

**APLICACIÓN DE UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA MEDIANTE LA INDAGACIÓN  
PARA EL FORTALECIMIENTO DE LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN EL  
ÁREA DE CIENCIAS NATURALES DE LOS ESTUDIANTES DEL GRADO  
CUARTO DE LA EDUCACION BÁSICA PRIMARIA - INSTITUCIÓN LICEO  
PATRIA**

**MÓNICA LILIANA MARTINEZ FIGUEROA**

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

**2018**

**APLICACIÓN DE UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA MEDIANTE LA INDAGACIÓN  
PARA EL FORTALECIMIENTO DE LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN EL  
ÁREA DE CIENCIAS NATURALES DE LOS ESTUDIANTES DEL GRADO  
CUARTO DE LA EDUCACION BÁSICA PRIMARIA - INSTITUCIÓN LICEO  
PATRIA**

**MÓNICA LILIANA MARTINEZ FIGUEROA**

**Trabajo de grado para optar al Título de Magíster en Pedagogía**

**Director**

**LUIS MARTÍN MENDIETA**

**Magister en Química**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

**FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS**

**ESCUELA DE EDUCACIÓN**

**MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA**

**BUCARAMANGA**

**2018**

*A DIOS grande y maravilloso  
A mi mamá, papá, hermano y sobrina Isabella,  
mi motor para ser cada día mejor.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a DIOS por su infinita sabiduría, fortaleza y concederme la bendición de cumplir este sueño profesional.

A mi familia por su comprensión, apoyo y amor en todo momento.

A mis amigos Yeimi, Fernando, Rubi y Estefanía por compartir sus saberes, conocimientos y experiencias.

Al Magister Martín Mendieta, Director del proyecto, por su orientación, formación académica y profesional en la investigación.

A la Institución Educativa Liceo Patria, Rectora Cecilia Sierra, Compañeros de trabajo grado cuarto Claudia Rocio y Osneider por su incondicional apoyo, mis 38 estudiantes mi gran inspiración y motivación para realizar mi propuesta de intervención en el aula quienes se mostraron interesados por aprender en todo momento.

Y a la Universidad Industrial de Santander y al Ministerio de Educación Nacional por el programa de becas por la excelencia docente.

A todos, muchas gracias.

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN .....	15
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	17
1.1 CARACTERIZACIÓN DEL PROBLEMA .....	17
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	26
1.3 JUSTIFICACIÓN .....	27
1.4 OBJETIVOS .....	29
1.4.1 Objetivo General .....	29
1.4.2 Objetivos Específicos .....	30
2. MARCO TEÓRICO .....	31
2.1 ANTECEDENTES DE CAMPO .....	31
2.1.1 Antecedentes internacionales .....	31
2.1.2 Antecedentes nacionales .....	36
2.1.3 Antecedentes locales .....	41
2.2 FUNDAMENTOS CONCEPTUALES .....	45
2.2.1 Enseñanza por indagación de las ciencias naturales .....	45
2.2.1.1 Nacimiento de la enseñanza por indagación .....	45
2.2.1.2 Pilares básicos de la enseñanza por indagación .....	47
2.2.1.3 Enseñanza por indagación .....	48
2.2.1.4 Planificar una clase con el enfoque por indagación .....	50
2.2.2 Competencia .....	51
2.2.3 Competencia científica .....	52
2.2.2.3 Competencias básicas .....	54
2.2.2.4 Enseñanza de la ciencia .....	59
2.2.2.5 Estrategia didáctica .....	61
2.3 FUNDAMENTOS LEGALES .....	61

3. METODOLOGÍA .....	64
3.1 FASES DE LA INVESTIGACIÓN.....	66
3.2 ESCENARIO Y PARTICIPANTES .....	71
3.2.1 Escenario.....	71
3.2.2 Participantes .....	71
4. ANALISIS DE RESULTADOS.....	72
4.1 CARACTERISTICAS DE LA PRUEBA DIAGNOSTICA.....	72
4.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS POR PREGUNTA .....	75
4.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS POR ESTUDIANTE .....	76
4.4 FRECUENCIA DE RESPUESTA .....	77
4.5 ANÁLISIS POR COMPETENCIA.....	78
4.6 GUÍA DE OBSERVACIÓN DE CLASE .....	79
4.6.1 Situaciones contextuales .....	80
4.6.2 Caracterización de la docente.....	80
4.6.2.1 Caracterización estudiante.....	81
5. SITUACIÓN DEL APRENDIZAJE .....	82
5.1 DESCRIPCIÓN DE LAS SESIONES .....	82
6. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	116
6.1 MATRIZ DE CATEGORÍAS .....	117
6.2 HALLAZGOS .....	119
6.2.1 Unidad Didáctica.....	119
7. EVALUACION DE LA PROPUESTA .....	126
8. CONCLUSIONES .....	130
9. RECOMENDACIONES.....	133
10. CONTRIBUCIÓN ACADÉMICA E INVESTIGATIVA.....	134
BIBLIOGRAFÍA.....	135
ANEXOS.....	142

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Observación y descripción de sustancias. ....	83
Figura 2. Comprobación el aire es materia. ....	84
Figura 3. Participación activa de los estudiantes lluvia de ideas. ....	85
Figura 4. Pruebas escritas para los estudiantes. ....	87
Figura 5. Experiencias cambios de la materia : Comprobando volumen en diferentes recipientes. ....	89
Figura 6. Actividad comprobación de hipótesis volumen de los líquidos. ....	90
Figura 7. Comprobando el concepto de densidad. ....	90
Figura 8. Jerarquía de conceptos. ....	92
Figura 9. Socialización de mapas. ....	92
Figura 10. Experiencias de cambios físicos de la materia. ....	94
Figura 11. Propiedades de las sustancias (Punto de Ebullición del Agua). ....	95
Figura 12. Propiedades generales y específicas de las sustancias. ....	96
Figura 13. Propiedades generales y específicas de las sustancias. ....	99
Figura 14. Uso de las Tic. ....	101
Figura 15. Aplicación de preconceptos acerca de elementos y compuestos. ....	102
Figura 16. Manejo de datos variables temperatura y velocidad de reacción. ....	103
Figura 17. Diferenciando los elementos y compuestos de nuestro entorno. ....	104
Figura 18. Respondiendo preguntas guía. ....	106
Figura 19. Realizando pequeños experimentos “Una Vinagreta” ....	108
Figura 20. Diferenciando mezclas homogéneas y heterogéneas. ....	109
Figura 21. Experimentando métodos de separación de Mezclas Heterogéneas “Separación Magnética” ....	112
Figura 22. Experimentando métodos de separación de Mezclas Heterogéneas “Tamizado” ....	114

## LISTA DE GRÁFICAS

	<b>Pág.</b>
Gráfica 1. Fortalezas y debilidades en las competencias I.E Liceo Patria, saber 5° .....	19
Gráfica 2. Fortalezas y debilidades en las competencias I.E Liceo Patria, saber 5° .....	20
Gráfica 3. Fortalezas y debilidades en las competencias I.E Liceo Patria, saber 5° .....	21
Gráfica 4. Resultados históricos I.E Liceo Patria, saber 5° .....	24
Gráfica 5. Índice Sintético de la Calidad Educativa- ISCE .....	25
Gráfica 6. Modelos del proceso de investigación-acción de Elliott.....	66
Gráfica 7. Hoja de respuestas cuestionario .....	73
Gráfica 8. Estudiantes respuesta correcta .....	75
Gráfica 9. Respuestas correctas por estudiantes .....	76
Gráfica 10. Porcentaje de aciertos y desaciertos por competencia .....	78
Gráfica 12. Relación entre la Prueba Diagnóstica y Prueba Final .....	128

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Plan de mejoramiento institucional .....	23
Tabla 2. Las competencias que corresponden a los aspectos disciplinar y metodológico del trabajo de las ciencias. ....	53
Tabla 3. Fases de la investigación.....	67
Tabla 4. Tabulación resultados diagnostico.....	74
Tabla 5. Frecuencia de respuestas.....	77
Tabla 6. Ejes de análisis .....	80
Tabla 7. Resultados Prueba Final Competencia Científica Uso del conocimiento.....	126
Tabla 8. Resultados Prueba Final Competencia Científica Explicación de Fenómenos.....	127
Tabla 9. Resultados Prueba Final Competencia Científica Indagación .....	127

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
ANEXO A. DIARIO DE CAMPO.....	143
ANEXO B. GUÍA DE OBSERVACIÓN.....	150
ANEXO C. CONSENTIMIENTO RECTORA.....	153
ANEXO D. CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRES DE FAMILIA.....	154
ANEXO E. ASENTAMIENTO INFORMADO A ESTUDIANTES.....	156
ANEXO F. CARTILLA PRUEBA DIAGNOSTICA.....	157
ANEXO G. UNIDADES DIDÁCTICAS.....	165
ANEXO H. UNIDAD DIDACTICA SESION 1.....	191
ANEXO I. UNIDAD DIDACTICA SESION 2.....	194
ANEXO J. UNIDAD DIDACTICA SESION 3.....	199
ANEXO K. UNIDAD DIDACTICA SESION 4.....	202
ANEXO L. UNIDAD DIDACTICA SESION 5.....	206
ANEXO M. UNIDAD DIDACTICA SESION 6.....	211
ANEXO N. UNIDAD DIDACTICA SESIÓN 7.....	218
ANEXO O. PRIMERA SESION. LA MATERIA.....	222
ANEXO P. SEGUNDA SESION. CAMBIOS DE STADO DE LA MATERIA.....	225
ANEXO R. CUARTA SESION. PROPIEDADES DE LA MATERIA.....	230
ANEXO S. QUINTA SESION. CASES DE MATERIA.....	234
ANEXO T. SEXTA SESION. TIPO DE MEZCLAS.....	239
ANEXO U. SEPTIMA SESION SEPARACION DE MEZCLAS.....	244

## RESUMEN

**TITULO:** APLICACIÓN DE UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA MEDIANTE LA INDAGACIÓN PARA EL FORTALECIMIENTO DE LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES DE LOS ESTUDIANTES DEL GRADO CUARTO PRIMARIA DE LA INSTITUCIÓN LICEO PATRIA\*.

**AUTOR:** MÓNICA LILIANA MARTINEZ FIGUEROA\*\*

**PALABRAS CLAVE:** Competencias Científicas, Ciencias Naturales, Enseñanza por Indagación, Unidad Didáctica.

En la actualidad se ha reflejado el trabajo en equipo que desarrolla el Ministerio de Educación Nacional (MEN), las Secretarías de Educación y las instituciones educativas del país con el fin de mejorar día a día el proceso de enseñanza aprendizaje y garantizar una educación de calidad asociado a las diferentes áreas del conocimiento. Sin embargo, a pesar de los avances por parte del MEN en el desarrollo de las competencias básicas de los estudiantes del país, las pruebas señalan bajos niveles de desempeño en las competencias científicas.

Por consiguiente, la presente investigación estableció como objetivo implementar la enseñanza por indagación como estrategia didáctica para fortalecer las competencias científicas en estudiantes del grado cuarto de la Institución Educativa Liceo Patria. Este estudio se desarrolló bajo el paradigma cualitativo, con diseño metodológico investigación acción, puesto que se reflexionó y analizó la práctica docente, específicamente en la enseñanza de las ciencias, además de intervenir y generar una posible solución a una problemática educativa. A partir de la aplicación de la unidad didáctica, basada en la enseñanza por indagación y enfocada en la teoría de Melina Furman, se pudo determinar que los estudiantes de cuarto grado lograron alcanzar las competencias científicas básicas, las cuales les permitieron indagar sobre fenómenos reales, a partir de la observación, plantear hipótesis, predicciones y experimentar con objetos del entorno, enriqueciendo de esta manera el proceso de aprendizaje en las ciencias naturales.

---

\* Proyecto de Grado.

\*\* Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de Educación. Maestría en Pedagogía Director: Mg. Luis Martín Mendieta.

## ABSTRACT

**TITLE:** APPLICATION OF A TEACHING STRATEGY THROUGH RESEARCH TO STRENGTHEN SCIENTIFIC COMPETENCES IN THE AREA OF NATURAL SCIENCES IN FOURTH GRADE STUDENTS AT THE LICEO PATRIA SCHOOL\*.

**AUTHOR:** MONICA LILIANA MARTINEZ FIGUEROA\*\*

**KEY WORDS:** SCIENTIFIC COMPETENCES, NATURAL SCIENCE, TEACHING THROUGH RESEARCH, TEACHING UNIT.

Nowadays, it has been reflected the team work that the Ministry of Education (MEN) develops in the local secretaries of education and the schools in the country with the aim of improving the teaching - learning process and guarantee a quality education associated to different learning areas. However, in spite of advances made by MEN in the development of the scientific competences in the country, the tests show low results in the students' performance in the scientific competences.

Therefore, this research established as a main objective to implement teaching by researching as a teaching strategy to strengthen scientific competences in fourth grade students at Liceo Patria School. This study was developed under the quality paradigm, with a methodological design in action research, due to the fact that it was thought and analyzed to the teaching practice specifically in science instruction, moreover it was taken part to generate a possible solution for these educational difficulties. From the application of a teaching unit based on teaching by researching and focus on the Melina Fuhrman's theory, it could be established that fourth grade students could achieve the basic scientific competences, which permits them doing research of real phenomenon, from observation, setting out hypothesis, predictions and experiment with objects form their living context enriching in this way the learning process in the natural sciences.

---

\* Master Thesis

\*\* Faculty of Humanities Education School, Master in Pedagogical Education. Director: Luis Martín Mendieta

## INTRODUCCIÓN

Ha sido de gran interés para la educación, establecer espacios y metodologías propicias para el aprendizaje; esto con el fin de formar estudiantes con mayor capacidad de adaptación al mundo globalizado y al sinfín de conocimiento científico que hay a la orden del día. Sin embargo, pese a los esfuerzos de los entes gubernamentales y las instituciones educativas lograr educar en competencias básicas, ciudadanas y científicas que conlleven a una mejora sustancial en la calidad educativa; no ha sido posible evidenciar resultados favorables en las diferentes mediciones realizadas a través de las pruebas nacionales e internacionales.

La Institución Educativa Liceo Patria del municipio de Bucaramanga, de carácter público, presta el servicio a estudiantes desde transición, primaria, básica y media con énfasis en las Ciencias Naturales, por tanto se ciñe a los estándares en ciencias naturales que promueve el Ministerio de Educación Nacional, esto con el fin de generar un nivel superior en el área, toda vez que sus estudiantes durante todo el proceso académico buscan fortalecer sus competencias científicas, tales como el uso comprensivo del conocimiento científico, la explicación de fenómenos y la indagación. Sin embargo, los esfuerzos realizados por el conjunto de docentes no han generado los resultados esperados y se hace necesario implementar nuevas estrategias que permitan desarrollar dichas competencias.

La Indagación como estrategia didáctica se presenta como una herramienta ideal para trabajar con los estudiantes de cuarto grado en la institución educativa a través de un proyecto de investigación que pretende obtener mejores resultados, previos a la presentación de las pruebas saber 5<sup>o</sup> en los próximos años.

En este sentido, el presente estudio muestra los avances de los estudiantes de cuarto grado de esta institución, permitiendo evidenciar el fortalecimiento de las competencias científicas a través de la indagación.

## **1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1 CARACTERIZACIÓN DEL PROBLEMA**

Actualmente, es evidente el trabajo en equipo que desarrolla el Ministerio de Educación Nacional (MEN), las Secretarías de Educación y las instituciones educativas del país con el fin de mejorar día a día el proceso de enseñanza aprendizaje y garantizar una educación de calidad asociado a las diferentes áreas del conocimiento. Incluso, generando una perspectiva, que aborda la evaluación de competencias que reconozca el rol de los contenidos académicos, considerando importante la forma como los estudiantes construyan y lleven sus conocimientos más allá de las aulas y sean capaces de utilizarlos en diversos escenarios.

Es por esto, que el MEN se ha centrado en cada área del conocimiento para orientar el diseño e implementación de diversas estrategias pertinentes e innovadoras que promuevan el desarrollo de competencias en los estudiantes y contribuyan a la transformación de las prácticas de los docentes. Por ejemplo, las Ciencias Naturales buscan que los estudiantes desarrollen y construyan los conocimientos y herramientas para comprender su entorno y aportar a su transformación, siempre desde una postura crítica y ética frente a los avances en el conocimiento científico.

Por tanto, “las Pruebas Saber de Ciencias Naturales contemplan la evaluación de competencias básicas que permiten a los estudiantes relacionar conceptos y conocimientos con fenómenos cotidianos (identificar), planear y desarrollar

acciones que les permitan organizar y construir explicaciones (indagar), y construir y debatir de manera creativa explicaciones para un fenómeno científico (explicar)”<sup>1</sup>.

Por otra parte, existe un “conjunto de estrategias que implementan las secuencias didácticas caracterizadas por privilegiar ideas o conceptos claves de las ciencias naturales, pero su propósito no es que los estudiantes se aprendan las definiciones de memoria, sino que tengan el tiempo para construirlos y comprenderlos realmente. Para esto las secuencias didácticas le apuestan al desarrollo de conocimientos y habilidades no solo en contextos reales y cercanos a los estudiantes, sino a través de situaciones retadoras en las que deberán hacer uso creativo y flexible de sus saberes, aportando así al desarrollo de sus competencias”<sup>2</sup>.

Sin embargo, a pesar de los avances por parte del Ministerio de Educación en el desarrollo de las competencias básicas de los estudiantes del país, de buscar estrategias para mitigar los problemas que afectan la calidad educativa y de incorporar dichas estrategias y programas de mejoramiento, son evidentes en las pruebas externas los resultados desiguales entre los sectores público y privado, zonas rural, urbana y regiones, pues, señalan bajos niveles de desempeño y la falta de emprender acciones de mejoramiento e iniciativas de evaluación enfocados en el desarrollo de las competencias científicas.

En la experiencia de las instituciones educativas, se logra observar que las prácticas pedagógicas, no se ajustan completamente a los requerimientos determinados por el MEN, puesto que se dedican a desarrollar su quehacer diario en una enseñanza

---

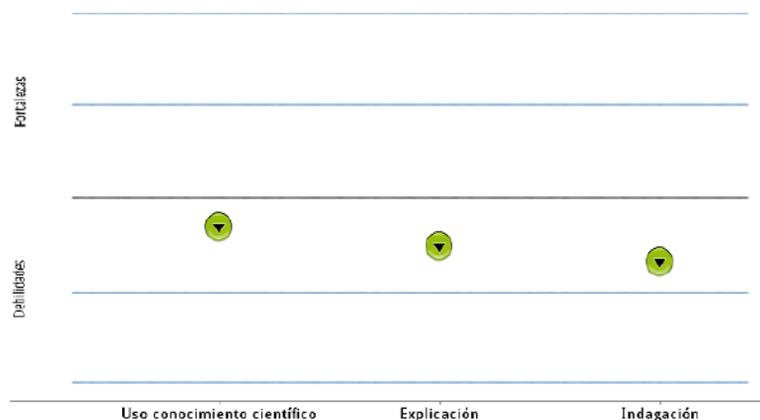
<sup>1</sup> MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Resultados en cada una de las áreas, Al tablero N°38, edición de enero-marzo de 2006. Fecha de consulta 6 de octubre de 2016. Disponible en: <http://www.mineduacion.gov.co/1621/article-107411.html>

<sup>2</sup> MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Secuencias Didácticas en Ciencias Naturales Educación Básica Primaria., Bogotá, Colombia, 2013, p10: Fecha de consulta 6 de octubre de 2016 p.10. Disponible en:[http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-329722\\_archivo\\_pdf\\_ciencias\\_primaria.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-329722_archivo_pdf_ciencias_primaria.pdf)

magistral olvidando el interés y necesidades que tiene el área, el contexto y los estudiantes.

Teniendo en cuenta lo anterior, y la información analizada de los resultados obtenidos por los estudiantes de la Institución Educativa Liceo Patria en los años 2012, 2014 y 2016 en el área de ciencias naturales de las pruebas saber 5, donde se hacen evidentes las fortalezas o debilidades relativas de los estudiantes del establecimiento educativo en cada una de las competencias evaluadas en el área y teniendo en cuenta los puntajes obtenidos. Por tal motivo se hace necesario analizar las debilidades relativas de los estudiantes en las competencias evaluadas en el área y de los avances que se han evidenciado en los últimos cuatro años; mostrando en comparación con los establecimientos educativos que presentan puntajes promedio similares, en el área y grado evaluado, a continuación, se muestra la gráfica en la cual se evidencias las fortalezas y debilidades.

**Gráfica 1. Fortalezas y debilidades en las competencias I.E Liceo Patria, saber 5°**



Fuente: INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACION SUPERIOR (ICFES). Resultados Pruebas SABER Ciencias Naturales 5°. Disponible en: <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEstablecimiento.jspx>. Fecha de consulta 6 de octubre de 2016.

