**

## 18. CIERRE

Socialización de las conclusiones por parte de cada equipo y entrega de la guía de trabajo.



### SABIAS QUE

La piel puede llegar a liberar 11 litros y medio de sudor en un día caluroso. Las zonas que no sudan son la piel bajo las uñas, los márgenes de los labios, el prepucio.





**INSTITUCIÓN EDUCATIVA LICEO PATRIA**

**ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE**

**GUÍA DE EXPERIMENTACIÓN Nº 9 FOTORECEPTORES**

DOCENTE INVESTIGADOR: NUBIA MONSALVE VELASCO

LUGAR: SALA DE BILINGÜISMO FECHA: Noviembre 27/17 HORA: 10:30 a.m-  
12:30 a.m.

¿Usar gafas cuestión de salud o de moda?



#### 1. OBJETIVO

Reconocer la importancia de la visión como fotorreceptor sensorial para la formación de las imágenes.

2. Lluvia de ideas sobre la pregunta ¿Porque creen ustedes que las personas usamos gafas?

3. Observar el video “La historia de las gafas”.

Lluvia de ideas sobre el video

#### 4. VAMOS A JUGAR AL OFTALMÓLOGO

Cada grupo de estudiantes escogerá a una persona que hará las veces de oftalmólogo y con las láminas de agudeza visual medirá la capacidad visual de sus compañeros anotará y al final dará un dictamen médico sobre quienes deben ir al oftalmólogo.

Plantear una conclusión sobre el juego.

5. Video sobre “la visión” a partir de este video los estudiantes indagaran de qué manera se forman las imágenes y harán un dibujo para explicar el proceso.

6. Responder su pregunta problema **¿Usar gafas cuestión de salud o de moda?**

## 7. CIERRE

Socialización de las conclusiones por parte de cada equipo y entrega de la guía de trabajo.

## SABIAS QUE

**¿existen los ojos de color negro?**



**Los ojos negros no existen.  
El ojo máximamente  
pigmentado tiene un color achocolatado  
profundo, pero nunca negro.**





### Sesión N° \_10

**Nombre:** ¿Qué aprendimos sobre nuestros sentidos?

En esta sesión los estudiantes organizaran un feria de los sentidos, cada grupo de trabajo selecciona un órgano de los sentidos y preparan una actividad experimental donde aplicaran paso a paso por medio de una pregunta los aprendido en las sesiones anteriores, esta actividad la desarrollaran con compañeros de los grados 8-3 y 9-3.

**GRADO:** 8-2

**TIEMPO ESTIMADO:** 2horas

**DOCENTE:** Nubia Monsalve

**FECHA:** Nov/29/17

#### MATERIALES

Bibliografía, material diverso ,sonido,

#### DESEMPEÑOS ESPERADOS:

Aplica los conocimientos aprendidos durante el desarrollo de la secuencia a partir del diseño de una actividad experimental.

Relaciono mis conclusiones con las presentadas por otros autores y formulo nuevas preguntas.

#### DESARROLLO DE LA SESIÓN PASO A PASO:

##### PRIMER MOMENTO

Cada grupo de estudiantes presenta el diseño de su actividad experimental a la docente y se organizan en el auditorio para hacer las exposiciones **de** sus trabajos.

##### SEGUNDO MOMENTO

Socialización en el auditorio de las diferentes actividades experimentales preparadas por cada grupo a los grados octavo tres y nueve tres de la Institución

##### TERCER MOMENTO

Conversatorio con los estudiantes sobre la experiencia realizada y los resultados alcanzados.

### **EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE (EVALUACIÓN):**



**Informe de laboratorio para la exposición en la feria de los sentidos a sus compañeros.**

### **REFLEXIÓN SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN**

Los estudiantes mostraron su creatividad creando diferentes experiencias a cerca de los órganos de los sentidos pues cada grupo selecciono el órgano que más les llamo la atención además se notó su apropiación teórica para hacer las diferentes explicaciones a los compañeros de los otros grupos, se evidencia un cambio significativo en su actitud e interés y en el manejo de la indagación desde la elaboración de preguntas y la explicación adecuada de los procesos que se daban alrededor de la experimentación.



## ANEXO F. Prueba saber final

	<p>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LICEO PATRIA</p> <p><b>PRUEBA SABER FINAL</b> ÁREA CIENCIAS NATURALES</p> <p>DOCENTE: NUBIA MONSALVE VELASCO</p>	
---	---	---

### PRUEBA SABER FINAL

**OBJETIVO:** Determinar el nivel de avance de los estudiantes en la competencia científica indagación al finalizar la secuencia didáctica.

**CONFIDENCIALIDAD:** la información que se recolecte por medio de esta prueba será utilizada exclusivamente para el desarrollo del trabajo de grado de Nubia Monsalve, estudiante de la Maestría en Pedagogía de la Universidad Industrial de Santander, quien agradece su colaboración por la información suministrada.

**INSTRUCCIONES:** Cada pregunta consta de un enunciado y cuatro opciones de respuestas, de las cuales usted debe elegir la más acertada.

**ACLARACIÓN:** Esta prueba ha sido tomada de las pruebas saber 2014- 2015 del ICFES

1

Se realizó un experimento con dos grupos de plantas a las cuales se les suministró la misma cantidad de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), luz y agua. Ambos grupos alcanzaron la misma altura. Si se repite el experimento pero al grupo 1 se le suministra una menor cantidad de  $\text{CO}_2$  que al grupo 2, se esperaría que

- A. las plantas del grupo 1 crezcan más porque su tasa de respiración celular es mayor.
- B. las plantas del grupo 2 crezcan más porque tienen una mayor eficiencia fotosintética.
- C. las plantas del grupo 1 mueran porque no tienen dióxido de carbono para su respiración.
- D. las plantas del grupo 2 tengan un crecimiento acelerado, porque disminuye su eficiencia fotosintética.

2

Un grupo de investigadores compara el tipo de bacterias presentes en las vías respiratorias de algunos campesinos enfermos y de algunos animales de sus fincas. Con los resultados de esta comparación, ¿cuál de las siguientes preguntas podría responder este grupo de investigadores?

- A. ¿En cuánto tiempo los campesinos y los animales pueden curarse de la enfermedad?
- B. ¿Qué bacterias que causan enfermedad en los campesinos las adquirieron de sus animales?
- C. ¿Qué tipo de bacterias pueden curar la enfermedad en los campesinos y en los animales?
- D. ¿Qué dieta deben seguir los campesinos y animales una vez sean curados de la enfermedad?

3. En el departamento del Cauca se realizó una investigación sobre la relación entre la diversidad de mariposas y la altitud. Para esta investigación se capturaron mariposas en diferentes zonas sobre el nivel del mar, y se obtuvieron los siguientes resultados.

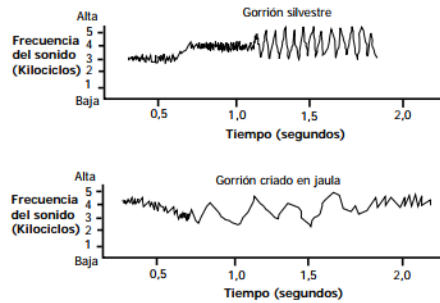
Altitud (metros sobre el nivel del mar)	Número de especies de mariposas capturadas
0-1.000	68
1.000-2.000	45
2.000-3.000	35
>3.000	15

Por lo anterior, concluyeron que el número de especies de mariposas es mayor en zonas de baja altitud. Así, puede afirmarse que la evidencia sobre la investigación

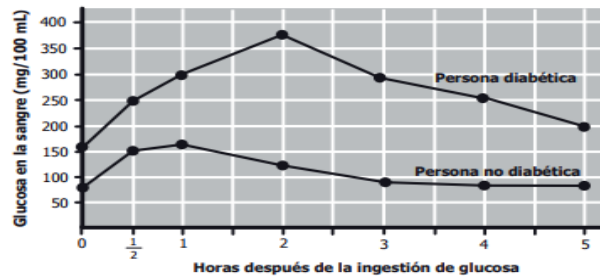
- A. es suficiente, porque los resultados muestran que la diversidad de mariposas está influenciada por la altitud.
- B. no es suficiente, porque no se tomó un amplio rango altitudinal para hacer las capturas de mariposas.
- C. es suficiente, porque se capturaron todas las mariposas presentes en las áreas estudiadas.
- D. no es suficiente, porque el número de mariposas capturadas en las áreas estudiadas no varió.