En este sentido, se evidenció que las competencias fueron:

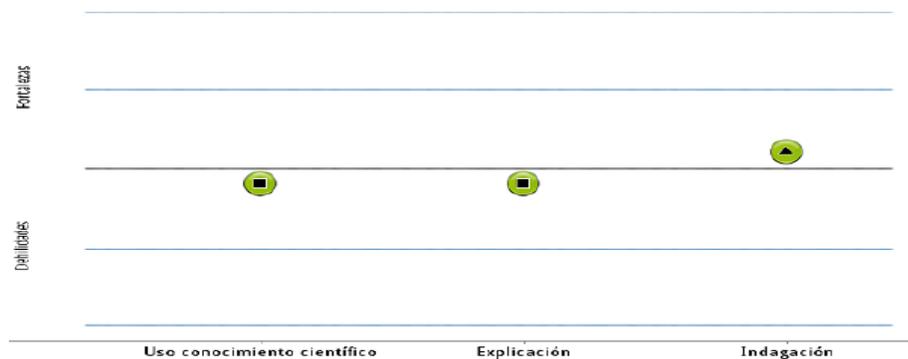
- Débil en Uso comprensivo del conocimiento científico
- Débil en Explicación de fenómenos
- Débil en Indagación

En el 2014, en comparación con los establecimientos educativos que presentan puntajes promedio similares, en el área y grado evaluado, el establecimiento es relativamente:

- Similar en Uso comprensivo del conocimiento científico
- Similar en Explicación de fenómenos
- Fuerte en Indagación

Se muestra la gráfica en la cual se evidencias las fortalezas y debilidades en las competencias científicas en el grado 5°.

**Gráfica 2. Fortalezas y debilidades en las competencias I.E Liceo Patria, saber 5°**

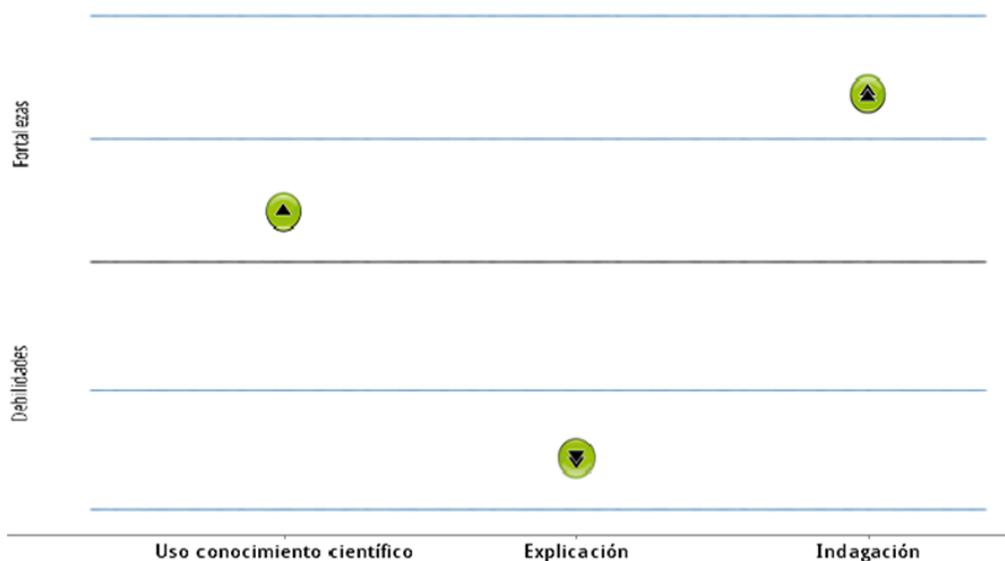


Fuente: INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACION SUPERIOR (ICFES). Resultados Pruebas SABER Ciencias Naturales 5°. Disponible en: <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEstablecimiento.jsp>. Fecha de consulta 6 de octubre de 2016.

En el 2016, la Institución Educativa Liceo Patria en comparación con los establecimientos educativos que presentan puntajes promedio similares, en el área y grado evaluado, el establecimiento es relativamente:

- Fuerte en Uso comprensivo del conocimiento científico
- Muy débil en Explicación de fenómenos
- Muy fuerte en Indagación

**Gráfica 3. Fortalezas y debilidades en las competencias I.E Liceo Patria, saber 5°**



Fuente: INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACION SUPERIOR (ICFES). Resultados Pruebas SABER Ciencias Naturales 5°. Disponible en: <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEstablecimiento.jsp>. Fecha de consulta 6 de octubre de 2016.

Aunque, la institución Educativa Liceo Patria ha mostrado fortaleza en la competencia de indagación, aún presenta debilidades en el desarrollo de las competencias científicas (Explicación de fenómenos y Uso comprensivo del conocimiento científico), lo que indica que hay que analizar y diseñar estrategias

metodológicas, generar nuevos ambientes de aprendizaje y mejorar las prácticas pedagógicas, con el fin de que los estudiantes superen sus desempeños y llegar al nivel satisfactorio y avanzado en un porcentaje mayor.

Como ya se mencionó, una de las competencias fuertes fue la indagación, pero los puntajes de desempeño disminuyeron en el nivel satisfactorio y avanzado; situación que favoreció el incremento en el nivel mínimo e insuficiente para el año 2014. Esto permitió evidenciar que no había un desarrollo integral de las competencias científicas que condujera al fortalecimiento y estímulo del pensamiento científico, para la mejorara en los puntajes de las diferentes pruebas.

Con el fin de contrarrestar la situación anteriormente planteada, la institución educativa se propuso como meta en el plan de mejoramiento institucional (Ver Tabla 1) disminuir al 0% la cantidad de estudiantes en el nivel inferior en las Pruebas Saber, a través de los martes de prueba, contratados con la entidad “Milton Ochoa”, la cual ofrece simulacros que se aplican una vez cada periodo, para un total de 4 pruebas en el año escolar de esta manera desarrollar las competencias básicas como identificar, indagar y explicar fenómenos a partir de teorías, apropiación de lenguajes propios de la ciencias y a su vez propiciar espacios de comunicación, trabajo en equipo, el desarrollo de la dimensión social y la disposición para generar nuevos conocimientos, habilidades y actitudes.

**Tabla 1. Plan de mejoramiento institucional**

**PLAN DE MEJORAMIENTO INSTITUCIONAL - 2.016**

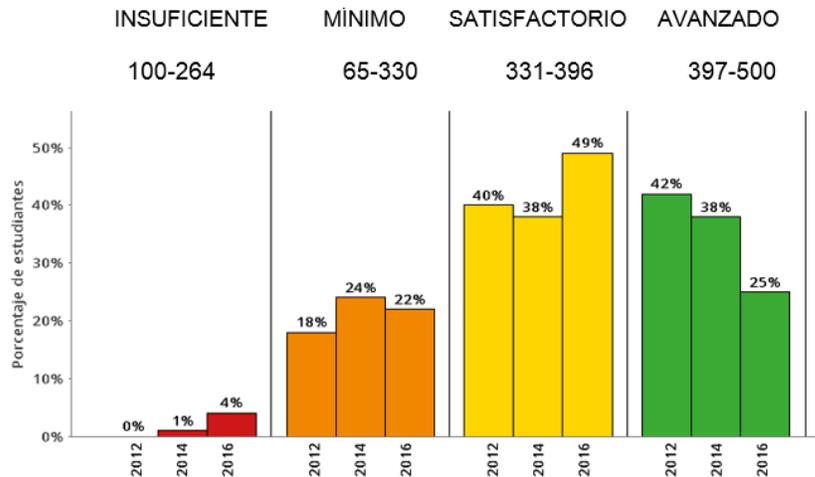
<b>2.0</b>	<b>OBJETIVOS</b>	Buscar el mejoramiento en cada una de las gestiones estableciendo acciones prioritarias sobre las cuales se trabajará institucionalmente
		Lograr un mejoramiento en la calidad del servicio educativo que ofrece la Institución.
		Enfocar los esfuerzos del trabajo institucional hacia la consecución de las metas establecidas
<b>3.0</b>	<b>METAS</b>	El 100% de las actividades se encuentran debidamente articuladas desde la planeación estratégica institucional
		Ejecutar el 80% de las acciones del plan operativo del programa institucional para el cumplimiento de la política de inclusión.
		Construir en un 100% la estrategia pedagógica
		Construir en un 100% el programa Institucional para el desarrollo de la política de Convivencia Escolar
		Desarrollar dos acciones encaminadas a la consolidación del enfoque metodológico
		Documento creado y aprobado para establecer al 100% criterios y estrategias para las tareas escolares
		Disminuir del 15.60% al 12% la reprobación en la Básica Secundaria
		Disminuir al 0 % la cantidad de estudiantes en el nivel inferior en las pruebas saber
		Construir en un 100% el plan para el apoyo a la investigación
		Levantamiento al 100% del panorama de riesgos físicos

Fuente: Institución Educativa Liceo Patria. Plan de Mejoramiento Institucional 2016

Para ser consecuentes con el plan de mejoramiento institucional, se hace necesario hacer una reestructuración en la enseñanza de las ciencias naturales partiendo de la indagación como fortaleza para orientar y facilitar el desarrollo de las otras competencias científicas; de tal manera que esto conlleve a reflexionar acerca de la práctica pedagógica que se planifica en la Institución y el aporte de los docentes al diseñar y aplicar nuevas estrategias y actividades que favorezcan las competencias científicas.

#### Gráfica 4. Resultados históricos I.E Liceo Patria, saber 5°

Comparación de porcentajes según niveles de desempeño por año en ciencias naturales, quinto grado



Fuente: INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACION SUPERIOR (ICFES). Resultados Pruebas SABER Ciencias Naturales 5°. Disponible en: <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEstablecimiento.jsp>. Fecha de consulta 6 de octubre de 2016.

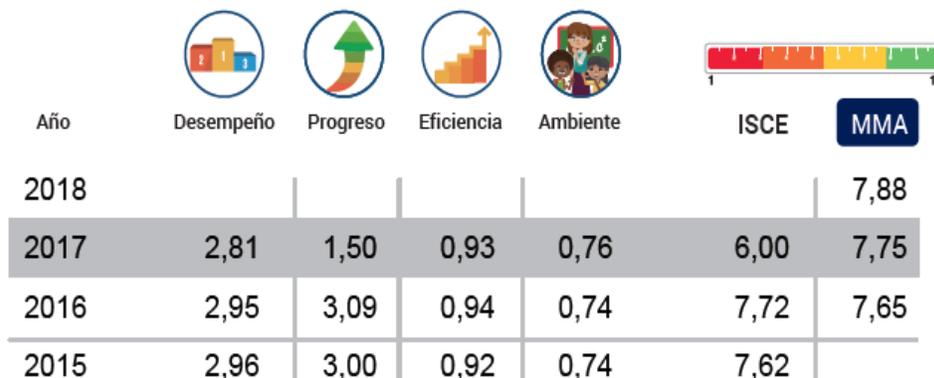
En la gráfica se observa los cuatro niveles de desempeño en el área de ciencias naturales durante las últimas tres mediciones hechas, para los años 2012, 2014 y 2016. Se logra estimar a través de los porcentajes en el nivel deficiente un aumento 0% en 2012 a 4% en 2016; por lo cual, resulta desfavorable para la institución. De igual forma los niveles mínimo y satisfactorio demostraron un incremento, siendo considerable en el segundo respectivamente en 9 unidades porcentuales; sin embargo, estos datos contrastan con el nivel avanzado quien obtuvo un descenso de 17 unidades porcentuales, pasando de 42% a 25%, situación muy negativa, puesto que permite inferir que la disminución en el porcentaje se vio reflejada en el incremento de los tres niveles anteriores.

El Ministerio de Educación Nacional ha propuesto incluir como medición de la calidad educativa el ISCE (Índice Sintético de la Calidad Educativa), el cual plantea

cuatro componentes de calidad: desempeño, progreso, eficiencia y ambiente en el aula. Los componentes de desempeño y progreso se fundamentan en los resultados de las Pruebas Saber, y en cada uno se puede obtener cuatro puntos máximo; la eficiencia en el número de estudiantes promovidos, resultado que se obtiene del Sistema Integrado de Matriculas (SIMAT) y el ambiente de aula se evalúa en el cuestionario de factores asociados aplicado en las Pruebas Saber, en los dos últimos componentes se puede obtener un punto máximo en cada ítem.

Es decir, el índice sintético se presenta en escala de uno a diez, el desempeño y el progreso aportan, cada uno cuatro puntos, la eficiencia y el ambiente de aula, un punto cada uno. En el gráfico 5, se presentan los resultados de la Institución Educativa Liceo Patria, en los años 2015 a 2017.

**Gráfica 5. Índice Sintético de la Calidad Educativa- ISCE**



Fuente: Ministerio de Educación Nacional. Disponible en: [https://diae.mineducacion.gov.co/dia\\_e/documentos/2017/168001001408.pdf](https://diae.mineducacion.gov.co/dia_e/documentos/2017/168001001408.pdf). Fecha de consulta 25 de junio de 2017.

En el año 2017, la institución obtuvo 6,00<sup>3</sup> es decir 1,72 puntos menos que el año anterior, esto se debe principalmente a que desmejoró en tres componentes, pero primordialmente en desempeño y progreso. En cuanto al progreso el resultado fue 1,50 esto se debe a que aumentó el número de estudiantes en el nivel mínimo en los resultados de las pruebas saber. Por otro lado, bajaron los porcentajes de los niveles satisfactorio y avanzado en comparación con el año anterior. Dado que el ISCE mide los resultados de las pruebas saber con relación al resto del país, en cuanto al desempeño, disminuyó a 2,81 con una diferencia de 0,14 con respecto al año anterior. Cabe destacar, que el ISCE tiene en cuenta los resultados de las áreas de español, matemáticas y el desarrollo de estas competencias propuestas por el Ministerio de Educación Nacional.

## 1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿De qué manera la enseñanza por indagación como estrategia didáctica fortalece las competencias científicas en estudiantes de cuarto grado de la institución Educativa Liceo Patria?

Teniendo en cuenta los resultados de las pruebas saber, en los que se puede observar cómo ha disminuido los niveles de desempeño en el área de ciencias naturales en las últimas tres mediciones, se hace necesario fortalecer las competencias científicas y para ello se recurre a la estrategia de enseñanza basada en la indagación. Con el fin de mantener el hilo conductor a través de la presente investigación, se permite plantear cuatro preguntas orientadoras que posibilitan trazar la ruta metodológica del proceso investigativo en curso, toda vez que su aplicabilidad permite marcar la pauta para alcanzar los objetivos trazados.

---

<sup>3</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Disponible en: [https://diae.mineducacion.gov.co/dia\\_e/documentos/2017/168001001408.pdf](https://diae.mineducacion.gov.co/dia_e/documentos/2017/168001001408.pdf). Fecha de consulta 25 de junio de 2017.

¿Cuáles son las características del proceso de enseñanza- aprendizaje del área de ciencias naturales en el grado cuarto de la Institución Educativa Liceo Patria?

¿Cuáles son las características de una estrategia didáctica basada en indagación para fortalecer las competencias científicas en el área de ciencias naturales?

¿Cómo la estrategia didáctica basada en la indagación fortalece las competencias científicas en los estudiantes del grado cuarto?

¿Cuáles son los alcances de la estrategia didáctica indagación en la aplicación con los estudiantes del grado cuarto y la práctica docente de la institución educativa Liceo Patria?

### **1.3 JUSTIFICACIÓN**

A lo largo de la educación básica el estudiante debe desarrollar competencias que le permitan conocer su entorno, actuar sobre él e integrarse culturalmente y como ciudadano responsable a su medio natural y social.

Sin embargo, la extensión global de las innovaciones tecnológicas y su incidencia, cada vez más grande en la vida cotidiana de las personas, exigen una comprensión mínima de elementos fundamentales de las ciencias naturales, así como un conocimiento de sus alcances y del tipo de problemas que pueden resolver. Por eso se hace necesario el desarrollo de competencias que le permitan al estudiante poner en juego conocimientos de las ciencias para comprender y contribuir a resolver problemas de su entorno. “La enseñanza de las ciencias, desde las concepciones más tradicionales, cercanas a la llamada pedagogía por objetivos, hasta las propuestas más recientes de enseñanza a través de la investigación o instrucción mediante modelos, pasando por la enseñanza por descubrimiento, la enseñanza

expositiva ausubeliana o los modelos de cambio conceptual”<sup>4</sup>. Las tendencias recientes en la enseñanza de las ciencias indican que el aprendizaje de conceptos de manera desarticulada y sin sentido alguno para el estudiante no es efectivo y los conceptos se olvidan rápidamente.

Se busca la comprensión de las ciencias naturales, en el contexto de la vida cotidiana, de modo que se adquiriera gradualmente a través de las experiencias que responden a la curiosidad propia de los niños y en la medida en que el estudiante conozca el lenguaje y los principios de la ciencia. La estructura de la prueba saber propone desarrollarse en un contexto cotidiano, las preguntas indagan por las competencias de los estudiantes para aplicar el conocimiento de conceptos y teorías científicas en situaciones de la vida real y así, lograr aplicar este conocimiento aprendido en un contexto cualquiera, hasta alcanzar un aprendizaje significativo<sup>5</sup>.

Por tal motivo, se hace necesario determinar como la enseñanza por indagación puede fortalecer el desarrollo de las competencias científicas en el área de ciencias naturales, para que en los próximos años se evidencien el desarrollo de competencias científicas y por ende se mejoren los resultados en las pruebas externas.

Así mismo la importancia de este proyecto es contribuir a la construcción de espacios adecuados para que el estudiante construya un aprendizaje frente a la investigación y que se aproxime al conocimiento a través de la indagación. Pues, la educación en ciencias busca promover una forma de trabajo propia de las ciencias naturales como un tipo particular de indagación en el que se parte de una pregunta pertinente y se establecen los elementos que deben ser considerados para

---

<sup>4</sup> POZO, J.I. Teóricas Cognitivas del Aprendizaje., Madrid, España, Edición Morata, 1997; p266.

<sup>5</sup> AUSUBEL, David. Teoría del aprendizaje significativo. Disponible en: [http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38902537/Aprendizaje\\_significativo.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1498532060&Signature=](http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38902537/Aprendizaje_significativo.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1498532060&Signature=). Fecha de consulta junio 25 de 2017.

resolverla (lo cual implica apoyarse en la información fáctica, en el conocimiento adquirido y en la capacidad de crear o imaginar estrategias de solución posibles). Una vez se ha logrado formular una pregunta relativamente precisa, se puede proceder a establecer un método de trabajo para resolverla. El proceso de indagación en ciencias puede implicar, entre otras cosas, observar detenidamente la situación, plantear preguntas, buscar relaciones de causa–efecto, recurrir a los libros u otras fuentes de información, hacer predicciones, identificar variables, realizar mediciones, organizar y analizar resultados. La capacidad de buscar, recoger, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para responder una pregunta es central en el trabajo de las ciencias. En el aula de clase no se trata de que el educando repita un protocolo recogido de una metodología o elaborado por el maestro, sino de que el estudiante plantee sus propias preguntas y diseñe – con la orientación del maestro– su propio procedimiento. Sólo de esta forma podrá “aprender a aprender”<sup>6</sup> .

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 Objetivo General**

Fortalecer las competencias científicas en estudiantes del grado cuarto de la Institución Educativa Liceo Patria mediante la implementación de la enseñanza por indagación como estrategia didáctica.

---

<sup>6</sup> ICFES. Fundamentación conceptual área de ciencias naturales., Bogotá, Colombia, 2007; p19: fecha de consulta 10 de octubre de 2016. Disponible en: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/competencias/1746/articles-335459\\_pdf\\_2.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/competencias/1746/articles-335459_pdf_2.pdf)

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- Caracterizar las formas de enseñanza y aprendizaje del área de Ciencias Naturales en el grado cuarto de la institución Liceo Patria.
- Determinar las características de una estrategia didáctica basada en indagación, para fortalecer las competencias científicas en el área de ciencias naturales.
- Implementar la estrategia didáctica basada en la indagación para fortalecer las competencias científicas en los estudiantes.
- Identificar los alcances de la estrategia implementada en los estudiantes de cuarto grado y la práctica docente de la institución Liceo Patria.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 ANTECEDENTES DE CAMPO

Debido a la importancia del cambio respecto a la enseñanza de las ciencias naturales y lo que implica las pruebas saber; se hace necesario realizar una revisión de estudios referentes al fortalecimiento de las competencias, las cuales enriquecen el presente estudio referidas al tema de la enseñanza por indagación y la aplicación de unidades didácticas con el fin de fortalecer las competencias científicas. En referencia a este trabajo de investigación, se van a tomar aportes para enriquecer el objeto de estudio en la Institución Liceo Patria y para buscar acciones de mejora que lleven al fortalecimiento de las competencias científicas y aumente las fortalezas según la prueba saber de los estudiantes y a su vez se evidencie un cambio en el proceso de enseñanza aprendizaje.

**2.1.1 Antecedentes internacionales** Vadillo, Ester 2015<sup>7</sup> muestra como en el ámbito nacional y mundial existe preocupación por la enseñanza de las ciencias; por esto, algunos gobiernos y las academias de ciencias han considerado la necesidad de cambiar el conocimiento y la alfabetización científica a través de la educación, mediante la enseñanza de las ciencias con una metodología innovadora: la metodología de la enseñanza de las ciencias basada en la indagación (ECBI), en la que se involucran los científicos de las áreas de física, química y biología para que se pueda mejorar la calidad de la enseñanza de las ciencias y el aprendizaje de los alumnos. En América Latina se empezó a implementar esta metodología ECBI hacia 1998 y, a partir del año 2004, en el Perú. Por esta razón se propuso

---

<sup>7</sup> VADILLO, Esther Eugenia. Aplicación de la metodología ECBI desde la percepción de los docentes en la enseñanza de ciencia, tecnología y ambiente en diferentes prácticas docentes. Trabajo de grado maestría en educación con mención en currículo. Lima: Universidad Católica del Perú. 2015. Disponible en: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/6420>

este estudio para determinar, desde la percepción de los docentes, cómo aplican la metodología ECBI en la enseñanza de las áreas de ciencia, tecnología y ambiente (CTA), e identificar las fortalezas y debilidades de los docentes en el diseño y desarrollo de las experiencias de aprendizaje basadas en esta metodología. Para ello, se realizó el estudio bajo un enfoque cualitativo, a un nivel descriptivo y haciendo uso del método de estudio de caso, ya que se trató de explicar las situaciones, actitudes y percepciones de la práctica docente de los tres docentes de CTA que comprende el caso. Se utilizó la técnica de la entrevista semiestructurada con la cual se obtuvieron los resultados de acuerdo a las categorías antes mencionadas. Cabe mencionar que los docentes lograron aplicar la metodología ECBI en sus sesiones de clases a pesar de no tener definidas contextualmente las fases. Han logrado dar un giro al papel del docente tradicional ya que, a decir de ellos, se han convertido en guías y asesores. Ellos manifestaron que esta metodología innovadora les permitió adquirir experiencia en la planificación de sus sesiones de clase, en la elaboración de sus guías de actividad, en la selección de los temas actuales, y en la utilización de recursos y materiales en el contexto del lugar donde se ubican.

La presente investigación tiene un nivel descriptivo y permite llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, procesos y personas, en este caso de un grupo de docentes que representan nuestro estudio de casos, ya que se pretende examinar cómo aplican los docentes la metodología ECBI en la enseñanza de CTA y extraer conclusiones que permitan contribuir a la mejora del docente y de la enseñanza de esa materia con el uso de esta metodología.

Se relacionan esta tesis en la investigación cualitativa pues permiten comprender, describir y explicar los fenómenos porque se centra en las percepciones, concepciones, ideas y creencias de los sujetos y tiene como fin describir un

fenómeno educativo como lo es, la aplicación de una nueva metodología de enseñanza, en esta investigación.

Por otra parte, el objetivo principal del trabajo de investigación de HERNANDEZ, Cristina es dar a conocer de manera sistemática la metodología de la enseñanza de las ciencias basadas en la indagación (ECBI)<sup>8</sup>. Inicialmente expone las diferencias entre la enseñanza por indagación y el método tradicional, para luego enfocarse en cada uno de los aspectos de la metodología ECBI; para ello se determina los cuatro niveles de la enseñanza por indagación a saber:

- La indagación constatada, que es básicamente lo que se realiza en los laboratorios y que consiste en hacer una comprobación de fenómenos explicados por el docente, en donde los estudiantes cuentan con una pregunta previa, una metodología y en el cual el objetivo principal es desarrollar habilidades específicas de indagación como el uso de datos.
- La indagación estructura se expone como un segundo plano en el cual los estudiantes teniendo las mismas condiciones metodológicas, realizan un análisis de la información recolectada y generan explicaciones a los fenómenos observados.
- Indagación guiada, en este punto los estudiantes han desarrollado un nivel de abstracción y tienen la capacidad de proponer su metodología partiendo desde la pregunta propuesta y los conocimientos previamente aprendidos.
- La investigación abierta, es el máximo nivel alcanzado por los estudiantes bajo este método, debido a que éstos proponen la pregunta, diseñan el proceso metodológico, explican fenómenos y dan a conocer los resultados.

---

<sup>8</sup> HERNÁNDEZ, Cristina. Utilización de la indagación para la enseñanza de las ciencias en la E.S.O. Trabajo de grado Master en profesor de educación secundaria y bachillerato. Universidad de Valladolid, España 2012. Disponible en: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/3470/1/TFM-G%20167.pdf>

Finalmente la autora realiza una propuesta didáctica que busca alcanzar los cuatro niveles de la indagación basándose en los módulos Parsel que se encuentran en la página web [http://www.profiles.org.pt/?page\\_id=70](http://www.profiles.org.pt/?page_id=70) en donde se accede a una serie de actividades consecutivas para diferentes grados de la secundaria, partiendo desde la pregunta problematizadora de situaciones de la vida cotidiana y la explicación de fenómenos naturales.

Para la realización de este proyecto se partió de una pregunta de investigación que buscaba conocer la percepción sobre la metodología de indagación y sus estrategias de implementación en la enseñanza de las ciencias naturales en estudiantes y docentes de tercero básico del Liceo Experimental Manuela Salas<sup>9</sup>; por tal razón se propuso dos objetivos que apuntaban a conocer en primera instancia y luego a comprender la metodología y sus estrategias de implementación.

Para cumplir con los objetivos planteados fue necesario reconocer los enfoques cognitivos utilizados en la didáctica de las ciencias naturales y su correlación con las emociones, la motivación y el trabajo colaborativo a través del aprendizaje; del mismo modo se establecieron los parámetros generales de la metodología de indagación y haciendo énfasis en la labor del docente, puesto que bajo el método ECBI hay un cambio de roles y este pasa a ser acompañante del proceso indagatorio de los estudiantes, mostrando el camino para encontrar respuestas a las preguntas propuestas por ellos mismos.

Dadas las bases teóricas, se presentan los resultados cualitativos y cuantitativos de las percepciones encontradas en estudiantes y docentes que trabajan bajo la metodología ECBI, en donde se encontró que hay una mayor aceptación y

---

<sup>9</sup> GONZALEZ, Karin Ivonne. Percepción sobre la metodología de indagatoria y sus estrategias de implementación en la enseñanza de las ciencias naturales en el Liceo Experimental Manuel de Salas. Tesis magister en educación con mención currículo y comunidad educativa. Santiago de Chile. Universidad de Chile. Departamento de educación. 2013. Disponible en: <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/129968/TESIS.pdf>

favorabilidad de esta metodología con la tradicional, debido a que “proporciona mayor fidelidad al trabajo de la ciencia” porque sienten que realmente están haciendo ciencia al mismo tiempo en que aprenden a hacerla. Por otro lado, los resultados demostraron que la metodología indagatoria favorece la motivación hacia el aprendizaje y con ello el desarrollo de habilidades cognitivas, sociales, y lingüísticas en estudiantes.

En este último antecedente internacional<sup>10</sup>, el autor enfoca su trabajo en la enseñanza de la química para quienes continúan el ciclo complementario y destaca la escasez de estudiantes que se inscriben al programa de química. Por ello establece los parámetros para formar docentes con la capacidad de atraer estudiantes al programa académico y los asocia a la deficiencia en su formación. Dado que se trata de un estudio dirigido a los docentes, éste analiza los diferentes modelos didácticos tales como el modelo expositivo de transmisión verbal, el modelo de descubrimiento inductivo, transmisión – recepción, cambio conceptual, investigación dirigida, el modelo de la explicación y contrastación de modelos y por último explora no sin más importancia la enseñanza por indagación, la cual consiste en realizar “preguntas de pensamiento crítico” a través de cuatro etapas que se describen a continuación:

- Formulación de la pregunta
- Observación o recolección de datos
- Se llega a la conclusión a través de preguntas guiadas para la revisión de datos individuales y grupales hasta tener una comprensión del fenómeno
- Refuerzo del aprendizaje a través de una aplicación

---

<sup>10</sup> GALIANO, José Eduardo. Estrategias de enseñanza de la química en la formación inicial del profesorado. Tesis doctoral. UNED Argentina. Departamento de didáctica, organización escolar y didácticas especiales. Facultad de educación. 2014. Disponible en: [http://espacio.uned.es/fez/eserv/tesisuned:Educacion-Jgaliano/GALIANO\\_Jose\\_Eduardo\\_Tesis.pdf](http://espacio.uned.es/fez/eserv/tesisuned:Educacion-Jgaliano/GALIANO_Jose_Eduardo_Tesis.pdf)

De esta manera se incentiva en los aprendices a docentes las metodologías a disposición para la enseñanza de la química en el que, el método ECBI se muestra como una de las formas más apropiadas para enseñar las ciencias naturales y más específicamente la química y como conclusión general se hace énfasis en que para enseñar primero hay que haber aprendido.

**2.1.2 Antecedentes nacionales** En el documento se describen los resultados de la investigación “Fortalecimiento de la Competencia Indagatoria en los Estudiantes de grado quinto, a través de un Ambiente de Aprendizaje mediado por Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)”<sup>11</sup>; la cual se desarrolló en el colegio El Rodeo I. E.D, ubicado en la localidad cuarta San Cristóbal.

Esta investigación se trazó como objetivo, analizar cómo contribuye un Ambiente de Aprendizaje presencial apoyado por la indagación y las TIC, en el fortalecimiento de la competencia indagatoria. Para lo cual se propuso trabajar las problemáticas medio ambientales que afectan el entorno, bajo la estrategia didáctica de la indagación guiada, apoyada en el uso de las tecnologías y el trabajo colaborativo.

Como principales conclusiones de este estudio se destaca que, el Ambiente de Aprendizaje, contribuyó de forma significativa en el desarrollo de la competencia indagatoria en los niños, posibilitando el intercambio de saberes entre pares mediante el trabajo colaborativo y la construcción significativa de los aprendizajes. Además de permitir una participación más activa de los estudiantes y un acercamiento más vivencial al aprendizaje de las ciencias naturales, mediante la formulación de preguntas, hipótesis y el uso de las Tecnologías.

---

<sup>11</sup> RINCÓN, L. Paola. Fortalecimiento de la competencia indagatoria en los estudiantes de grado quinto, a través de un ambiente de aprendizaje que utiliza la indagación científica mediada por tecnologías de la información y la comunicación (TIC”). Trabajo de grado maestría en informática educativa. Universidad de la sabana, Chía. Centro de tecnologías para la academia. 2016. Disponible en: <http://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/23690?show=full>

La estrategia utilizada resultó totalmente diferente al trabajo que se venía desarrollando en la clase de ciencias naturales. Durante la implementación del Ambiente de Aprendizaje, los estudiantes tuvieron la posibilidad de realizar observaciones, tomar registro de datos y resultados de manera organizada, en forma escrita y utilizando esquemas, gráficos y tablas. Lo que facilitó la construcción de explicaciones y el desarrollo de la competencia indagatoria.

Partiendo del propósito general que conduce a la presente investigación que es: Determinar la contribución de un Ambiente de Aprendizaje presencial que utiliza la indagación científica apoyado por TIC; en el fortalecimiento de la competencia indagatoria de los niños y niñas de grado Quinto del Colegio el Rodeo I.E.D.

El anterior proyecto investigativo se relaciona con esta investigación al contribuir al fortalecimiento de la competencia indagatoria y la formación de ciudadanos competentes, la presente investigación presentó la propuesta de un ambiente de aprendizaje presencial, apoyado en la metodología indagatoria y las TIC, como estrategia de enseñanza aprendizaje que posibilita el fortalecimiento de dicha competencia, con una educación más integradora. Además, que esta investigación sirva de referente a nivel institucional, para docentes del colegio que deseen diseñar estrategias didácticas mediadas por TIC que contribuyan con el desarrollo de competencias científicas.

Otro estudio, NARVÁEZ, Isabel<sup>12</sup>, centra su objetivo en aplicar la indagación como estrategia de aprendizaje para promover el desarrollo de la competencia científica en ciencias naturales, con niños de tercer grado de básica primaria, mediante la aplicación de una secuencia didáctica, dentro del aula de clase, con treinta

---

<sup>12</sup> Narváez, Isabel. La indagación como estrategia en el desarrollo de competencias científicas, mediante la aplicación de una secuencia didáctica en el área de ciencias naturales en grado tercero de básica primaria. Tesis en enseñanza de las ciencias exactas y naturales. Palmira. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería y Administración. 2014. Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/47042/1/38860365-Isabel.pdf>

estudiantes del grado tercero en el área de Ciencias naturales, en la Institución educativa Regional Simón Bolívar, la cual se encuentra ubicada en el corregimiento San Antonio de los Caballeros en el municipio de Florida (Valle del Cauca).

Los conceptos trabajados son los exigidos en el currículo del área de ciencias naturales para el tercer y cuarto periodo del año lectivo 2013. La indagación es una de las competencias a trabajar en el área de ciencias naturales según lo establecido por el Instituto colombiano para el fomento de la Educación Superior (ICFES).

Se aplicaron 14 actividades, las cuales fueron programadas dentro de la secuencia didáctica, con el fin de implementar la estrategia de la indagación, con el eje temático los recursos naturales trabajando el tema “el agua”. Se inició a partir de los saberes previos de los estudiantes, utilizando diferentes actividades como una lectura, un video, consulta de información a través de internet, exposiciones, aplicación de encuestas a los niños y a miembros de su comunidad sobre usos y cuidado del agua, graficando sus resultados y analizando esta información. Todo ello con la finalidad de brindar a los alumnos la información necesaria para afianzar el aprendizaje del tema, y así responder las preguntas contenidas en la secuencia didáctica, las cuales entraron a comparar con sus saberes previos y crear finalmente el concepto trabajado. También se realizaron experimentos sencillos dentro del aula, que favorecieron el contacto de los estudiantes con experiencias reales de su entorno. Igualmente se tuvo en cuenta trabajar actividades grupales, que además de favorecer los aprendizajes colectivos, pretendía fortalecer la convivencia y trabajar valores como el respeto, la tolerancia y la solidaridad entre otros.

Al realizar el porcentaje de acierto en la prueba final se encontró un porcentaje de avance significativo en los estudiantes del grado tercero dos (grupo experimental), donde el mínimo porcentaje de avance fue de 23,3% y el máximo de 63,7%. Así pues, se puede inferir que la estrategia de enseñanza por indagación fue efectiva para el objetivo propuesto de promover el desarrollo de las competencias científicas

en el área de ciencias naturales en los estudiantes de tercer grado de básica primaria en la institución educativa Regional Simón Bolívar del corregimiento San Antonio de los Caballeros en el municipio de Florida (Valle del Cauca). Finalmente se puede afirmar que la labor del docente está mediada por la implementación de estrategias que favorezcan el aprendizaje de manera significativa en sus educandos.

La metodología utilizada es de tipo cualitativo, ya que se interpretan, los fenómenos de acuerdo con los significados que tienen para los estudiantes, partiendo de las vivencias y experiencias de los niños, los cuales sean entendidos y puedan explicarse a través de su historia, de la manera como conciben el mundo y de cómo se relacionan con éste. También se parte de una situación problema, y se pretende llegar a la comprensión de la misma dentro de un mundo conocido donde tanto el docente como el alumno interactúan, y este último permite al investigador conocer algo acerca de él.

Se tienen en cuenta elementos de la investigación descriptiva, y como su nombre lo dice, se describirán situaciones y eventos. Es decir, cómo es y cómo se manifiesta determinado fenómeno. Los estudios descriptivos miden conceptos, miden de manera más bien independiente los conceptos o variables con los que tienen que ver. Aunque, desde luego, pueden integrar las mediciones de cada una de dichas variables para decir cómo es y se manifiesta el fenómeno de interés, su objetivo no es indicar cómo se relacionan las variables medidas.

Partiendo del propósito general que conduce a la presente investigación que es: “Promover el desarrollo de la implementación del método de indagación guiada, desde el grado Preescolar en el Centro Educativo Rural la Chuscala”<sup>13</sup>. El presente

---

<sup>13</sup> GÓMEZ, Sidney y PÉREZ, Maira. El pensamiento científico: la incorporación de la indagación guiada a los proyectos de aula. Proyecto de grado Licenciatura en educación preescolar. Caldas. Corporación Universitaria Lasallista Facultad de Ciencias Sociales y Educación. 2013. Disponible

trabajo tiene como método la indagación guiada incorporada a los proyectos de aula. Con este trabajo de grado se busca intervenir desarrollando estrategias lúdicas que permitan beneficiar el pensamiento crítico y reflexivo en cada uno de los alumnos. Para la intervención se diseñó un proyecto de aula teniendo en cuenta los intereses de los estudiantes, una vez elegido el tema se planteó la pregunta inicial con el fin de darles a conocer a las docentes que, aplicando esta metodología a los proyectos, los niños son más reflexivos frente a los hechos que observan. La aplicación de las actividades les permitió a los alumnos aprender significativamente de los talleres que se realizaron integrando saberes con la teoría y la experimentación, además se logró el fortalecimiento en todas las dimensiones del desarrollo brindando las herramientas necesarias para dar respuestas a sus inquietudes y el plantear nuevas hipótesis.

El anterior proyecto investigativo se relaciona con esta investigación pues buscan desarrollar el pensamiento crítico desde los contenidos; para atender a esta problemática implementando el uso de secuencia didáctica y el método de la indagación guiada integrado a los proyectos de aula, teniendo como base principal la integración de estrategias relacionadas con este método en sus propuestas y conocer las inquietudes que los niños tienen frente a ciertos temas, partiendo de una pregunta inicial sobre el tema que más les llamó la atención, para reconocer que gustos tienen en común y así poder desarrollar la temática a investigar.

Asimismo, <sup>14</sup>Guarín, John Jairo, la propuesta metodológica realizada en esta investigación busca desarrollar las competencias científicas a través de la aplicación

---

en:

[http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1226/1/Pensamiento\\_cientifico\\_incorporacion\\_indagacion\\_guiada\\_proyectos\\_aula.pdf](http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1226/1/Pensamiento_cientifico_incorporacion_indagacion_guiada_proyectos_aula.pdf)

<sup>14</sup> GUARIN, John Jairo. La indagación como estrategia para el fortalecimiento de las competencias científicas mediante el uso de herramientas tics en la case de ciencias naturales del grado 4 de la institución educativa José Manuel Restrepo Vélez – sede Fernando González. Tesis maestría. Medellín. Universidad nacional de Colombia. Sede Medellín. 2011. Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/5931/1/71677798.2012.pdf>

la enseñanza científica basada en la indagación, valiéndose de las herramientas TIC; para ello el autor aborda el desarrollo de competencias a través de la implementación de los pilares de la educación; de igual forma se resalta la importancia del uso de las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza para la sociedad actual. Se describe paso a paso las fases de la enseñanza por indagación y se resalta cómo se tiene que mantener el hilo conductor partiendo desde la pregunta inicial, el planteamiento del problema, la evaluación y finalmente la aplicación del aprendizaje.

De igual forma se resaltan las finalidades y las acciones determinantes, tales como la focalización, la exploración, la comparación y el contraste y finalmente la aplicación.

**2.1.3 Antecedentes locales** El estudio respectivo al desarrollo de una estrategia basada en la investigación en el aula,<sup>15</sup> permite realizar una mirada reflexiva en cuando a las prácticas de los docentes, debido a que estas se convierten en acciones repetitivas y monótonas, limitándose a la transmisión de conocimientos y descontextualizada del currículo educativo.

En este sentido, el autor estableció como objetivo implementar un modelo didáctico fundamentado en la investigación en el aula que genere conocimientos, procesos y actitudes científicas para el aprendizaje del ecosistema como eje integrador de las ciencias naturales en el grado quinto de básica primaria del colegio Gimnasio Jaibaná.

---

<sup>15</sup> SANABRIA, Christian. La investigación en el aula: Modelo didáctico para la enseñanza y el aprendizaje del ecosistema en el caso de los estudiantes de quinto grado del gimnasio Jaibaná. Proyecto de grado Maestría en Pedagogía. Bucaramanga. Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de Educación. 2009.

El método implementado fue la investigación cualitativa, puesto que se analizaron los distintos acontecimientos y acciones desde las perspectivas de quien la está estudiando. El enfoque fue la investigación acción reflexión, el cual permitió actuar y reflexionar sobre la práctica docente, para así dar solución a una problemática social.

En los hallazgos, el autor establece que la investigación como estrategia en el aula aporta beneficios en cuanto al nivel comunicativo; puesto que los estudiantes logran interpretar la realidad a nivel gráfico, conversatorio, con textos descriptivos y argumentativos. Favorece la convivencia escolar promoviendo valores de respeto, no solo hacia las personas, sino también a la naturaleza. De igual forma, la investigación en el aula promueve el pensamiento científico, a través de habilidades como la curiosidad y experimentación.

De igual forma concluye que la investigación en el aula fortalece el propio proceso de aprendizaje. Las actividades de clase terminan siendo un reto que conduce al estudiante a cuestionarse, buscar, analizar y plantearse soluciones sobre diversos objetos de estudio.

Otro estudio referente al fortalecimiento de las habilidades científicas en niños de transición a través de rutinas de pensamiento<sup>16</sup>, planteó como problema que aunque la competencia científica juega un papel importante en la educación y en el desarrollo de la sociedad, el sistema educativo sigue reflejando ineficiencias en la enseñanza de las ciencias, específicamente en el desarrollo de las capacidades y habilidades que deberían alcanzar los estudiantes para llegar al nivel superior en las pruebas nacionales e internaciones.

---

<sup>16</sup> DÍAZ, Estefanía. RODRÍGUEZ, Natalia. Fortalecimiento de la competencia científica en niños de transición implementando rutinas de pensamiento en el colegio cooperativo Comfenalco de Bucaramanga. Proyecto de grado Maestría en Educación. Bucaramanga. Universidad Autónoma de Bucaramanga. Facultad de ciencias sociales humanidades y artes. 2017.

De esta manera, plantean como objetivo general fortalecer la competencia científica en niños de 5 – 6 años de edad en una institución educativa de carácter privado, a través de una propuesta de intervención pedagógica basada en rutinas de pensamiento.