**RESPONDE LAS PREGUNTAS 5 Y 6 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN**

Los machos de gorrión de corona blanca tienen cantos territoriales y de cortejo característicos. Se sabe que un macho joven aprende el canto propio de su especie oyendo trinar a su padre. En un experimento se crió un gorrión en una jaula aislada acústicamente en un laboratorio y se observó que al llegar a su edad reproductiva este gorrión desarrolló un canto anormal. Los patrones de canto de los gorrones silvestres y criados en cautiverio se muestran a continuación:



- 4 La siguiente gráfica muestra el cambio en los niveles de glucosa en la sangre de una persona diabética y de otra no diabética después de tomar una solución de glucosa:

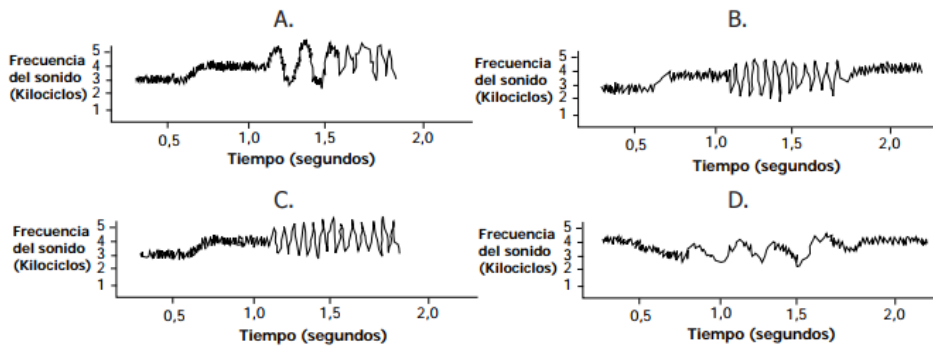


De acuerdo con la gráfica, puede afirmarse que una persona sufre de diabetes si tres horas después de haber tomado una solución de glucosa

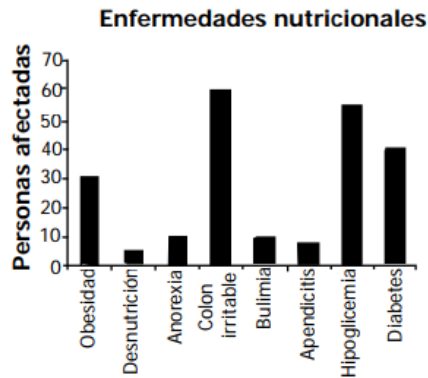
- A. la cantidad de azúcar en la sangre es muy alta.
- B. la cantidad de azúcar en la sangre permanece constante.
- C. el nivel de azúcar en la sangre es igual al de la persona no diabética.
- D. el nivel de azúcar en la sangre es inferior al inicial.

5. Un investigador activó, durante varias semanas, una grabación del canto característico de la especie de gorrión de corona blanca ante varios gorrones de la misma especie mantenidos en cautiverio, que estaban en diferentes etapas de su vida. ¿Cuál de las siguientes hipótesis sirvió para diseñar este experimento?
- El canto de los gorrones es un comportamiento heredado.
  - Los machos que están en contacto con hembras cantan para cuidar su territorio.
  - Los gorrones sólo aprenden el canto característico de la especie en una edad determinada.
  - El gorrión criado en cautiverio aprende el canto de otras especies para ocupar su territorio.

6. Se activó una grabación del canto de la especie de corona blanca ante un gorrión en cautiverio durante su etapa de desarrollo, y el gorrión en cautiverio aprendió a cantar. ¿Cuál de las siguientes gráficas muestra estos resultados?



7. En un estudio que se realizó sobre las enfermedades relacionadas con la nutrición se obtuvo la siguiente gráfica:



De acuerdo con esta gráfica puede concluirse que

- las enfermedades relacionadas con problemas de azúcar son las más frecuentes.
- la obesidad es la más frecuente de las enfermedades nutricionales.
- las enfermedades relacionadas con trastornos psicológicos son las más frecuentes.
- las personas que sufren de colon irritable son obesas.