Esta investigación se desarrolló bajo el paradigma cualitativo, con diseño metodológico de investigación acción, puesto que hicieron una descripción, reflexión, análisis y aproximaciones generales a las situaciones sociales y a fenómenos educativos, buscando de esta manera soluciones a la problemática sobre la enseñanza de las ciencias desde la educación inicial.

En los resultados de manera general se halló que de acuerdo a las actividades diagnósticas y cada una de las intervenciones pedagógicas basada en rutinas de pensamiento, los niños avanzaron significativamente en las habilidades de clasificación, planificación, explicación de resultados, inferencias e indagación, considerando que inicialmente presentaron falencias en el desarrollo de las actividades.

Las autoras concluyen la investigación estableciendo que la incorporación de rutinas de pensamiento como “yo pensaba ahora pienso, pensar- cuestionar y explorar, zoom in y veo-pienso y me pregunto”, permitieron el fortalecimiento de la competencia científica, dado que se evidenció un avance en las habilidades y un buen desempeño académico durante y después de la implementación de la propuesta pedagógica. Por consiguiente, los niños se mostraron más críticos, infiriendo coherentemente ante situaciones que retaban el pensamiento, además de tener mayor habilidad al clasificar objetos, indagar sobre la realidad, plantear hipótesis, planificar acciones para llegar a un fin y explicar resultados a través de la experimentación.

El proyecto sobre el desarrollo del pensamiento científico en niños de edad preescolar<sup>17</sup>, evidencia que existen diversas estrategias para estimular el pensamiento crítico de los estudiantes y de las cuales el docente se puede apropiarse con el fin de generar conocimientos significativos.

Esta investigación estableció como objetivo “Identificar las estrategias pedagógicas que favorecen el desarrollo del pensamiento científico en el niño en edad preescolar en algunas instituciones educativas de Bucaramanga”. De acuerdo con lo anterior, el autor planteó tres fases correspondientes al diseño metodológico investigación acción: en primera instancia la construcción de la práctica pedagógica del maestro; la segunda es una reconstrucción o replanteamiento de alternativas y la tercera la evaluación de la efectividad de la práctica reconstruida.

En los hallazgos se pudo determinar que la implementación de la experimentación, manipulación, observación, formulación de hipótesis y el juego, son estrategias claves que permiten al docente fortalecer el pensamiento científico en los niños, lo cual representa relevancia al dejar a un lado el aprendizaje memorístico y monótono de las ciencias naturales.

Finalmente, el autor concluyó que, es importante el contacto que tiene el estudiante con el medio, ya que, por medio de este se despierta el interés por conocer, analizar, cuestionarse y reflexionar sobre el contexto. Además, el docente logra desarrollar habilidades científicas que favorecen el proceso de aprendizaje, generando mayor confianza en las capacidades que posee cada uno.

---

<sup>17</sup> ACUÑA, María Piedad. Desarrollo del pensamiento científico en niños en edad preescolar. Bucaramanga. Proyecto de grado Maestría en Educación. Bucaramanga. Universidad Autónoma de Bucaramanga. Facultad de ciencias sociales humanidades y artes. 2008.

## **2.2 FUNDAMENTOS CONCEPTUALES**

Como una necesidad de generar un conocimiento en razón de las bases teóricas, se ha permitido definir de manera explícita los conceptos relevantes a tener en cuenta en el proceso de investigación.

### **2.2.1 Enseñanza por indagación de las ciencias naturales**

**2.2.1.1 Nacimiento de la enseñanza por indagación** El término “enseñanza por indagación” nace por primera vez en 1910 por el filósofo norteamericano John Dewey, en respuesta a que el aprendizaje de la ciencia tenía un énfasis en la acumulación de información, en lugar del desarrollo de actitudes y habilidades necesarias para la ciencia, concibió la escuela como un área de producción y reflexión de experiencias desarrollando de esta manera una preparación para la vida y la ciudadanía plena, el método experimental de su pedagogía se basó en la adquisición de destrezas individuales, el desarrollo de la iniciativa y el espíritu del emprendimiento. Desde entonces una diversidad de pedagogos, educadores e investigadores lo han utilizado.

John Dewey (1859-1952), recomendó la inclusión de la indagación en el curriculum de ciencias K-12 (pre-escolar a secundaria). Algunas de las recomendaciones que Dewey hizo son:

- Se debe partir de alguna experiencia actual y real del niño.
- Se debe identificar algún problema o dificultad suscitados a partir de esa experiencia.
- Se deben inspeccionar los datos disponibles, así como generar la búsqueda de soluciones viables.
- Se debe formular la hipótesis de solución.

- Se debe comprobar la hipótesis por la acción<sup>18</sup>.

En 1966, Joseph Schwab consideró que los estudiantes deberían ver a la ciencia como una serie de estructuras conceptuales que les permitieran revisar, de forma continua, cuándo se descubre nueva información o pruebas<sup>19</sup>. En consecuencia, la ciencia tiene que ser enseñada desde una perspectiva que sea consistente y equilibrada con la ciencia moderna. En este sentido considera de suma importancia promover el uso del laboratorio para ayudar a los estudiantes en el estudio de los conceptos y lenguajes científicos.

En 1996 el Consejo Nacional de Investigación de Estados Unidos de América (NRC, 1996: 23) presenta la siguiente definición: *Indagación*: "Las diversas formas en las que los científicos estudian el mundo natural y proponen explicaciones basadas en la evidencia derivada de su trabajo. La indagación también se refiere a las actividades de los estudiantes en la que ellos desarrollan conocimiento y comprensión de las ideas científicas"<sup>20</sup>. En este marco, la enseñanza por indagación apunta a que las clases de ciencia reúnan aspectos claves de la cultura científica, como un espíritu de curiosidad constante, la exploración sistemática de los fenómenos naturales, la discusión de ideas en base a evidencias y la construcción individual y colectiva del conocimiento.

Martin-Hansen (2002) reafirma esta perspectiva al expresar que "la indagación se refiere o al trabajo que realiza el investigador para estudiar el mundo natural o a las actividades de los estudiantes que 'imitan' lo que los científicos hacen"<sup>21</sup>.

---

<sup>18</sup> DEWEY, John., *The school and society*. En: M. Dworkin (ed.), *Dewey on education*. New York: Teachers College Press, 1938.

<sup>19</sup> SCHWAB, Joseph., *The teaching of science*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1966.

<sup>20</sup> MCNEILL, K. y Krajcik, J., Scientific explanations: characterizing and evaluating the effects of teachers' instructional practices on student learning, *Journal of Research in Science Teaching*, **45**, 53-78, 2008.

<sup>21</sup> ANDERSON, R. D., Inquiry as an organizing theme for science curricula. En: Abell, S. K., LEDERMAN, N. G. (eds.), *Hand book of Research on Science Education*, pp. 808-830. New York: Routledge, 2007.

Hasta el momento quienes han propuesto un concepto de la indagación se han enfocado en el rol del estudiante, dejando de lado el papel de los docentes. “Anderson (2007) resalta tres formas diferentes en que el NRC utiliza la palabra indagación en sus documentos: la conocida como "indagación científica" (*scientific inquiry*, las diversas formas en que los científicos estudian el mundo), la enseñanza a través de la indagación y el aprendizaje basado en la indagación<sup>22</sup>”.

**2.2.1.2 Pilares básicos de la enseñanza por indagación** “La indagación puede ser entendida como la habilidad para hacer preguntas, habilidad que tiene su origen en las necesidades del ser humano, el cual se convierte en un medio o instrumento para comprender y aprehender el objeto de estudio”<sup>23</sup>.

El aprendizaje de las ciencias naturales por indagación debe establecerse a partir de la realización de actividades cercanas a las condiciones de la creación científica, siguiendo una serie de procedimientos usuales, explícitos y repetibles mediante los cuales se alcance un conocimiento racional, consecuente y verificable.

También en los National Standards, la indagación se define como aquellas actividades que conllevan a los estudiantes a realizar observaciones; plantearse preguntas; examinar libros y otras fuentes de información; planificar investigaciones; revisar lo que se sabe a la luz de la evidencia experimental o experiencial, recoger, analizar e interpretar datos; proponer preguntas, explicaciones, predicciones, comunicar y socializarlos resultados producto de los procesos sistemáticos desarrollados. Por tal motivo las actividades de indagación requieren, entre otros aspectos; destrezas para identificar conceptos, hipótesis, teorías, el uso del pensamiento lógico, crítico, reflexivo, y las explicaciones alternativas.

---

<sup>22</sup>HANSON, Martin., *Instructor's Guide To Process-Oriented Guided-Inquiry Learning*, Ed. Pacific Crest, 2006.

<sup>23</sup> DEWEY, John. *La Relación Teoría Práctica en Educación*. Buenos Aires. Editorial Losada. 1965

“La enseñanza por indagación tiene que ver con poner a los alumnos en contacto con el mundo de los fenómenos, dándoles oportunidades de poner las manos en la masa y de tener experiencias de primera mano”<sup>24</sup>.

**2.2.1.3 Enseñanza por indagación** “El modelo por indagación propone que los estudiantes recorran, guiados de cerca por el docente, el camino para la construcción de conceptos y estrategias de pensamiento científico a partir de la exploración sistemática de fenómenos naturales”<sup>25</sup>.

Es un modelo didáctico que permite generar situaciones de enseñanza que ubiquen al estudiante en un contexto, al tiempo que crean hábitos del pensamiento asociados al conocimiento científico; a partir de situaciones problemáticas generalmente de la vida cotidiana, los alumnos realicen investigaciones guiadas por el docente que permiten construir aprendizajes significativos y modelos explicativos de los fenómenos observados.

Es decir, la enseñanza por indagación se propone como un modo para alcanzar la meta educativa de lograr que todos los discentes adquieran una serie de aptitudes y capacidades que les permita convertirse en estudiantes independientes, creadores y capaces de buscar respuestas a sus preguntas en colaboración con otros. Implica el desarrollo de actividades de enseñanza que involucren a los estudiantes en la construcción de habilidades del pensamiento científico tales como observar, medir, formular preguntas, formular hipótesis y predicciones, diseñar experimentos, interpretar datos, sacar conclusiones, hacer reflexiones autocríticas, trabajar en equipo y comunicar resultados en forma oral y escrita.

---

<sup>24</sup> FURMAN, M., y De PODASTA ME. La aventura de enseñar ciencias naturales., Buenos Aires, Argentina, 2009; p63.

<sup>25</sup>Ibíd., p54.

“La enseñanza por indagación es un modelo coherente con la imagen de ciencia propuesta, que responde a la necesidad de enseñar de manera integrada ambas dimensiones de la ciencia (la de producto y la de proceso)”<sup>26</sup>.

La enseñanza por indagación es una estrategia pedagógica que permite aprender ciencias a partir de dos caras que son inseparables. No existe la una sin la otra. Y esa particularidad “producto y proceso” son primordiales a la hora diseñar propuestas que sean acordes con la imagen de ciencia que se propone en este modelo. La primera, “producto” trata del conjunto de conocimientos que se encuentran plasmados en libros y tratados científicos y la segunda, “proceso” tiene que ver con el conjunto de actividades desarrolladas que se realizan para generar competencias científicas y nuevos conocimientos a través de experimentar, analizar, observar, registrar, formular, contrastar, etc.

“La enseñanza por indagación tiene que ver con poner a los alumnos en contacto con el mundo de los fenómenos, dándoles oportunidad de poner las manos en la masa y de tener experiencias de primera mano”<sup>27</sup>.

En la enseñanza por indagación se busca que el estudiante sea el personaje principal y activo durante el proceso de su aprendizaje porque es él mismo quién va a plantearse las preguntas, discutir y argumentar sus ideas, formular hipótesis, proponer diseños experimentales, hallar respuestas a posibles problemas y comunicar resultados.

“Si bien las experiencias con materiales concretos son oportunidades valiosas para poner a los niños al contacto con el mundo de los fenómenos, los momentos de identificar o formular preguntas, de pensar hipótesis posibles que expliquen un

---

<sup>26</sup>Ibíd., p61.

<sup>27</sup>Ibíd., p63.

fenómeno o de buscar evidencias que den sustento a una afirmación también pueden estar asociados a otro tipo de situaciones de enseñanza, como el análisis de experimentos históricos o de resultados obtenidos por otros, o de la lectura de textos informativos o de divulgación”<sup>28</sup>.

En este sentido, la enseñanza por indagación representa una estrategia educativa que posibilita el contacto directo del estudiante con los fenómenos o situaciones reales que se presentan en el medio, de esta manera, se orientará a pensar críticamente en la búsqueda de posibles soluciones, teniendo en cuenta las competencias científicas básicas, específicamente el constante planteamiento de preguntas investigables.

La enseñanza por indagación abarca, además, otras habilidades como el trabajo en equipo, promoviendo de esta manera la motivación al desarrollar tareas que reten el pensamiento del estudiante.

De acuerdo con la enseñanza de las ciencias, es importante mencionar las competencias básicas, las cuales facilitaran el fortalecimiento de la competencia científica en los diferentes contextos.

**2.2.1.4 Planificar una clase con el enfoque por indagación** Tomando como fundamento lo propuesto por Melina Furman y María Eugenia de Podestá al planificar una actividad desde el enfoque por indagación se tienen en cuenta los siguientes pasos:

1. Identificar nuestros objetivos de enseñanza en términos de conceptos y competencias.

---

<sup>28</sup> *Ibíd.*, p 64.

2. Jerarquizar los conceptos que deseamos explicar en la clase de ciencias que apunten a la comprensión de ideas claves y no se conviertan en un recorrido superficial por la gran cantidad de conceptos incluidos en los diseños curriculares.
3. Luego de formular los conceptos claves, suele ser de gran ayuda organizarlos en un mapa conceptual, luego se organizan los conceptos y nos permite establecer una ruta al diseñar la actividad determinada.
4. Encontrar preguntas guía que nos orientan a la hora de pensar como introducir estos conceptos claves y en como anclarlos en situaciones cotidianas que despierten en los estudiantes el deseo de responderlas.
5. Planificar las competencias científicas, que se han de enseñar junto con los conceptos desde el inicio.

**2.2.2 Competencia** “Conjunto de conocimientos, actitudes, disposiciones y habilidades (cognitivas, socio-afectivas y comunicativas), relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible y con sentido, de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores. Por lo tanto, la competencia implica conocer, ser y saber hacer (Saber hacer en contexto)”<sup>29</sup>.

En el marco de la Política de Mejoramiento de la Calidad de la Educación en el país, el Ministerio de Educación Nacional reconoce la importancia de trabajar desde la perspectiva de competencias, en razón a que las prácticas y lenguajes en la educación formal requieren una intención bien definida y consiente para incidir en la manera como las y los estudiantes abordan, construyen y aplican el conocimiento, posicionando por esta vía la necesidad de concertar una mirada educativa que tienda a lo integral y lo universal.

---

<sup>29</sup> ICFES. Editorial 11. Fecha de consulta 25 de junio de 2017. Disponible en: <https://educacionyempresa.com/editorial-11-2014/>

Desde este punto de vista, la noción de competencias se compromete no sólo con el saber sino con el saber hacer, favoreciendo el uso de los conocimientos de manera flexible para que las personas logren aplicarlos en situaciones distintas de aquellas en las que los aprendieron.

**2.2.3 Competencia científica** “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>30</sup>.

Las competencias científicas hacen referencia a la posibilidad que tienen los niños, niñas y jóvenes de utilizar el conjunto de conocimientos y la metodología que se aborda desde el pensamiento científico, para plantear preguntas, recorrer diversas rutas de indagación, analizar y contrastar diversas fuentes de información y construir conclusiones basadas en la relación que establecen con su entorno.

Por otro lado, el objetivo principal de la educación científica es ayudar a los estudiantes para que logren desenvolverse en un mundo impregnado por los avances científicos y tecnológicos y de esta manera adopten aptitudes responsables, para la toma de decisiones pertinentes y así resuelvan problemas cotidianos desde una postura de respeto por los demás y su entorno. Cuando se habla de “competencias científicas, se refiere a la adopción de capacidades complejas relacionadas con los modos de pensar de las ciencias naturales”<sup>31</sup>.

Las competencias que corresponden a los aspectos disciplinar y metodológico del trabajo de las ciencias, son:

---

<sup>30</sup> ICFES. Fundamentación conceptual área de ciencias naturales., Bogotá, Colombia, 2007; p 15: fecha de consulta 12 de octubre de 2016. Disponible en: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/competencias/1746/articles-335459\\_pdf\\_2.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/competencias/1746/articles-335459_pdf_2.pdf)

<sup>31</sup> FURMAN, M., y De PODASTA ME. La aventura de enseñar ciencias naturales., Buenos Aires, Argentina, 2009; p44.

**Tabla 2. Las competencias que corresponden a los aspectos disciplinar y metodológico del trabajo de las ciencias.**

<p><b>Uso comprensivo del conocimiento científico</b></p>	<p>Esta competencia está relacionada con la capacidad para comprender y usar conceptos, teorías y modelos de las ciencias en la solución de problemas. No se trata de que el estudiante repita de memoria los términos técnicos ni sus definiciones, sino que los comprenda y aplique en la resolución de problemas. Las preguntas de las pruebas buscan que el estudiante relacione los conocimientos adquiridos con fenómenos que se observan con frecuencia, de manera que pase de la simple repetición de conceptos a un uso comprensivo de ellos.</p>
<p><b>Explicación de fenómenos</b></p>	<p>Se relaciona con la capacidad para construir explicaciones, así como para comprender argumentos y modelos que den razón de los fenómenos. Esto conlleva una actitud crítica y analítica en el estudiante que le permite establecer la validez o coherencia de una afirmación. Es posible explicar un mismo hecho utilizando representaciones conceptuales pertinentes de diferente grado de complejidad.</p>
<p><b>Indagación</b></p>	<p>Es capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados, así como para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esos interrogantes. El proceso de indagación en ciencias implica, observar detenidamente la situación, plantear preguntas, buscar relaciones de causa-efecto, recurrir a libros u otras fuentes de información, hacer predicciones, plantear experimentos, identificar variables, realizar mediciones, además de organizar y analizar resultados. Se trata de plantear sus propios interrogantes y diseñar su propio procedimiento.</p>

Fuente: <https://sites.google.com/site/pensamientonaturales/home/competencias-en-ciencias-naturales-y-educacion-ambiental>: fecha de consulta 14 de octubre de 2016.

### 2.2.2.3 Competencias básicas

- **Observación:** La observación y su otra cara, la descripción, son competencias básicas en la exploración de cualquier fenómeno y pueden enseñarse desde los primeros años de la escuela primaria. Para ello, es fundamental tener en cuenta que observar es mucho más que mirar. En primer lugar, enseñar a observar requiere guiar a los alumnos a poner el foco en los aspectos más importantes del fenómeno que tienen ante sus ojos. Y también requiere poder comparar diferentes objetos, identificando en qué se parecen y en qué se diferencian, y comenzando a establecer algunas generalizaciones. En palabras de Rebeca Anijovich (2008): “Observar es buscar”. Y esa búsqueda tiene que darse en función de un criterio, orientado por un objetivo. Se trata de un proceso, no de una simple impresión<sup>32</sup>.

Enseñar a observar requiere, entonces, ayudar a los alumnos a distinguir entre el QUÉ (lo que se ve, en este caso, que el agua era sólida y luego se volvió líquida) del PORQUÉ (las razones por las que ocurre, en este caso, que el calor hace el agua cambie de fase)<sup>33</sup>.

Finalmente, ya desde los primeros años, es importante incluir en la observación elementos que permitan extender el poder de nuestros sentidos, como las lupas o los instrumentos de medición<sup>34</sup>.

En este sentido, la observación juega un papel importante en el estudiante, puesto que esta le permite describir de manera detallada lo que el medio le provee y dar explicaciones de los fenómenos que suceden.

---

<sup>32</sup> *Ibíd.*, p 76

<sup>33</sup> *Ibíd.*, p78.

<sup>34</sup> *Ibíd.*, p78.

- **Descripción:** La otra cara de la observación es la descripción. Ella es parte integral de la observación porque fuerza al observador a hacer explícitos (para sí mismos y para los demás) los aspectos del objeto que les resultan significativos. En este sentido, la descripción que hacen los alumnos de un objeto o una situación nos permite ver dentro de sus mentes y comprender cómo están entendiendo un tema. En los primeros años, la descripción podrá hacerse verbalmente o a través de imágenes, tras pedirles a los alumnos dibujen lo que observen. Luego se podrá avanzar hacia la descripción escrita a medida que los alumnos vayan manejando la lectoescritura<sup>35</sup>.

De acuerdo con lo anterior, la observación no tendría sentido sin una descripción, siendo esta el puente para la comprensión sobre algún suceso o situación del contexto u objeto.

- **La formulación de preguntas investigables**

Enseñar a formular preguntas implica que podamos identificar y compartir con los alumnos las preguntas detrás de los temas que estemos enseñando, construyendo un ritual que siempre esté presente en la clase de ciencias. Para eso, las preguntas guía son una buena entrada a los temas de la unidad didáctica<sup>36</sup>.

Los primeros años, las preguntas para responder en una investigación escolar suelen ser propuestas para responder en una investigación escolar suelen ser propuestas por el docente, dado que la capacidad de formular una pregunta investigable puede ser demasiado difícil para los niños pequeños. Sin embargo, sea formulada por el docente o por los mismos alumnos, para que una pregunta se

---

<sup>35</sup> *Ibíd.*, p77.