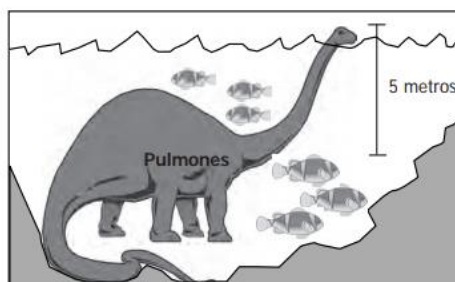
8. Unos investigadores evaluaron el número de especies en tres zonas de diferente vegetación (bosque de pino, bosque de roble y bosque de urapán). Los resultados encontrados se muestran en la siguiente tabla:

	Número de especies en cada bosque		
	Bosque de pino	Bosque de roble	Bosque de urapán
Anfibios	2	8	6
Aves	25	29	24
Mamíferos	3	16	8

A partir del estudio, los investigadores concluyeron que el bosque de roble

- A. recibe menos lluvia.
- B. presenta las cuatro estaciones.
- C. tiene mayor diversidad.
- D. tiene menor incidencia de luz.

- 9 En el siglo pasado, los científicos concluyeron que el *Brachiosaurus* era un dinosaurio acuático de gran tamaño que vivía en lugares profundos, como se muestra en el dibujo.



Estudios recientes demuestran que si el *Brachiosaurus* hubiera vivido en esas profundidades, la alta presión del agua sobre los pulmones habría hecho muy difícil su respiración. Con esta nueva información, los científicos han concluido que este dinosaurio

- A. vivía sumergido.
- B. no necesitaba respirar.
- C. vivía en aguas menos profundas.
- D. respiraba como los peces actuales.

## ANEXO G. Modelo de diario de Campo



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**  
**ESCUELA DE EDUCACIÓN**  
DIARIO DE CAMPO

### SESIÓN 2

¿Por qué cuando estamos resfriados no captamos los sabores de los alimentos?

Institución: Liceo Patria

Docente: Nubia Monsalve Velasco

Lugar: laboratorio de Ciencias Naturales

Fecha: 25 octubre/17

Población Intervenida: Estudiantes del grado ocho dos

Desempeños esperados: Saco conclusiones de los experimentos que realizo, aunque no obtenga los resultados esperados.

Identifico el gusto como un quimiorreceptor que permite captar los diferentes sabores y la temperatura de los alimentos

Comprueba mediante la práctica experimental que el gusto es un quimiorreceptor

Hora de Inicio 10:30 a.m. Hora de terminación: 12:00 m.

ANOTACIONES DESCRIPTIVAS	ANOTACIONES INTERPRETATIVAS	Categoría
La investigadora inicia su clase explicando la actividad que harán el día de hoy, lo cual está basada en una propuesta que los estudiantes hicieron en la guía pasada sobre el tema de los quimiorreceptores. La actividad se llevará a cabo en el Laboratorio con materiales que llevaron los niños.	Se notan los estudiantes bastante interesados por el trabajo a desarrollar.	Interés por la clase

ANOTACIONES DESCRIPTIVAS	ANOTACIONES INTERPRETATIVAS	Categoría
<p>La investigadora les explica a los estudiantes que la guía que les entregara a continuación tiene dos objetivos, los materiales y el procedimiento se tomó de los trabajos de algunos grupos de la sesión anterior, también les comenta que “el objetivo de esa actividad es comprobar mediante una práctica experimental que el gusto es quimiorreceptor y también vamos a diferenciar los diferentes receptores sensoriales”</p>	<p>Los estudiantes leen en grupo la guía detenidamente y se notan concentrados en ella para saber que se debe hacer durante la sesión.</p>	<p>Motivación</p>
<p>A los estudiantes se les entrega una hoja cuadriculada y una guía donde está el marco teórico. El marco teórico es lo fundamental para realizar el experimento. Después de entregar la guía, lo primero que se hará es leer el marco teórico y el objetivo de la guía. La investigadora volvió a recordarle a los estudiantes que cada equipo debe tener su líder y otra persona que tenga la letra más legible para que encargue de escribir todo lo de la actividad en la hoja que ella les dio, mientras los estudiantes leen la guía la investigadora procede a tomar asistencia.</p>	<p>Los estudiantes hacen interpretación del objetivo de la guía, y del marco teórico formulando una conclusión de la lectura realizada.</p>	<p>Formula conclusiones</p>
<p>“Quien me quiere leer el título de la guía y los objetivos” a lo que el estudiante E28 le responde “El título es LOS GUSTOS DEL GUSTO y os objetivos son: 1- Comprobar mediante la práctica experimental que el gusto es un quimiorreceptor. 2- Diferenciar las funciones de los receptores sensoriales presentes en la lengua.” El título que tiene la lectura lo sugirió un equipo, dijo la investigadora, y pregunta “¿Qué fue lo que entendieron del marco teórico?” Y el estudiante E 30 le respondió “El marco teórico habla sobre el gusto y sobre qué relación tiene el gusto con el olfato”, la investigadora pregunta a los estudiantes “¿Qué tipo</p>	<p>Durante toda la actividad se notó a los estudiantes bastante interesados y curiosos haciendo las practicas con los diferentes alimentos</p>	<p>Interés</p>