<sup>36</sup> *Ibíd.*, p79.

convierta en objeto de investigación escolar, es fundamental que a los alumnos puedan apropiarse de ella.

Una estrategia para enseñar a formular preguntas investigables es presentar a los alumnos fenómenos no familiares o discrepantes, que los sorprendan por ser inesperados y generen en ellos un genuino deseo de entender lo que sucede<sup>37</sup>.

Por consiguiente, el rol del docente debe ser el de mediador y facilitador en la formulación de preguntas, las cuales reten el pensamiento del estudiante y les posibilite dar soluciones a los interrogantes.

- **Formulación de hipótesis y predicciones**

De la mano de las preguntas investigables, llegan dos viejas conocidas del método científico: la hipótesis y las predicciones. “Una hipótesis es una explicación de un fenómeno (o, dicho de otro modo, la respuesta a una pregunta investigable) basada en el conocimiento previo que tenemos sobre el fenómeno por explicar, en nuestra lógica y nuestra imaginación”<sup>38</sup>. “Toda hipótesis lleva implícita una predicción. Si es correcta deberá suceder una cosa. Si es incorrecta, deberá ocurrir cierta otra. Enseñar a formular hipótesis tiene que ser integrado, entonces, en la formulación de predicciones”<sup>39</sup>.

Para que los alumnos puedan usar plenamente su lógica y su imaginación para formular una hipótesis o una predicción, es importante asegurarse de que los alumnos tengan el conocimiento necesario en relación con el fenómeno que les pedimos que expliquen. Cuando les pidamos que propongan hipótesis a una pregunta, será fundamental que tengan los elementos para hacerlo.

---

<sup>37</sup> *Ibíd.*, p 80.

<sup>38</sup> *Ibíd.*, p 84.

<sup>39</sup> *Ibíd.*, p 84.

En concordancia, la formulación de hipótesis y predicciones permite que el estudiante conecte sus presaberes con el planteamiento de preguntas investigables y a su vez busquen posibles respuestas, ya sean ciertas o no sobre el fenómeno que desean investigar.

- **El diseño y la realización de experimentos**

El diseño y la realización de experimentos son, también, competencias que se desarrollan con el tiempo y que deben ser enseñadas.

“En los primeros grados, bastará con que el docente proponga diseños experimentales muy sencillos para resolver un problema o contestar a una pregunta y reflexione con los alumnos acerca de las razones detrás de cada paso del diseño, modelizando el trabajo que, paulatinamente, se espera que puedan realizar los alumnos de manera más autónoma en años posteriores”<sup>40</sup>.

“Dedicar tiempo para la reflexión de los porqués detrás de cada paso de un experimento u observación es fundamental para el éxito de cualquier experiencia”<sup>41</sup>.

En los primeros grados de escolaridad, bastará con que el docente proponga sencillos diseños experimentales para contestar o resolver una pregunta y reflexione con los procedimientos o paso a paso realizados en el trabajo, para que en unos años posteriores lo haga de manera autónoma.

---

<sup>40</sup> *Ibíd.*, p 88.

<sup>41</sup> *Ibíd.*, p 88.

- **El diseño experimental**

“Una vez identificadas las hipótesis y las predicciones, será momento de comenzar con el trabajo del diseño experimental propiamente dicho. Cuando trabajamos con los alumnos en la elaboración de un diseño experimental, es importante dejar algunas cosas claras: en primer lugar, cuál es el factor que se quiere modificar, cuáles son los que hay que dejar constantes y finalmente, cómo se va a medir el efecto esperado”<sup>42</sup>. Esto tiene validez tanto en los experimentos planteados por el docente como para los que plantean los estudiantes.

“El diseño de un experimento suele ser un buen punto de partida para fomentar el pensamiento autónomo de los alumnos”<sup>43</sup>.

- **Recolectar e interpretación de datos**

“Luego de dar tiempo para el diseño experimental y de su puesta en común, llega el momento de hacer experimentos”<sup>44</sup>. “Aquí habrá que acordar previamente con los alumnos cómo van a distribuir los roles en cada equipo de manera que todos tengan una tarea para hacer, y cómo van a registrar y comunicar sus resultados. En un principio, será el docente quien proponga estas cuestiones y avanzará progresivamente hacia una mayor autonomía de los alumnos”<sup>45</sup>.

“Cualquier ejercicio de diseñar experimentos da la oportunidad de tener discusiones muy valiosas con los alumnos en relación con reconocer si los diseños son valiosos y nos permiten responder a nuestra pregunta o si hay que repensar las experiencias

---

<sup>42</sup> *Ibíd.*, p 93.

<sup>43</sup> *Ibíd.*, p 97.

<sup>44</sup> *Ibíd.*, p 100.

<sup>45</sup> *Ibíd.*, p 100.

propuestas”<sup>46</sup>. “Cuando se realizan experiencias en las clases de ciencias, los tiempos se extienden más de lo esperado”<sup>47</sup>.

Por consiguiente, el diseño y la realización de experimentos requiere de una organización rigurosa, primero por parte del docente quien proyecta la manera adecuada de ejecutar el experimento con sus estudiantes y segundo, posibilitar que esa experiencia sirva como puente para que se construyan conocimientos, relacionándolos con las hipótesis y análisis sobre la situación presentada, para así llegar a conclusiones coherentes.

**2.2.2.4 Enseñanza de la ciencia** “Comencemos por la primera cara de la moneda. Cuando hablamos de las ciencias naturales, solemos referirnos a un conjunto de conocimientos que la humanidad ha construido a lo largo de varios siglos y que nos permiten explicar cómo funciona el mundo natural”<sup>48</sup>. “Estos conocimientos, por supuesto, no están dispersos ni son ideas sueltas, sino que están fuertemente organizados en marcos explicativos más amplios (teorías y leyes) que les dan sentido. Llamaremos a este cuerpo de saberes el producto de la ciencia”<sup>49</sup>.

“Pero si vemos la ciencia solamente como un producto estamos dejando a un lado la otra cara de la moneda. Porque las ciencias naturales son también un proceso, unos modos de conocer la realidad a través de los cuales se genera ese proceso”<sup>50</sup>.

“En esta cara de las ciencias, tienen un rol fundamental la curiosidad, el pensamiento lógico, la imaginación, la búsqueda de evidencias, la contrastación

---

<sup>46</sup> *Ibíd.*, p 100-101.

<sup>47</sup> *Ibíd.*, p 101.

<sup>48</sup> *Ibíd.*, p 39.

<sup>49</sup> *Ibíd.*, p 39.

<sup>50</sup> *Ibíd.*, p 39-40.

empírica, la formulación de modelos teóricos y el debate en una comunidad que trabaja en conjunto para generar nuevo conocimiento”<sup>51</sup>.

“La etapa de la escuela primaria es clave para colocar las piedras fundamentales del pensamiento científico. En ese momento, se sientan las bases para lo que se conoce como alfabetización científica”<sup>52</sup>. “En este proceso los alumnos conozcan la naturaleza de la ciencia y los fundamentos de cómo se genera el conocimiento científico, y que aprendan no sólo conceptos, sino competencias relacionadas con el modo de hacer y pensar de la ciencia que les permitan participar como ciudadanos críticos y responsables en un mundo en el que la ciencia y la tecnología juegan un rol fundamental”<sup>53</sup>.

“La alfabetización científica incorpora las dimensiones de las ciencias naturales como producto y como proceso, que se traducen en dos objetivos de aprendizaje fundamentales: la comprensión de las bases del funcionamiento del mundo natural, por un lado, y el desarrollo de competencias de pensamiento científico, por otro”<sup>54</sup>.

“Aprender ciencias, entonces, tiene que ver con el poder darle sentido al mundo que nos rodea a través de ideas y explicaciones conectadas entre sí”<sup>55</sup>.

En consecuencia, la enseñanza de las ciencias representa un reto para los procesos educativos, puesto que las nuevas generaciones exigen cada vez más sobre las situaciones que suceden en el mundo, lo cual implica el fortalecimiento del pensamiento crítico, basado en las competencias científicas que permiten el entendimiento de las problemáticas actuales.

---

<sup>51</sup> *Ibíd.*, p 40.

<sup>52</sup> *Ibíd.*, p 41.

<sup>53</sup> *Ibíd.*, p 41.

<sup>54</sup> *Ibíd.*, p 41.

<sup>55</sup> *Ibíd.*, p 42.

De igual forma, la enseñanza de las ciencias debe estar contextualizada con los pre saberes de los estudiantes, lo cual debe ser inherente en los procesos de aprendizaje, con el fin de brindar experiencias interesantes para los estudiantes.

**2.2.2.5 Estrategia didáctica** “Acciones planificadas por el docente con el objetivo de que el estudiante logre la construcción del aprendizaje y se alcancen los objetivos planteados”<sup>56</sup>.

Es un apoyo, herramienta e instrumento, dispositivo u objetivo que existe y se constituye como recurso que favorece la comunicación, la transmisión y la medición de contenidos e información de la institución al educando.

Una estrategia didáctica es, “en un sentido estricto, un procedimiento organizado, formalizado y orientado a la obtención de una meta claramente establecida. Su aplicación en la práctica diaria requiere del perfeccionamiento de procedimientos y de técnicas cuya elección detallada y diseño son responsabilidad del docente”<sup>57</sup>.

## 2.3 FUNDAMENTOS LEGALES

A continuación, se relaciona la normativa encontrada en la ley colombiana que sustenta el derecho a la educación de los niños, niñas y adolescentes relacionados con el área de ciencias naturales puesto que es relevante realizar una contextualización legal con el presente estudio.

---

<sup>56</sup> SCHMECK (1988); Schunk (1991). Estrategias de aprendizaje, revisión teórica y conceptual: Fecha de consulta 7 de Junio de 2018. Disponible en:[http://www.mineduacion.gov.co/1759/articulos329722\\_archivo\\_pdf\\_ciencias\\_primaria.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1759/articulos329722_archivo_pdf_ciencias_primaria.pdf)

<sup>57</sup> UNED (2005). El modelo pedagógico: Fecha de consulta 7 de Junio de 2018: Disponible en: <http://estatico.uned.ac.cr/paa/pdf/Materiales-autoev/24.pdf>

## **Ley general de Educación (Ley 115/1994)**

Por la cual se expide la ley general de educación. Bogotá. Ministerio de Educación Nacional. 1994. Establece la formación científica básica como fines de la educación (artículos 5 y 23).

ARTICULO 5o. Fines de la educación. De conformidad con el artículo 67 de la Constitución Política, la educación se desarrollará atendiendo a los siguientes fines:

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>58</sup>.

10. “La adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de la vida, del uso racional de los recursos naturales, de la prevención de desastres, dentro de una cultura ecológica y del riesgo y la defensa del patrimonio cultural de la Nación”<sup>59</sup>.

ARTICULO 23. “Áreas obligatorias y fundamentales. Para el logro de los objetivos de la educación básica se establecen áreas obligatorias y fundamentales del conocimiento y de la formación que necesariamente se tendrán que ofrecer de acuerdo con el currículo y el Proyecto Educativo Institucional”<sup>60</sup>.

Los grupos de áreas obligatorias y fundamentales que comprenderán un mínimo del 80% del plan de estudios, son los siguientes:

1. Ciencias naturales y educación ambiental.

---

<sup>58</sup> CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. Ley general de educación. Título I. Bogotá, Colombia, 1994; p2: Fecha de consulta 23 de mayo de 2017. Disponible en: [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906\\_archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf)

<sup>59</sup> *Ibíd.*, p2.

<sup>60</sup> *Ibíd.*, p8.

2. Ciencias sociales, historia, geografía, constitución política y democracia.
3. Educación artística.
4. Educación ética y en valores humanos.
5. Educación física, recreación y deportes.
6. Educación religiosa.
7. Humanidades, lengua castellana e idiomas extranjeros.
8. Matemáticas.
9. Tecnología e informática

ARTICULO 78. “Regulación del currículo. El Ministerio de Educación Nacional diseñará los lineamientos generales de los procesos curriculares y, en la educación formal establecerá los indicadores de logros para cada grado de los niveles educativos, tal como lo fija el artículo 148 de la presente ley”<sup>61</sup>.

De igual forma los lineamientos curriculares emitidos por el Ministerio de Educación Nacional en 1998 y los Estándares en Competencias en Ciencias Naturales en 2004, sientan las bases teóricas que rigen las instituciones educativas para la formulación de sus programas académicos y mallas curriculares a implementar para hacer valer lo expuesto en la Ley General de Educación.

---

<sup>61</sup> *Ibíd.*, p17.

### 3. METODOLOGÍA

La presente propuesta de investigación en la enseñanza por indagación de las ciencias naturales para fortalecer las competencias científicas en los estudiantes de cuarto grado de una institución de carácter público en Bucaramanga, se fundamenta en el enfoque cualitativo. “La investigación cualitativa estudia la realidad en su contexto natural y cómo sucede, sacando e interpretando fenómenos de acuerdo con las personas implicadas.

Utiliza variedad de instrumentos para recoger información como las entrevistas, imágenes, observaciones, historias de vida, en los que se describen las rutinas y las situaciones problemáticas, así como los significados en la vida de los participantes”<sup>62</sup> .

De lo anterior, se puede decir, que la investigación cualitativa busca explicar las razones de los diferentes aspectos del comportamiento. En otras palabras, investiga el por qué y el cómo. También, se basa en la recolección sistemática y el análisis de los materiales narrativos de carácter más subjetivo utilizando para ello procedimientos en los que el investigador registra de manera clara y escrita lo observado.

Dentro de este paradigma, el diseño que permitirá el desarrollo de esta propuesta de investigación será la investigación-acción (IA).

---

<sup>62</sup> BLASCO, J. E., PÉREZ, J. A. Metodologías de investigación en las ciencias de la actividad física y el deporte: ampliando horizontes. España: Editorial Club Universitario, 2007.

La investigación-acción se puede considerar como un término genérico que hace referencia a una amplia gama de estrategias realizadas para mejorar el sistema educativo y social<sup>63</sup>. Entendiéndose como un tipo de investigación que se realiza en ambientes cotidianos, de trabajo diario, de carácter exploratorio, que promueve la ejecución de programas de intervención que requieran soluciones racionales y adecuadas a problemas comunes que puedan caracterizar a un grupo, curso, institución, comunidad u organización. Así, los maestros y participantes pertenecientes a la comunidad y quienes ejecuten la investigación se vean involucrados en el desarrollo de ésta.

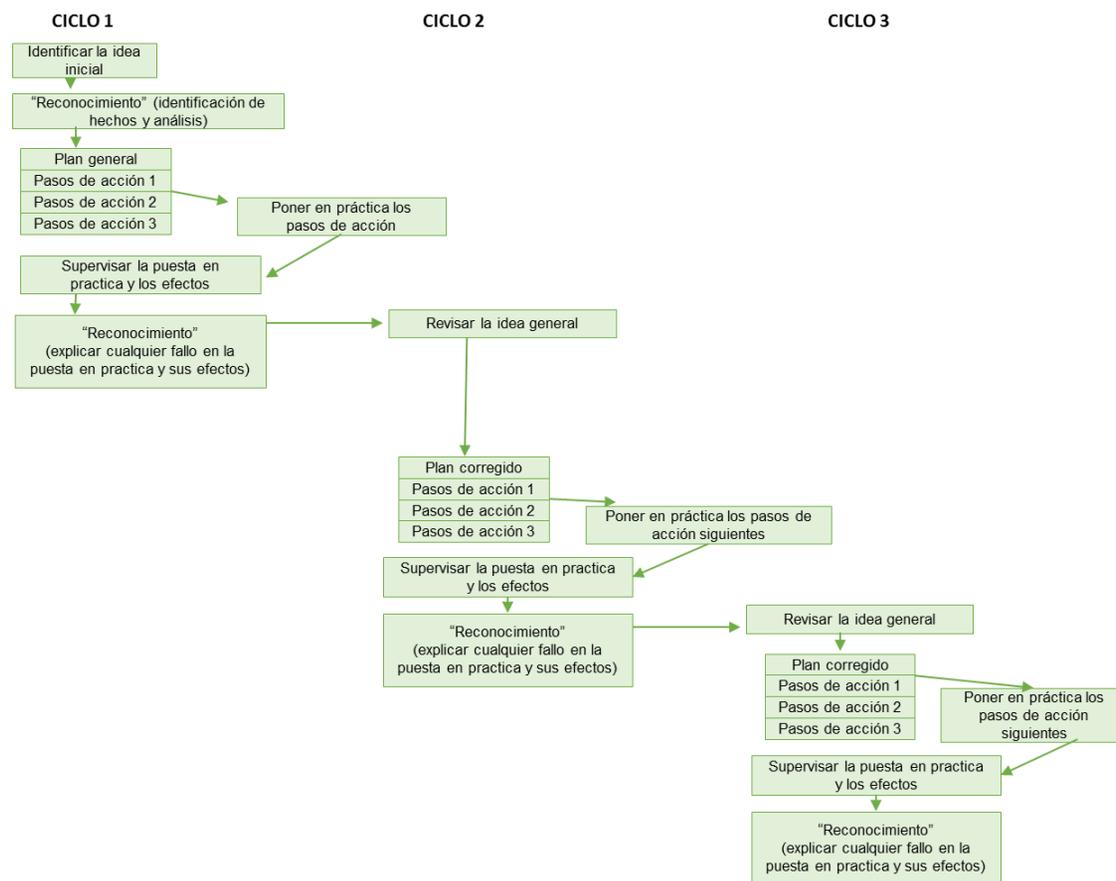
Dentro de los procesos de enseñanza, la IA es una meta, un logro, un camino factible de recorrer pues se puede desarrollar en la práctica pedagógica de cada uno de los docentes, identificando problemas educativos del día a día, promoviendo la innovación y las transformaciones educativas. Es una invitación abierta para promover verdaderas reflexiones pedagógicas.

---

<sup>63</sup> LATORRE, Antonio. La investigación-acción, Conocer y cambiar la práctica educativa. España: Editorial Graó, 2005. p.23.

### 3.1 FASES DE LA INVESTIGACIÓN

Gráfica 6. Modelos del proceso de investigación-acción de Elliott.



Fuente: Adaptado de: MCKERNAN, James. Investigación-Acción y Currículum. Madrid: Morata 1999

**Tabla 3. Fases de la investigación**

NOMBRE DE LAS FASES	OBJETIVO ESPECÍFICO	INSTRUMENTOS
<b>Primera Fase</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracterizar las formas de enseñanza y aprendizaje del área de Ciencias Naturales en el grado cuarto de la institución Liceo Patria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionario Prueba Diagnóstica (Pre).</li> </ul>
<b>Segunda Fase</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar las características de una estrategia didáctica basada en indagación, para fortalecer las competencias científicas en el área de ciencias naturales.</li> <li>• Implementar la estrategia didáctica basada en la indagación para fortalecer las competencias científicas en los estudiantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de la propuesta de intervención (Unidad Didáctica)</li> <li>• Aplicación de la propuesta de intervención (Unidad Didáctica).</li> <li>• Observación participante.</li> <li>• Diario de campo.</li> <li>• Video.</li> </ul>
<b>Tercera Fase</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los alcances de la estrategia implementada en los estudiantes de cuarto grado y la práctica docente de la institución Liceo Patria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionario</li> <li>• Prueba Diagnóstica (Post).</li> <li>• Observación participante.</li> <li>• Diario de campo.</li> </ul>

**EL CUESTIONARIO:** Consiste en “un conjunto de cuestiones o preguntas sobre un tema o problema de estudio que se contestan por escrito”<sup>64</sup>. Es una forma de encuesta que se utiliza para recoger información sobre el problema del objeto de estudio con el fin de crear estrategias para resolverlo. En esta investigación se

---

<sup>64</sup> Ibíd. p.66.

aplicará una prueba diagnóstica formal al iniciar para determinar las fortalezas y debilidades en las competencias científicas de los estudiantes de cuarto grado en el área de ciencias naturales, los análisis a los programas del currículo, y todo aquello que a través de la propuesta de intervención pueda ayudar a resolver. Al finalizar la intervención se aplicará nuevamente la misma prueba diagnóstica con el fin de que este elemento de la práctica docente se vea reflejado en el diseño de la investigación, comparar los objetivos propuestos y los resultados alcanzados, valorar los logros, las alternativas de solución de propuesta, la efectividad de las estrategias, actividades y situaciones de aprendizaje y los resultados finales de la investigación.

**EL DIARIO DE CAMPO:** “Es un documento personal, una técnica narrativa y registro de acontecimientos, pensamientos y sentimientos que tienen importancia para el autor”<sup>65</sup>. El diario de campo es un cuaderno o archivo, en el que se van registrando con frecuencia y cuidadosamente, todas las experiencias sobre la interacción pedagógica dentro y fuera del aula. Su importancia está basada en la posibilidad de conocer habilidades y limitaciones del niño o niña y reflexionar acerca del quehacer pedagógico con relación al estudiante o estudiantes. El diario de campo se hace sobre un hecho que amerita una investigación, una reflexión y una profundización del porqué de los hechos.

Entre las ventajas del diario de campo podemos encontrar que son fáciles de realizar, proporcionan información de primera mano de las experiencias de enseñanza y aprendizaje, suministran un registro continuo de los eventos del aula y de las reflexiones del profesorado y de los estudiantes.

Promueve el desarrollo de la enseñanza reflexiva y permite ver cómo el profesorado enseña y el estudiante aprende. Por lo anteriormente, mencionado en esta

---

<sup>65</sup> MCKERNAN, James. Investigación-acción y currículo. Madrid, Ediciones Morata.,S.L. 2000. p.25

investigación se hace de gran importancia la utilización de este instrumento para la recolección de información durante el proceso y desarrollo de la investigación (Ver anexo A).

**OBSERVACIÓN PARTICIPANTE:** Se puede considerar “como un método interactivo que requiere una implicación del observador en los acontecimientos o fenómenos que está observando. La implicación supone participar en la vida social y compartir las actividades fundamentales que realizan las personas que forman parte de una comunidad o de una institución”<sup>66</sup>. Es una técnica flexible de la investigación-acción en la cual se recogen datos, de modo sistemático, pero no intrusivo. El investigador debe vencer en el proceso de la socialización a investigar, para que pueda ser aceptado como parte del mismo y luego decidir dónde, cómo, qué debe escuchar y observar. La ventaja de la observación es que permite “al investigador acercarse de manera más intensa a las personas y comunidades estudiadas y a los problemas que le preocupan, y permite conocer la realidad social”<sup>67</sup>; que difícilmente se podría alcanzar mediante otras técnicas y aumenta la credibilidad de la información. Este instrumento proporciona información más detallada donde incluye a todos los personajes participantes, además, resulta más apropiado cuando los objetivos de la investigación pretenden describir situaciones sociales, generar conocimiento, mejorar o transformar la realidad social que son los propósitos de la investigación acción en esta investigación. (Ver Anexo B)

**GRABACIONES EN VIDEO:** “Los usos del video para la investigación educativa son ilimitados. Cualquier situación o acción educativa se puede registrar y se puede recuperar para su análisis e interpretación posterior. La grabación en video permite a los docentes investigadores registrar y acoplar imágenes auditivas y visuales”<sup>68</sup>. El video digital es un sistema de grabación de imágenes y voces por tal motivo

---

<sup>66</sup> LATORRE, Op. cit., p.80

<sup>67</sup> *Ibíd.*, p.58.

<sup>68</sup> *Ibíd.*, p.81.

permite el registro de los elementos de la comunicación verbal y no verbal, posibilita la observación global de todo lo sucedido en el aula (transferencia de la realidad) registrada a varios observadores.

## **CRITERIOS ÉTICOS**

- El directivo docente (Rectora), firmó un consentimiento sobre la realización de la propuesta investigativa (Ver anexo C) y una autorización para emplear el nombre de la Institución. El docente investigador realizó una propuesta consecuente donde se incluyeron los objetivos claros y la metodología de trabajo, además trimestralmente se informó sobre los adelantes del proceso investigativo.
- Se comunicó a los coordinadores, docentes y comunidad educativa en general sobre el desarrollo del proyecto investigativo, asimismo, se vincularon al proceso cuando fueron requeridos en algún momento específico.
- El maestro investigador socializó el proyecto con la muestra de investigación correspondiente al grado 4-1, con el fin de que ellos conocieran el proceso, por lo cual, cada estudiante firmó un consentimiento informado (Ver Anexo E).
- Los padres de familia del grupo 4-1 asistieron a una reunión de socialización y firmaron un consentimiento informado para aprobar la participación del estudiante en el proceso y de igual forma, la grabación en videos y audios (Ver Anexo D).
- Los datos extraídos con las técnicas e instrumentos, se analizaron estableciendo códigos, para certificar la privacidad de los participantes.
- El docente investigador tiene en cuenta las leyes actuales en cuanto a la privacidad, protección de datos y en el documento final no incluye nombres propios de los participantes.

## **3.2 ESCENARIO Y PARTICIPANTES**

**3.2.1 Escenario** Actualmente la Institución Educativa Liceo Patria, atiende 1330 estudiantes en los niveles de preescolar, básica y media. Cuenta con la siguiente planta de personal: 3 Directivos Docentes, 46 Docentes, 1 Orientadora Escolar, 3 Administrativos, 1 Profesional Universitario. De igual manera, se encuentra ubicado dentro de las instalaciones de la Quinta Brigada y recibe apoyo de la asociación de padres de familia (ASOPATRIA) con la contratación de personas para servicios generales, auxiliar de deportes y medios informáticos.

La infraestructura de la Institución está conformada por 20 aulas de clase, laboratorio de ciencias naturales, aula múltiple, sala de profesores, oficinas, biblioteca, parque infantil, cancha de fútbol, baloncesto y voleibol. Dos aulas de informática: una para Primaria y la denominada Álvaro Valencia Tovar, para bachillerato.

**3.2.2 Participantes** Los participantes de esta investigación corresponden al grupo de cuarto grado de básica de primaria, jornada de la tarde; cuenta con 38 estudiantes, 20 niños y 18 niñas, cuyas edades oscilan entre 8 y 10 años, con un estrato socio económico medio, ya que viven a los alrededores la institución ya sea dentro del Batallón Quinta Brigada o barrios cercanos como San Alonso y Álvarez, Alarcón, Pinos y Vereda El Pedregal.

## **4. ANALISIS DE RESULTADOS**

Con el fin de caracterizar la población estudiantil del Liceo Patria a través de la muestra representativa de los estudiantes de cuarto grado de básica primaria, se procedió a aplicar un instrumento de diagnóstico que permite tener un panorama claro en razón de las competencias científicas desarrolladas; tal como lo muestra

John Dewey desde su convicción de la necesidad de integrar teoría y práctica desarrollando competencias cruciales en la preparación de niños y jóvenes en sociedades contemporáneas. Teniendo en cuenta que las ciencias juegan en ella un papel fundamental. Estas competencias facultan a los estudiantes a entender el mundo que les rodea para poder intervenir con criterio sobre el mismo.

Melina Furman “Las competencias son un abanico de modos de conocer propios de las ciencias naturales, como observar y describir, formular preguntas investigables, diseñar experimentos, trabajar con textos científicos, formular explicaciones teóricas y argumentar” por esta razón se procede implementar un cuestionario que consta de preguntas de selección única extraídas de una prueba estandarizada a nivel nacional como son “las pruebas saber” aplicadas en 2014 y 2016 en Ciencias Naturales.

### **4.1 CARACTERISTICAS DE LA PRUEBA DIAGNOSTICA**

La prueba diagnóstica consta de 21 preguntas de selección única, en el que por cada una de las 3 competencias científicas fueron seleccionadas 7 preguntas distribuidas aleatoriamente y que comprendían temas relacionados con los ya aprendidos por los estudiantes; esto debido a que la prueba saber está dirigida para

grado 5 en donde se encuentran reunidos todos los estándares básicos de competencias para el área de ciencias naturales. Las instrucciones para el desarrollo de la prueba se describen a continuación. (Ver anexo F)

- Tiempo estipulado: 55 minutos
- 21 preguntas de selección única
- Cada pregunta consta de un enunciado y cuatro opciones de respuesta
- Rellenar el ovalo que corresponda a la respuesta elegida por el estudiante

En la aplicación de la prueba participaron 38 estudiantes y se llevó a cabo el día martes 1 de agosto de 2017 a las 2:00 pm y se tuvo en cuenta el rigor de las pruebas saber en la forma en que fue organizado el salón de clase, así como el tiempo para las instrucciones de 5 minutos. Cabe destacar que los estudiantes están familiarizados con este tipo de pruebas ya que desde grado transición resuelven uno por periodo.

Las respuestas a la prueba se agruparon en una hoja tal como lo muestra la imagen, en donde cada estudiante está identificado con el código de lista y el nombre.

### Gráfica 7. Hoja de respuestas cuestionario



Los resultados de los 38 cuestionarios se tabularon en la Tabla 4 la cual permite ser analizada desde diferentes perspectivas o categorías emergentes:

- Análisis de resultados por pregunta
- Análisis de resultados por estudiante
- Frecuencia de respuesta
- Análisis por competencia

**Tabla 4. Tabulación resultados diagnostico**

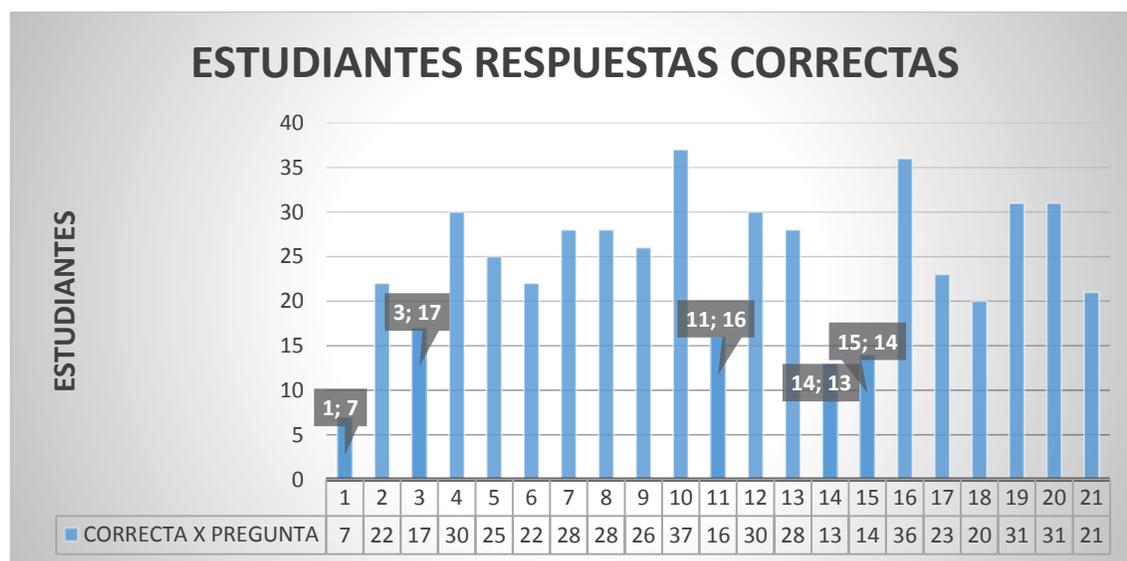
COMPETENCIA	INDG	INDG	EXP.FEN	EXP.FEN	U.C.C.C	INDG	U.C.C.C	EXP.FEN	INDG	U.C.C.C	EXP.FEN	U.C.C.C	INDG	EXP.FEN	EXP.FEN	U.C.C.C	INDG	U.C.C.C	U.C.C.C	EXP.FEN	INDG		
ESTUDIANTE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	COMRECTAS X EST	
1	B	C	C	B	D	D	B	C	C	C	C	D	B	B	C	C	A	A	C	B	A	C	16
2	C	A	B	B	D	C	B	C	D	C	C	B	B	B	D	A	B	C	B	A	C	15	
3	A	C	C	B	D	D	B	C	D	C	A	D	B	B	D	A	B	B	B	B	A	D	15
4	C	C	A	B	D	A	B	A	D	C	B	D	B	B	D	A	B	B	B	B	A	B	13
5	A	C	C	B	D	C	B	C	D	C	C	D	B	C	D	A	B	A	B	A	C	16	
6	D	A	D	A	B	D	B	C	A	C	A	D	D	C	D	A	B	A	B	A	D	10	
7	D	C	B	B	D	D	B	C	D	C	C	D	B	B	D	A	B	A	B	A	C	19	
8	D	C	A	B	D	D	B	C	D	C	C	D	B	C	C	A	B	B	B	A	C	17	
9	C	C	C	B	A	D	B	C	D	C	C	D	B	C	C	A	B	A	B	A	D	16	
10	B	A	B	B	A	D	B	C	D	C	A	D	B	B	D	A	B	A	B	A	C	17	
11	D	A	B	B	D	D	B	C	A	C	D	A	B	B	B	A	A	A	B	A	C	14	
12	C	C	D	B	A	C	A	C	D	C	A	B	D	D	D	A	C	B	B	A	C	9	
13	D	C	B	B	D	B	D	A	B	C	C	D	B	C	D	A	C	A	B	A	D	12	
14	A	D	B	B	A	C	D	B	A	C	B	D	C	A	D	B	A	C	C	B	D	4	
15	A	C	B	A	D	D	B	C	D	C	C	D	B	C	C	A	B	A	B	A	C	18	
16	C	B	C	B	D	D	B	C	D	C	D	D	D	B	D	A	A	C	B	D	D	11	
17	B	C	B	B	D	D	B	C	D	C	C	D	B	C	C	A	B	A	B	A	C	20	
18	A	A	B	A	D	D	A	A	B	C	C	A	B	C	C	A	A	A	B	A	C	12	
19	D	C	D	B	D	D	A	B	D	C	C	D	B	D	D	C	A	B	A	B	C	B	14
20	D	A	C	B	A	C	A	A	D	C	A	B	D	A	B	A	C	B	D	A	D	5	
21	C	D	D	A	D	C	B	A	B	C	D	D	D	C	C	A	A	A	B	A	A	9	
22	A	B	D	B	A	D	B	C	D	C	A	A	B	D	D	A	B	B	D	A	B	10	
23	A	C	C	B	D	C	A	C	A	C	C	D	B	B	C	A	B	A	B	A	C	16	
24	C	C	B	B	D	A	B	C	D	C	D	D	B	C	C	A	A	D	D	A	C	14	
25	C	C	B	B	D	D	B	C	D	C	C	D	C	C	B	A	B	D	B	A	C	16	
26	A	B	B	D	C	B	B	C	D	C	A	D	B	D	D	A	C	A	B	C	B	10	
27	A	C	B	A	D	A	C	C	A	C	B	D	D	B	D	A	B	B	C	A	C	11	
28	A	C	D	A	C	B	B	C	D	C	D	D	A	C	B	A	C	C	B	A	B	9	
29	A	C	C	B	D	A	A	C	D	C	D	D	B	B	D	A	B	A	B	A	C	15	
30	A	C	B	B	D	D	B	C	B	C	A	D	B	B	C	A	A	A	B	A	C	17	
31	A	C	C	D	D	B	D	A	D	D	C	B	B	C	C	A	B	A	B	B	D	10	
32	B	D	D	B	D	D	B	C	D	C	D	D	B	B	D	A	B	A	B	A	C	17	
33	B	A	B	B	A	D	B	C	A	C	C	D	B	C	D	A	B	C	D	A	C	14	
34	C	C	B	B	A	D	B	A	D	C	A	D	B	C	B	C	C	B	B	A	D	11	
35	B	C	C	B	D	D	B	C	D	C	A	D	B	D	D	A	B	A	B	D	C	16	
36	B	D	C	B	A	D	B	C	D	C	A	D	B	B	C	A	B	D	C	A	C	15	
37	D	A	D	B	D	C	B	A	B	C	D	B	A	C	B	A	C	A	B	D	D	7	
38	A	B	B	B	C	D	B	C	D	C	C	D	B	C	C	A	B	D	B	A	B	15	
COMRECTA X PREGUNTA	7	22	17	30	25	22	28	28	26	37	16	30	28	13	14	36	23	20	31	31	21		

Como lo muestra la tabla se condensaron todas las preguntas (horizontal) Vs todos los estudiantes (vertical) numerados del 1 al 38 en donde es posible observar de manera general las respuestas correctas ya que estos se encuentran sombreados con color verde.

## 4.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS POR PREGUNTA

A continuación, se muestran los resultados presentados por pregunta teniendo en cuenta los valores máximos y mínimos en razón de la cantidad de estudiantes que respondieron acertadamente.

**Gráfica 8. Estudiantes respuesta correcta**



Se observa en la gráfica, las 5 preguntas sombreadas en las que menos del 50% de los estudiantes contestaron acertadamente, siendo la número 1 la de menor valor, equivalente a 7 estudiantes; cabe destacar que las preguntas 3, 11, 14 y 15 corresponden a la competencia explicación de fenómenos. Por otro lado, las preguntas 10 y 16 muestran un comportamiento diferente siendo estas la de mayores respuestas acertadas, para un total de 37 y 36 respectivamente.

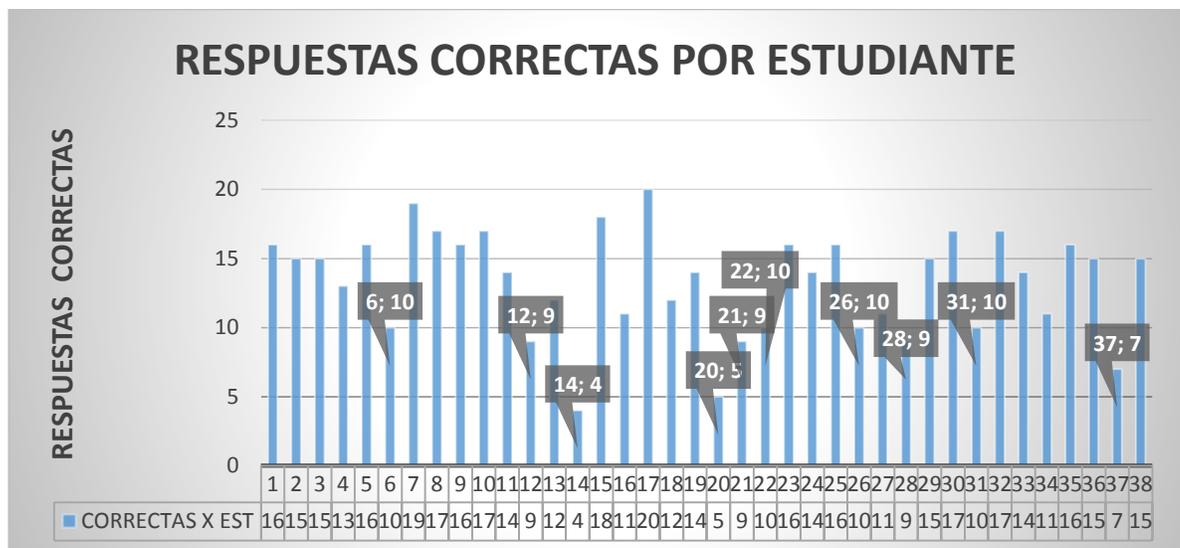
Estos resultados evidencian la dificultad de los estudiantes en cuanto a la comprensión y relación entre la investigación científica y la construcción de explicaciones sobre el mundo natural, así como también se les dificulta el manejo de patrones en datos derivados de investigaciones científicas y experiencias de

laboratorio, habilidades de pensamiento y de procedimientos útiles para la predicción desde la ciencia.

### 4.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS POR ESTUDIANTE

En la siguiente grafica se muestran los resultados por estudiante en razón de las preguntas correctas obtenidas en el cuestionario. Para su análisis se tienen en cuenta los valores máximos y mínimos, así como la cantidad de estudiantes que obtuvieron unos resultados superiores al 50% equivalente a 11 preguntas correctas.

**Gráfica 9. Respuestas correctas por estudiantes**



Como se observa en la gráfica anterior; se ha resaltado a 10 niños que obtuvieron resultados por debajo del 50%, siendo los estudiantes 14 y 20 con los valores más bajos de 4 y 5 preguntas correctas respectivamente, correspondiente al 25% de asertividad. De igual forma, las barras que se proyectan por encima de los valores promedio dan cuenta de 3 estudiantes ubicados con el código 7, 15 y 17 quienes tienen un asertividad en sus respuestas superior al 85%.

Los resultados de los niños con los códigos 7, 15 y 17 coinciden con estudiantes que presentan nivel superior en las áreas de español, matemáticas, ciencias naturales y sociales, alumnos destacados en ejercicios de comprensión de lectura, manejo de números y datos; términos científicos.

De la misma forma, estudiantes con los códigos 14 y 20 presentan un nivel básico en las áreas de español, matemáticas, ciencias naturales y sociales, los educandos presentan dificultad en análisis de datos y comprensión de lectura.

#### 4.4 FRECUENCIA DE RESPUESTA

La **Tabla 5** muestra la incidencia de respuestas por pregunta, donde se resalta con color verde las casillas que contienen las respuestas correctas. De igual forma se ha marcado con color rojo el número correspondiente a la frecuencia con que los estudiantes han respondido la pregunta, con porcentaje superior al 50% de incidencia en la respuesta incorrecta.

**Tabla 5. Frecuencia de respuestas**

COMPETENCIA	INDG	INDG	XP FEN	XP FEN	J.C.C	INDG	J.C.C	XP FEN	INDG	J.C.C	XP FEN	J.C.C	INDG	XP FEN	XP FEN	J.C.C	INDG	J.C.C	J.C.C	XP FEN	INDG
ESTUDIANTE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
A	14	8	2	6	9	4	6	8	6	0	11	3	2	2	0	36	8	20	0	31	1
B	7	4	17	30	1	4	28	2	5	0	3	5	28	13	6	1	23	8	31	2	6
C	9	22	11	0	3	8	1	28	1	37	16	0	2	18	14	1	7	6	3	2	21
D	8	4	8	2	25	22	3	0	26	1	8	30	6	5	18	0	0	4	4	3	10

Los resultados obtenidos en la tabla dan cuenta de la frecuencia de respuestas negativas marcadas con color rojo; de las cuales se tiene que 5 preguntas (1, 3, 11, 14, 15) presentan valores superiores al 50% de incidencia, siendo las preguntas 1, 14 y 15 con la mayor cantidad de incidencias negativas en las respuestas A, C y D respectivamente, lo cual supera en gran medida los estudiantes que respondieron

acertadamente. Cabe resaltar que las preguntas 3, 11, 14 y 15 corresponden a la competencia Explicación de Fenómenos, lo que evidencia una deficiente capacidad para inferir o construir explicaciones que den razón de fenómenos, así como para establecer la validez o coherencia de un argumento derivado de un fenómeno o problema científico.