ANOTACIONES DESCRIPTIVAS	ANOTACIONES INTERPRETATIVAS	Categoría
<p>de receptor dijimos que era el gusto y el olfato ellos respondieron a al unísono “Quimiorreceptores”? ¿Por qué lo llamamos quimiorreceptor? Responden E3 y E1 respondieron “Porque detecta sabores, olores y sustancias químicas”, ¿Y esas sustancias químicas en donde se encuentran? “varios estudiantes respondieron al unísono “En los alimentos” ¿Que órganos están en esos quimiorreceptores y otra vez al mismo tiempo varios respondieron “en la lengua”? Mientras ella preguntaba a sus estudiantes, realizaba un mapa conceptual en el tablero sobre el tema.</p>	<p>Están muy emocionados y generan mucho ruido lo que produce un poco de dispersión en algunos grupos.</p> <p>Cuando se equivocan en la práctica vuelven a corregir e intentar hacer de nuevo la experiencia.</p>	Situaciones de Aprendizaje
<p>La primera parte de la actividad era que con dos de los integrantes del equipo hicieran la prueba con todos los materiales que llevaban, la lengua debía estar por fuera, los ojos vendados y la nariz no debía estar tapada. Con lo primero que se hizo la prueba fue con sal o con azúcar, otro de los ingredientes que debían llevar era ají, papaya, lulo, naranja, limón y algún caramelo. Después de eso debía hacerse casi el mismo procedimiento solo que con la nariz tapada.</p>	<p>Al finalizar la práctica experimental los estudiantes sacan conclusiones respecto a lo aprendido y la socializan con sus compañeros</p>	Indisciplina
<p>Los estudiantes siguen experimentando con los diferentes sabores algunos más dedicados y cuidadosos otros como el estudiante E6 que bromean y le dan a probar a una compañera jabón, la investigadora le llama la atención y pide tenga cuidado con lo que hace; el estudiante E28 pregunta si todos los del grupo deben experimentar con todos los sabores, la investigadora le dice que solo la persona escogida.</p>	<p>Los estudiantes al finalizar son capaces de sacar conclusiones y responder a la pregunta de indagación , esta denota su atención y curiosidad durante el desarrollo de la práctica.</p>	Situaciones de aprendizaje



ANOTACIONES DESCRIPTIVAS	ANOTACIONES INTERPRETATIVAS	Categoría
<p>El grupo del estudiante E 30 responde “Porque el olfato y el gusto están conectados y cuando ingerimos un alimento líquido o sólido no podemos respirar y el olfato en conjunto con el gusto nos dan los sabores y si no se percibe un olor, es muy difícil percibir un sabor.”</p> <p>El grupo liderado por el estudiante E2 dice “Esto es debido a que el sentido del gusto requiere que el olfato analice los alimentos, con la ausencia del olfato el proceso de detección de sabores se ve altamente afectado, y es más difícil captar los sabores”</p> <p>El grupo liderado por el estudiante E35 dice “Debido a que el gusto requiere ayuda del olfato y cuando se tiene la nariz tapada no se pueden percibir bien los olores ni sabores”.</p> <p>Con esta socialización se da por terminada la sesión No. 2 y la docente investigadora les pide a los estudiantes dejar ordenado y limpio los mesones.</p>		<p>Formula conclusiones</p> <p>Interés y curiosidad</p>

**MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA – COHORTE XXI**