#### 4.5 ANÁLISIS POR COMPETENCIA

**Gráfica 10. Porcentaje de aciertos y desaciertos por competencia**



El análisis de las competencias científicas evaluadas en el diagnóstico se realiza mediante tres gráficos que dan cuenta de la cantidad de estudiantes que respondieron acertadamente a las preguntas marcadas con color azul y café las respuestas incorrectas.

Los gráficos muestran el comportamiento de las tres competencias teniendo en cuenta el porcentaje de estudiantes con aciertos y desaciertos obtenidos en la medición. De acuerdo con los resultados las competencias de Indagación y explicación de fenómenos tienen los mismos valores de 56% en aciertos y 44% en

desaciertos; sin embargo, el resultado de indagación es posible que se hayan visto gravemente afectado por la pregunta 1, que obtuvo solo 7 aciertos lo cual afecta significativamente la media de toda la competencia. Por otro lado, uso comprensivo del conocimiento científico presenta unos valores más alentadores y se erige como una fortaleza puesto que los aciertos corresponden a un 78%. Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el cuestionario diagnóstico, las competencias que deben ser objeto de refuerzo son indagación y explicación de fenómenos, el desarrollo de una actitud crítica y analítica en el estudiante que le permita establecer la validez o coherencia de un argumento, pues es posible explicar un mismo hecho utilizando representaciones conceptuales pertinentes de diferentes grados de complejidad; otra competencia que debe ser potencializada es la indagación llevando al estudiante al estudiante a desarrollar una observación más aguda, un análisis exhaustivo de situaciones con el fin de buscar relaciones causa y efecto, plantear preguntas, identificar variables, realizar mediciones, analizar y organizar resultados de lo cual es posible abordar desde una didáctica centrada en la generación de nuevo conocimiento a partir de la metodología la enseñanza por indagación acción tal como lo muestra Melina Furman.

#### **4.6 GUÍA DE OBSERVACIÓN DE CLASE**

La segunda técnica utilizada para la fase diagnóstica corresponde a la observación participante, es decir, la recopilación de algunas clases del área de ciencias naturales en el grado cuarto. Se realizó observación en varias clases utilizando una guía para cada sesión realizó en una clase, (Ver Anexo B). La guía consta de tres ejes de análisis que responden al objetivo específico de la investigación.

**Tabla 6. Ejes de análisis**

<b>EJES DE ANÁLISIS</b>		
<b>SITUACIONES CONTEXTUALES</b>	<b>CARACTERIZACIÓN DOCENTE</b>	<b>CARACTERIZACIÓN ESTUDIANTE</b>
❖ Descripción del aula o espacios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Modelo didáctico.</li> <li>❖ Dominio. Conceptual.</li> <li>❖ Relación Docente-Estudiante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Actitud en clase.</li> <li>❖ Planteamiento de preguntas.</li> <li>❖ Uso del lenguaje científico.</li> </ul>

**4.6.1 Situaciones contextuales** El aula correspondiente al objeto de estudio es un espacio amplio, dotado de luz, inmobiliario y condiciones adecuadas de ventilación, orden y aseo, carece de láminas y ambientaciones necesarias para crear un ambiente agradable. Cuenta con una herramienta tecnológica (un televisor pantalla plana Smart tv con acceso a internet).

**4.6.2 Caracterización de la docente** La docente orienta las clases de ciencias naturales con un enfoque tradicional, inicia la clase con el protocolo institucional (saludo, toma de asistencia, oración, canción), posteriormente se explica y consignan los conceptos correspondientes a la temática evidenciando una planeación previamente establecida en cuanto al tiempo y los recursos; este proceso muestra una simple trasmisión de información, donde el docente cumple con su tarea de exponer los conocimientos y el estudiante es visto como una página en blanco, dentro de esta concepción de enseñanza no se ahonda en los presaberes de los estudiantes ni se conecta el nuevo aprendizaje con otro ya existente.

En la explicación se evidencia dominio conceptual, un manejo del lenguaje propio de las ciencias, sin embargo, utiliza un texto guía limitando sus clases a las indicaciones del texto, utiliza tablero y espógrafos. Su clase se limita al dictado y transcripción por parte de sus estudiantes y estos a su vez solo escuchan y no se cuestionan, o al menos no manifiestan dudas en público.

Se evidencia un clima de respeto, autoridad por parte de la docente, buenos modales, en ocasiones los educandos se dirigen a la docente para solicitar que se repita el dictado, no hay espacios de debate, lluvia de ideas u otras estrategias que permitan conocer las opiniones de los niños, el desarrollo del tema se debe ajustar a un tiempo establecido en la planeación más no a las necesidades e intereses de los estudiantes.

**4.6.2.1 Caracterización estudiante** Los estudiantes son respetuosos, la institución tiene unas normas de clase ya establecidas que los niños cumplen a cabalidad, mantienen el orden y la disciplina en el salón, están atentos a las indicaciones de la docente y cumplen los tiempos establecidos por la misma. Su motivación para el desarrollo de las actividades es el juicio valorativo pactado al inicio de las clases.

Los contenidos transmitidos por la docente son consignados y aprendidos de manera repetitiva sin un ejercicio de análisis previo. No se evidencia un lenguaje propio de las ciencias naturales.

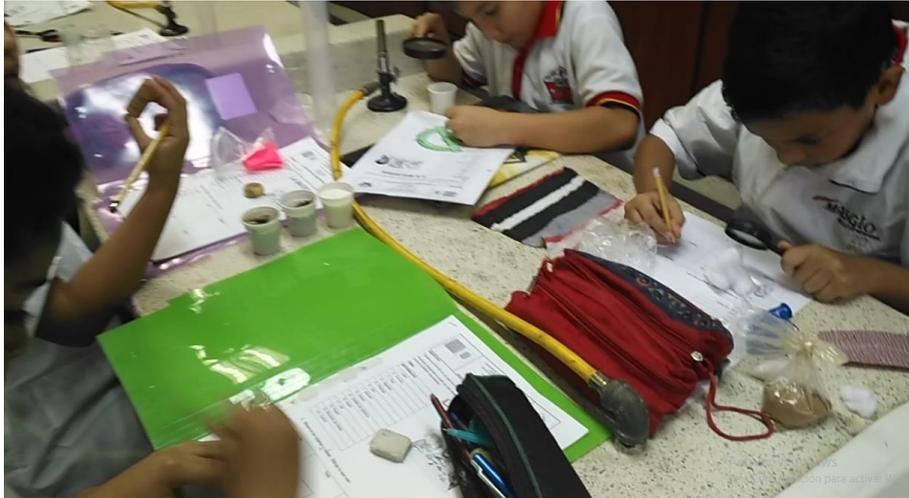
## 5. SITUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La estructura general de la unidad didáctica se muestra en la secuencia que se muestra a continuación a través de Actividades de aprendizaje tal como lo describe Osborne y Freyberg en el documento “El aprendizaje de las Ciencias”.

### 5.1 DESCRIPCIÓN DE LAS SESIONES

**SESIÓN #1:** La docente inició la sesión recordando y repasando las normas del laboratorio vistas en anteriores clases seguidamente, la profesora da la explicación de la actividad que se va a realizar la cual consiste en observar, dibujar y describir unas sustancias (azúcar, sal, aceite, agua, tela, algodón, lija, piedras, corcho, arena, papel, cartón, café, carbón, puntilla o tornillo, bomba y plástico) en su material de trabajo la guía de trabajo #1 (Ver Anexo O), pasado un tiempo la docente observa que algunos niños no están alcanzando el propósito de la clase que “es observar y describir detalladamente” las sustancias anteriormente mencionadas y sólo están mirando las diferentes sustancias que están manipulando a través de los cinco sentidos. La docente para la actividad y vuelve a explicar y aclarar la diferencia entre mirar y observar. Los niños escucharon e hicieron sus respectivas correcciones al observar con la lupa, en la elaboración de los dibujos hechos y las descripciones escritas de cada sustancia como tamaño, color, olor, textura, forma, sonido suave o fuerte. Por esta razón, la docente hace continuo el proceso de ayuda, orientación y acompañamiento a los estudiantes favoreciendo el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes.

**Figura 1. Observación y descripción de sustancias.**



A continuación, la docente toma registro en el tablero de los aportes dados por los estudiantes, estos muestran elocuencia, pertinencia y claridad sobre las preguntas formuladas. El trabajo en equipo se ve reflejado en las respuestas dadas por los niños, se respeta los turnos y respuestas dadas por cada equipo de trabajo. Después la docente plantea a los estudiantes la siguiente pregunta ¿Los estudiantes se cuestionan sobre ¿de qué están hechos los objetos azúcar, sal, aceite, agua, tela, algodón, lija, piedras, corcho, arena, papal, cartón y plástico, carbón, café, bomba, puntilla o tornillo? Por grupos se comienza a preguntar unos con otros y se responden algunos son minerales como la sal, harina, azúcar y la piedra otro grupo responde que la puntilla está hecha de hierro, otro grupo que la liga es de carbón y el café es también un mineral, seguidamente otro grupo responde que la tela está hecha de algodón y que el azúcar viene de una planta y que la bomba y la botella son hechas de plástico.

Inmediatamente la docente realiza la siguiente pregunta “¿qué tienen en común estos elementos azúcar, sal, aceite, agua, tela, algodón, lija, piedras, corcho, arena, papal, cartón y plástico, carbón, café, bomba, puntilla o tornillo”? los estudiantes responden todos tienen pequeñas partículas como la tela, el corcho, la sal y la arena; el mismo tamaño el azúcar y la sal; la docente les pide que nombren

características que hayan observado, los niños responden que todos hacen parte de la materia, que tienen diferentes utilidades, todos se pueden medir, todos los objetos ocupan un lugar en el espacio, todos son masa, todos tienen forma, todos se pueden tocar, todos se pueden mirar. Lo anterior, permite ver que los estudiantes alcanzaron el objetivo propuesto en esta sesión que consistía en observar diferentes sustancias con la lupa y la manipulación de estas a través de los cinco sentidos y así mismo un conversatorio entre pares y docente.

**Figura 2. Comprobación el aire es materia.**



Seguidamente, un estudiante se cuestiona y pregunta a su docente si el aire es materia a partir de la experiencia de inflar una bomba los estudiantes resuelven el interrogante si el aire es materia, ya que la experiencia con material concreto o la experimentación incluyendo material concreto permite que los estudiantes adquieran aprendizajes más sólidos, puesto que les posibilita tener mayor acercamiento a la realidad, partiendo de la manipulación, lo anterior conlleva a la construcción de aprendizajes significativo.

Posteriormente, los estudiantes realizan por equipos, pero cada uno con su material de trabajo (Ficha) el punto # 4 (Ver Anexo O) en donde registran y clasifican en una tabla a partir de una lista los siguientes conceptos en la tabla en el lado izquierdo lo que no es materia y al lado derecho lo que es materia: amor, hierro, madera, agua,

aire, botella, vapor, papel, leche, oxígeno, aceite, altura, arena, alcohol, rapidez, sal, velocidad.

Pasados unos minutos, la docente pide a los estudiantes hablar sobre este punto#4 de la ficha que consiste en clasificar los siguientes conceptos en una la tabla, a la izquierda la no materia y a la derecha la materia: amor, hierro, madera, agua, aire, botella, vapor, papel, leche, oxígeno, aceite, altura, arena, alcohol, rapidez, sal, velocidad. Con las respuestas dadas por los estudiantes, se pude evidenciar que han adquirido un aprendizaje sobre la materia, específicamente la clasificación de los elementos que están compuestos o no por materia explicando que son materia porque tienen masa, la cantidad de material del que están hechos y porque también ocupan un lugar y se pueden percibir a través de los sentidos como el hierro, madera, agua, aire, botella, vapor, papel, leche, oxígeno, aceite, arena, alcohol, sal. En cambio, los conceptos velocidad, altura, amor y rapidez no se pueden medir y mucho menos experimentar por ninguno de los sentidos.

**Figura 3. Participación activa de los estudiantes lluvia de ideas.**



Más tarde, la docente pide resolver el punto#5 de la ficha el cual consiste en encontrar en una la sopa de letras las palabras referentes al concepto de materia. Los estudiantes resuelven con facilidad y en un lapso de tiempo muy corto la sopa de letras con las palabras que necesitan para armar el concepto de materia: masa,

materia, universo, partículas, sentidos, espacio, lugar; para finalizar la clase deja de tarea realizar un collage con recortes de imágenes de objetos y cosas que son materia.

En la siguiente clase, que consiste en la exposición de la tarea “collage” a sus compañeros y docente se puede evidenciar que los niños no están acostumbrados a pasar a explicar al frente del tablero lo que genera nerviosismo y miedo en los niños. La docente dialoga y explica a los niños que es importante hacerlo para que vayan perdiendo el miedo y a su vez adquieran confianza en sí mismos. Los estudiantes se arriesgan e inician a exponer sus trabajos se puede evidenciar que hay propiedad y elocuencia cuando hablan, explican y muestran las imágenes que seleccionaron para realizar su collage. Además, argumentan que las imágenes reúnen el concepto trabajado en clase de laboratorio “materia es todo lo que tiene masa y ocupa un lugar en el espacio y se puede percibir a través de los sentidos”. Así mismo hablan con propiedad sobre los estados de la materia sólido, líquido, gaseoso y plasma que son sus pre saberes y citan ejemplos como la arepa, el computador, las prendas de vestir, la comida se encuentra en estado sólido, las bebidas en estado líquido y en estado gaseoso es difícil encontrar imágenes, pero un estudiante encontró una lámina de un chocolate hirviendo y una gaseosa, los pego porque se encuentran en este estado; y en estado plasma las estrellas y el sol. Los niños con sus aportes y explicaciones dadas con sus trabajos “collage” muestran adquisición, claridad y apropiación del concepto materia.

La última clase, de esta primera sesión consiste en decorar con pastas de comer (estrellitas) los espacios dados según la distribución de las partículas según cada estado de la materia: sólido, líquido y gaseoso.

Los estudiantes durante el desarrollo de esta actividad se mostraron interesados, curiosos, concentrados, dialogan con sus compañeros, pero se puede evidenciar

que los niños saben cómo se encuentran distribuidas las partículas en cada estado o agregación de la materia.

Todo lo anterior, permitió que las competencias básicas de observación, descripción, formulación de preguntas investigables y realización de experimentos inicien su proceso de formación en cada uno de los estudiantes y así fortalecer las competencias científicas en ellos.

**SESIÓN #2:** En esta sesión, los niños son organizados en los mismos grupos de trabajo en el laboratorio.

La docente inicia con una retroalimentación de la sesión anterior, hace un paréntesis y les pide a los estudiantes recordar específicamente y traer a memoria tres características que tenían en común los materiales vistos (piedra, globo y el agua). Los estudiantes responden que están compuestos de pequeñas partículas, todos son materia, que tiene un estado sólido, líquido y gaseoso.

**Figura 4. Pruebas escritas para los estudiantes.**



Después, la profesora les pide a los estudiantes que mencionen cinco cosas en que encuentran en estado líquido ellos nombran las bebidas como el agua, la gaseosa, los jugos, el agua aromática, el tinto, el café, la Pony Malta, el chocolate líquido, la

limonada y la sangre. Enseguida, la docente solicita que nombren cosas u objetos del salón que están en estado sólido los niños mencionan pupitres, ladrillos de la pared, ventilador, piso, armario, rejas, ventanas, tablero, cuadros. Ahora nombrar cosas en estado gaseoso, los estudiantes nombran: el aire, las nubes, la gaseosa, la docente explica porque la gaseosa tiene gases, y que estos cumplen la función de hacer perdurar la misma. Una vez más se evidencia que en los niños hay contextualización sobre el concepto de materia y sus estados o agregaciones lo que permite continuar con el desarrollo de la clase.

La docente inicia el desarrollo de este laboratorio con la lectura del punto#1 de la guía de trabajo#2 (Ver Anexo P), los niños se muestran habladores e inquietos porque la actividad consiste en depositar la misma cantidad de agua (Un litro) en diferentes recipientes como bandeja plana, frascos de plástico, botella de plástico, vasos desechables, seguidamente los estudiantes hacen el experimento y se les ve muy interesados en el desarrollo de este. La docente observa, pasa por los grupos y brinda ayuda a los grupos que la necesitan, y recalca varias veces el mejor uso y moderación de la voz, ya que se escucha mucho ruido en el aula.

Al pasar un tiempo, desde el inicio de la actividad la docente le pide a un grupo de niños que le indique donde se encuentra más agua, si en la botella o en los dos vasos, los estudiantes le muestran que, en la botella, luego la docente les pregunta el porqué de esta respuesta, ellos responden porque se ve más cantidad, y la docente les invita a respondan la guía de trabajo, les aclara que es mejor con lápiz pues si se equivocan podrán corregir lo antes escrito.

**Figura 5. Experiencias cambios de la materia: Comprobando volumen en diferentes recipientes.**



A continuación, le pide el favor a E13 que lea la primera pregunta del taller, esta es: ¿En cuál recipiente hay más agua, en el vaso o en el frasco?, él responde que los dos, después argumenta que: “los vasos al pasar el líquido a la botella no cambia la cantidad de agua, y al pasarla de nuevo a los vasos, en estos se ocupa la misma cantidad de agua de la botella”, la docente lo felicita y le pregunta al grupo de E26, ellos dicen que es igual, la docente le pregunta a todos los grupos el mismo cuestionamiento, todos responden que la misma cantidad de agua se encuentra en los dos recipientes se aclara el interrogante presentado al iniciar la actividad.

Seguidamente, la docente les pide a los estudiantes que depositen el agua de la botella en la bandeja e indiquen que pasó, pide al grupo de E13 que compartan la experiencia, *“ellos dicen que cambio el recipiente donde se deposita el agua, por tanto, modifíco la forma de esta y la cantidad es menor por el espacio de la bandeja”*.

**Figura 6. Actividad comprobación de hipótesis volumen de los líquidos.**



La docente al finalizar la actividad le pide al estudiante E2 que lea la pregunta “¿Cómo podemos saber que la cantidad del agua que está en el vaso y en la botella es la misma?”, el primero en responder es E13 “los dos tienen la misma cantidad” la docente le pregunta por qué E13 “tengo los dos vasos y al pasarlos acá muestra la botella no es más ni menos”.

Después de un tiempo se les indica que pueden realizar las actividades hasta el punto #3 (Ver Anexo P) Conseguimos una piedra pequeña. Echamos la piedra en la botella y luego la echamos en el vaso; finalmente la echamos al frasco.

Al pasar la piedra de un recipiente a otro, ¿qué le pasa a su forma? E13 “La piedra se hundió y la cantidad de agua subió en cada recipiente”

**Figura 7. Comprobando el concepto de densidad.**



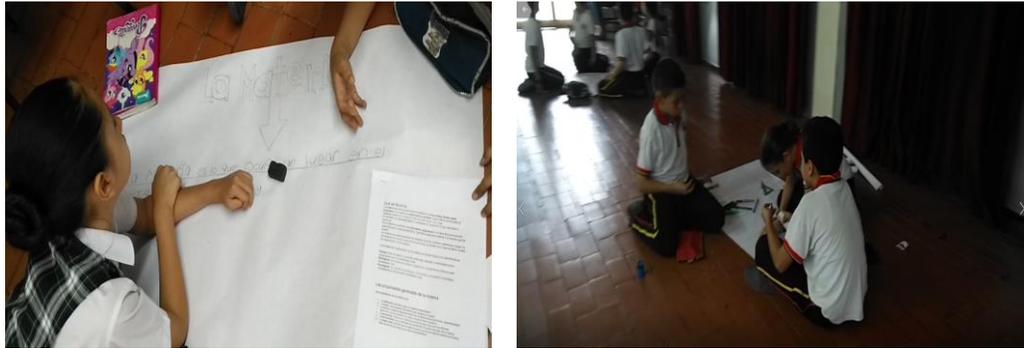
¿Las propiedades de la piedra cambian cuando le cambiamos de recipiente? E32 dice “siguió igual”, E30 “expresa que se ve más grande”, E1 “indica que cambia la forma”, E9 “el volumen del agua sube”, E20 “la piedra se va mojando por la superficie”, E8 “pesa más el contenido de la botella”. Los grupos y se muestran muy interesados en las observaciones.

Finalmente, la docente termina esta sesión con la aplicación de una prueba de conocimientos sobre lo visto en esta sesión. Con los resultados de esta prueba y las intervenciones orales de los niños se evidencia que hubo un aprendizaje significativo que entrelazo los conocimientos previos y los adquiridos durante las experiencias trabajadas en esta sesión ya que se ve la necesidad, interés, ganas y disposición por parte de todos los niños para alcanzar el objetivo propuesto durante toda la puesta en marcha de la sesión#2 y seguir el proceso de formación en las competencias básicas planteado por Melina Furman.

**SESIÓN #3:** Se inicia con la elaboración de un mapa conceptual con los mismos equipos de trabajo de laboratorio. Los niños con anterioridad han consultado en libros y en internet sobre el tema de la materia, sus estados o agregaciones, propiedades, etc. Durante el proceso de realización del mapa los niños se mostraron alegres, inquietos y curiosos ya que ellos han realizado mapas conceptuales de manera individual en otras clases de español y ciencias naturales pero no por grupos, lo cual dificultó el trabajo en grupos ya que al acordar ideas niño con niño, la opinión de otro y no estar de acuerdo, fue un poco difícil por parte de los niños, lo que lleva a la docente a intervenir, dialogar, establecer pautas y roles de trabajo en los grupos. Así mismo, se evidenció en los estudiantes claridad, jerarquización, relación, seriación y clasificación en los conceptos y temáticas vistas en las anteriores sesiones y a la hora de consultar para la ejecución del mapa conceptual este proceso se desarrolló en tres horas de clase debido a que los niños están acostumbrados a realizar mapas conceptuales de manera individual y no grupal por

consiguiente se les dificultó a la hora de concretar las ideas y conectores para plasmarlas en la cartelera.

**Figura 8. Jerarquía de conceptos.**



Al finalizar, la elaboración de los mapas conceptuales, la docente da la explicación de cómo va a ser el proceso de las exposiciones de los mapas conceptuales para los grupos de niños. Los estudiantes realizan las exposiciones en grupos. En esta actividad se evidencia por parte de los estudiantes claridad, apropiación, jerarquía acerca de los conceptos y temáticas vistas y no vistas.

**Figura 9. Socialización de mapas.**



La siguiente actividad de esta sesión consistió en una retroalimentación sobre las exposiciones anteriormente realizadas y las normas del laboratorio. Luego, la

lectura por parte de los estudiantes, a la guía de trabajo#3 (Ver Anexo Q) el indicador de desempeño y los materiales de laboratorio como el Beaker, la probeta, la plancha eléctrica, dos termómetros, uno para hacer un experimento, y el otro para medir la temperatura del ambiente, la docente explica la utilidad del termómetro, además explica que el termómetro tiene mercurio, un metal en estado líquido que es el que permite ver si sube o baja la temperatura de la persona o ambiente. A continuación, la docente procede a preguntar a los niños ¿Conoces los niveles de agregación de la materia? Los niños responden sólido, líquido, gaseoso, plasma y condensación. Otra pregunta ¿Cuáles son las propiedades fundamentales de la materia? Responden E18 y E38 *“el volumen, masa y peso”* la docente les indaga a los estudiantes sobre las respuestas que dan, obligándolos a llevar procesos mentales más elaborados. Pasados unos minutos la docente reparte cubos de hielo la docente les pregunta sobre el estado del hielo, los estudiantes responden “Sólido porque tiene sus partículas unidas y firmes”. Luego, la docente les pide que nombren las características de los líquidos, E24 dice *“no tienen forma definida”*, E19 menciona *“tienen volumen definido”*, E27 *“las partículas están un poco separadas”*, E38 afirma *“tienen pequeñas partículas”*. Seguidamente la docente pregunta por las características del estado gaseoso E13 responde *“las partículas están muy separadas unas de otras y no tienen volumen fijo ni forma”* la docente inicia la experiencia pide a los niños que observen lo que sucede con el hielo y lo plasmen en la guía, la docente les explica el proceso que va a realizar colocar el vaso recipiente (Beaker) sobre una plancha eléctrica, la plancha eléctrica no funciona por tal motivo la docente debe parar este experimento y continuar con el experimento del hielo reparte a los grupos cubos de hielo y pasados unos minutos pregunta sobre lo que está sucediendo con el hielo el grupo#4 responden *“el hielo se está derritiendo”*, *“el hielo no está en un lugar caliente”*, entonces está cambiando de temperatura, la docente explica que el cambio presenciado es un cambio físico; este cambio se debe al cambio de temperatura, y como las temperaturas bajas y altas del ambiente influyen en los cambios de estado de la materia “hielo y agua”. La otra experiencia de laboratorio que consistía en hervir agua no se pudo realizar debido

a que el instrumento “Plancha eléctrica no sirvió” por tal motivo se aplaza. Al siguiente día la docente recurre a otros instrumentos de laboratorio para realizar la experiencia del agua hervida, los nombra y los nuestra el trípode y malla de asbesto junto el mechero de bunsen para calentar el agua, muestra el termómetro durante la experiencia se va indagando a los niños sobre lo que observan como la temperatura del termómetro, lo que se observa con el agua que está en el Beaker los niños responden a los interrogantes de la docente contentos y con mucha curiosidad pero sus aportes son claros y precisos.

**Figura 10. Experiencias de cambios físicos de la materia.**



Los niños registran en la guía de trabajo#3, los procesos que están observando (punto II del material de trabajo cambios de estado fusión, evaporización, condensación y solidificación) (Ver Anexo Q). Las experiencias trabajadas han causado en los estudiantes curiosidad, interés, un poco de desorden y mucho ruido, así mismo, el calor en el laboratorio no contribuye a que los niños trabajen con gusto la docente los motiva para que este no sea un obstáculo para continuar y llevar a cabo otra experiencia inicia acercándose a un lavaplatos para dar al proceso de quemar papel los niños observan, se muestran muy curiosos y concentrados la docente procede a indagar a los niños sobre los cambios que están viendo volumen, color, forma y olor y utilidad porque dejó de ser papel y ahora es ceniza; los niños responden que todo ha ido cambiando a medida que nombra cada

característica, enseguida la docente pregunta el papel se convirtió en los estudiantes responden en coro “ceniza” y vuelve a cuestionar la ceniza es un cambio físico o químico los niños responden “físico” la docente aclara químico porque el papel cambio completamente y por esto es químico da como producto una nueva sustancia. Ahora pide ejemplos de su entorno donde haya cambios físicos y químicos los niños no muestran claridad acerca de esto entonces la docente da otros ejemplos como la plastilina que la empiezo a modelar que cambio hay E19 responde “físico porque sus propiedades siguen siendo las mismas”.

**Figura 11. Propiedades de las sustancias (Punto de Ebullición del Agua).**



Pasados unos minutos, la docente propone realizar el último experimento de esta sesión el cual consiste en encender una vela y observar los cambios que se generan los estudiantes explican porque fue un cambio químico, E21 “explica que se convirtió en estado líquido y otro en gaseoso”, E15 “fue un cambio físico pues sigue siendo el mismo material”, la docente explica que sigue siendo vela pues sigue teniendo las mismas propiedades. Para finalizar la actividad la docente propone a los niños dar ejemplos de su entorno sobre cambios físicos y químicos.

Con las actividades y experimentos realizados en el laboratorio también se continúa impulsando y generando el proceso de formación de las competencias básicas la

observación, descripción, la formulación de hipótesis y predicciones, realización de experimentos y la argumentación.

**SESIÓN #4:** La docente inicia la sesión con las láminas que ha pedido traer con anterioridad, da la explicación, recalca la importancia de utilizar los cinco sentidos al momento de describirlas, escoger láminas que se relacionen con los cuatro estados o agregaciones de la materia y da un ejemplo sobre la actividad que van a realizar y da un tiempo de 15 minutos para realizarla por grupos. Pasados los 15 minutos la docente comienza a pasar por los grupos e indaga a los niños. Los estudiantes describen sus características como: color, forma, tamaño, masa, partículas, sabor, olor, que ubican un lugar en el espacio, toma la forma de su contenedor, textura, estado en que se encuentra, volumen, peso, es materia, etc.; de un globo medio de transporte, un carro, piedras preciosas, jugo de piña, agujero negro, recipientes de laboratorio, la luna, un vaso con agua, una persona, humo, un animal.

**Figura 12. Propiedades generales y específicas de las sustancias.**



Seguidamente, la docente indaga a los estudiantes sobre las láminas que clasificaron tienen cosas en común los estudiantes responden, la docente dice que las láminas que clasificaron tienen cosas en común E16 “*son materia*”, E19 afirma

*“todas tienen masa, volumen y peso, y por ello son materia”* y ella les explica que estas son propiedades generales de la materia, a continuación pregunta por las características particulares de cada lámina, E21 dice *“tienen diferentes estados, además tienen color, sabor, olor, su forma, además tienen tamaño y textura”*, E8 *“habla del material del cual está hecho el objeto”* otros niños aportan características que los hacen únicos como color, olor, sabor, textura, forma, tamaño seguidamente la docente explica que esas características propias son llamadas propiedades específicas de la materia. Después la docente, reparte a los grupos de niños unos objetos (sal, dulces, colbón, lija, algodón, plastilina, alambre) para que describan sus propiedades generales y específicas los niños describen al colbón con forma indefinida en su envase, el tamaño pequeño, el color blanco, la textura pegajosa, la utilidad para pegar; seguidamente sigue el grupo de los dulces, sabor dulce, olor agradable, estado sólido, tamaño pequeño, de varios colores fucsia, azul, amarillo, utilidad para comer, textura blanda; el grupo de la sal como áspera, sabor salado, pequeñas partículas, color blanco, estado sólido y el agua estado líquido, suave, forma del recipiente que lo contiene, masa, liviana y color transparente.

La segunda hora de esta sesión, inicia con la repartición de la guía de trabajo #4 (Ver Anexo R), luego la lectura y elaboración del punto#1 ¿Qué es medir?, el grupo de E16 responden con un ejemplo, *“dicen que al echar agua hasta un punto de un Beaker,”* E8 dice *“medir es calcular la longitud de un elemento”*, E31 *“es medir la masa, el peso”*, luego la docente les pide que digan que cosas se pueden medir, luego E8 dice *“la longitud se puede utilizar un metro y una regla”*, seguidamente, la docente le pregunta a E31 que instrumento se emplea para medir la masa *“dice la balanza”*, y los otros estudiantes mencionan la báscula, luego E23 dice *“la pipeta se utiliza para medir el volumen”*. Pasados unos minutos la docente realiza la segunda pregunta *“¿qué características físicas nos permiten dar nombre a las sustancias?”* los niños responden olor, color, sabor, textura, estas se perciben a través de los sentidos responden, E8 *“que son las propiedades organolépticas”* brillo, material de fabricación, conductividad, maleabilidad, flexibilidad y la docente va registrando en

el tablero. A continuación, la profesora indaga sobre ¿Qué propiedades se pueden medir con instrumentos? (Ver Anexo R). Los niños responden longitud, volumen, masa y peso. Más tarde la docente propone la experiencia de medir algunos objetos como lápiz, mesón, cuaderno, carpeta, tablero del laboratorio con la ayuda de la regla y el metro los niños realizan la experiencia y registran en su guía de trabajo, a continuación, se miden unos niños con otros, la docente muestra el instrumento para medir la masa muscular los niños responden “la balanza” y procede a pesar a los niños, los estudiantes se muestran ansiosos, felices e inquietos por pasar rápido. Seguidamente los estudiantes responden por su estatura responde “1,36 cm”, luego a E32 “1,40”, E25 “1,53cm” y E38 “1,50cm”, ahora la docente pide las medidas del cuaderno E9 “25 de ancho x21 de largo”, E15 el lápiz “14cm”, E21 la silla “60 cm de alta”, E13 el tablero “2 metros, 45cm ancho y largo 1 metro 23 centímetros”, E26 cartuchera 20 cm de ancho x 10 de largo”.

Seguidamente, la docente lleva a cabo otra experiencia, reparte algunos Beaker, pipetas y probetas para que ellos depositen agua y midan los volúmenes de los líquidos, los niños realizan la experiencia con gusto, curiosidad y cuidado de no regar agua en el laboratorio. Al otro día continúa la sesión, e inicia resolviendo un interrogante que ha surgido de la clase anterior por parte de un estudiante “¿Por qué la medida de los líquidos se representa con centímetro cúbico?” la estudiante con la ayuda de su padre consulta y decide explicarle a sus compañeros y docente porque primero es una figura plana “pues es una suma de base por altura y profundidad” E8 continua la explica con material concreto unos cubos ejemplos y expresa las medidas sumadas y llevadas a una medida de líquidos.

**Figura 13. Propiedades generales y específicas de las sustancias.**



Después, la docente nombra una serie de propiedades de la materia para que los estudiantes identifiquen si es una propiedad general o específica de la materia y con qué sentido se percibe y la unidad de medida, los niños responden el peso es una *“propiedad general”* y se percibe a través del *“sentido de la vista y el tacto”*. Propiedad el brillo donde E10 *“la propiedad es específica y el sentido que la determina la vista no tiene unidad de medida”*, propiedad áspero y E34 *“es una propiedad específica y el sentido que la determina el tacto y no existe unidad de medida”*, E16 propiedad del sabor salado, propiedad específica y el sentido que la determina es el gusto y no tiene unidad de medida; E36 propiedad oloroso *“propiedad específica el sentido que la determina es el olfato y no tiene unidad de medida”* con esta actividad se evidencia que hay claridad y apropiación de la temática vista. La última actividad de esta sesión, consistió en una prueba escrita sobre las propiedades generales y específicas de la materia y todo lo relacionado en la teoría y la práctica realizada en el laboratorio con el fin de evaluar los conocimientos adquiridos por los estudiantes.

Las actividades y experiencias realizadas en el laboratorio durante el desarrollo de esta sesión permitieron que los estudiantes fortalecieran el proceso de

mejoramiento en la formación de las competencias básicas para las próximas sesiones de estudio de la unidad didáctica la materia.

**SESIÓN #5:** La docente inicia la quinta sesión con una prueba llamada “COMPRUEBA LO QUE SABES” que tenía como objetivo evaluar los conocimientos adquiridos en la anterior sesión, la deben contestar con lapicero y de manera individual en el material de trabajo guía #5 (Ver Anexo S). Pasados unos minutos, aclara que la van a corregir y si alguno se equivoca o le queda mal no se van a reír y lo van hacer de una manera constructiva y formativa. Con esta prueba se evidencia la apropiación y asertividad de los estudiantes sobre las temáticas vistas en las anteriores sesiones.

Al terminar con la prueba de entrada, la docente continua con la proyección de un video sobre la materia y sus propiedades, pasados unos minutos los estudiantes deben resolver el punto #2 de la guía de trabajo el cual consiste en escribir preguntas o dudas sobre el video visto. Como los niños no manifiestan tener preguntas la docente empieza a indagar a partir de lo visto en el video?, E9 responde *“él afirma que el agua está compuesta por varias sustancias”*, E8 *“dice que está formado por oxígeno y agua”*, E21 *“la fórmula es H<sub>2</sub>O”*, y luego E16 dice *“H es de hidrogeno”* E34 *“pregunta si el agua no se evapora”*, entonces la docente le explica que el traspaso de sólido a líquido se da y luego se hace el de gaseoso. E36 que responda una incógnita, la pregunta es sobre los estados de la materia mencionados *“el sólido, líquido, gaseoso y plasma”*, *“él responde que estos son los estados de la materia”*.

En la siguiente hora de esta sesión continua con la proyección del segundo video debido a una falla en el sonido del aula de bilingüismo en la clase anterior y que no se pudo realizar. La docente junto con sus estudiantes se encuentra en el auditorio para ver el video, pasados diez minutos la docente empieza a realizar a los educandos una serie de preguntas con relación al video, los niños responden, E31

“dice que había moléculas”, E1 “habla de que la materia se clasifica en dos”, luego E20 “dice que los dos tipos son sustancias puras y mezclas”, E1 “expresa que entre las puras se encuentra el agua”. La docente vuelve a repetir el video ya que ve dudas en los estudiantes. A medida que se va proyectando el video la docente va indagando a sus estudiantes para ir aclarando dudas sobre las sustancias puras su clasificación en elementos y compuestos y afirmando los saberes los estudiantes se muestran más seguros y sus aportes son claros y pertinentes con lo visto en el video.

**Figura 14. Uso de las Tic.**



Posteriormente, la docente junto con los estudiantes se dirige al laboratorio e inicia contextualizando a los estudiantes con lo visto en el anterior video y le da la palabra a un estudiante para la lectura del punto#3 de la guía (Ver Anexo S) “observo y leo la tabla periódica y consiste en escribir 10 elementos que haya escuchado de la tabla periodo del salón y la que cada uno tiene. Pasados unos minutos la docente indaga a los grupos de niños sobre lo visto y leído en la tabla periódica ellos responden el #1 equipo “*nombra el potasio, oro, cloro, litro*”, el grupo#2 “*mercurio, hidrogeno, oxigeno*”, grupo#3 “*flúor magnesio, sodio zinc, helio*”, el grupo#4 “*el criptón, Arsenio, plomo, polonio*”, grupo#5 “*calcio, radio, neón, azufre, plomo*”, grupo#6 “*oxigeno, californio, litio, magnesio, helio*”, grupo#7 *radio, bismuto, calcio, flúor, níquel, cloro, helio*”. Después, la docente les pregunta por el lugar donde se encuentran los elementos nombrados, ellos responden que en la naturaleza, luego la docente le pregunta a los E31 por el flúor en la vida cotidiana, “*él no responde*”,

entonces le ayuda E32, *“en la crema dental”*, seguidamente, la docente pregunta por el lugar del oro, E13 *“dice que en las monedas, los relojes”*, E31 *“en las joyas aretes y anillos”* la docente luego, pregunta por el lugar del helio, y los estudiantes le responden que en los globos, inmediatamente la docente le pide a E15 leer el punto #4 el cual consiste en completar una tabla con el elemento y al frente en donde se encuentra E22 dice, *“el Litio está en las baterías antiguas”*, E6 *“el plomo en los casquillos de escopeta”*, E12 *“el plomo en el pescado”*, E36 *“el oxígeno en el agua”*, E9 *el mercurio en una bomba”*, E7 *“el hidrogeno está en el agua”*, E23 *“el helio en los globos”*, E25 *“plata en el espejo”*, E24 *“el carbono en la llanta”*, E26 *“el calcio en la leche y dientes”*, E20 dice *“el azufre en las tiendas o supermercados”*, E38 *“el zinc en las manzanas”*, E32 *“el oro en las joyas”*, E33 *“la plata en las monedas”*, E20 *“cloro en las piscinas”* E12 *“el potasio en el banano”* con estas actividades se logra identificar que aunque los niños no manejan un lenguaje científico sobre la tabla periódica conocen los elementos relacionándolos con su entorno y realidad dando ejemplos y respuestas concretas y acertadas.

**Figura 15. Aplicación de preconceptos acerca de elementos y compuestos.**



La docente continúa con otra hora de la sesión con una experiencia práctica que consiste en mezclar y disolver con la ayuda de palitos revolvedores unas sustancias (azúcar, cereal, bicarbonato de sodio, sal, arena, mantequilla) en agua caliente y fría y a partir de esto se observa, se utilizan los sentidos y describir. E34 *“algunas sueltan sus sustancias y sus componentes”*, E7 *“Cambia el color”*, E8 *“se mezclan más”*, la docente pregunta a E8 las sustancias se disuelve mejor en agua caliente o

fría E8 contesta *“En la caliente porque el agua descompone la arena mientras que en la fría se va solo al fondo”* E13 *“sus sustancias se mezclan”* E3 *“su olor”*.

Con estos sencillos experimentos los estudiantes pudieron observar y concluir que en las mezclas se requieren dos componentes que son el soluto y el solvente y que si el solvente se encuentra a mayor temperatura como (el agua caliente) va a permitir disolver mejor al soluto como en el caso de la mantequilla y el azúcar en cambio, a menor temperatura (el agua fría) no permite observar y que sucedan estos cambios. Así mismo, los educandos a partir de las experiencias con el material concreto y la teoría vista en los videos pudieron elaborar conceptos como sustancias puras, elementos, compuestos, soluto y solvente. Además, los niños registran de manera individual las actividades hechas durante la sesión en la guía de trabajo#5.

Al concluir, con esta sesión se puede comprobar en las respuestas argumentadas de los niños un avance que ha sido fruto de las anteriores sesiones en donde se fundamentó el proceso para la formación de las competencias básicas en ciencias naturales.

**Figura 16. Manejo de datos variables temperatura y velocidad de reacción.**



**SESIÓN #6:** La sexta sesión inicia recordando el compromiso que había quedado para esta sesión *“Traer recortes de los cuatro estados o agregaciones de la materia.*

Seguidamente, la docente pregunta por el concepto de elemento y compuesto los estudiantes responden E19 *“elemento es una sustancia pura que no se puede descomponer en otras sustancias”*, E1 por los compuestos, *“dice que están formadas por dos o más sustancias puras”*. Con los anteriores aportes se puede evidenciar la claridad y apropiación de los dos conceptos “elementos y compuestos” por tal motivo, la docente continúa con la siguiente actividad que consiste en clasificar en el tablero las imágenes recortadas en elementos o compuestos según las láminas traídas por cada niño. E13 pasa y muestra unas barras de oro y dice *“es un elemento por estar compuesto por una sustancia”*, E2 muestra el agua y *“dice que es un compuesto pues está formado por más sustancias”*, E8 levanta la mano y aporta *“la fórmula del agua es H<sub>2</sub>O”*, E1 dice *“lo que compone un rayo son electrones y pasa con un sol, dice que es un compuesto”*, E20 pasa con las nubes y lo ubica en los compuestos, E30 con una imagen de un globo, ella lo clasifica como un compuesto, la docente les recuerda a los estudiantes que el globo lleva aire y este está compuesto por oxígeno, nitrógeno y dióxido de carbono tres gases. Los niños durante la actividad se muestran motivados, contentos, seguros, manejan lenguaje científico y sus ejemplos son claros, precisos y asertivos.

**Figura 17. Diferenciando los elementos y compuestos de nuestro entorno.**



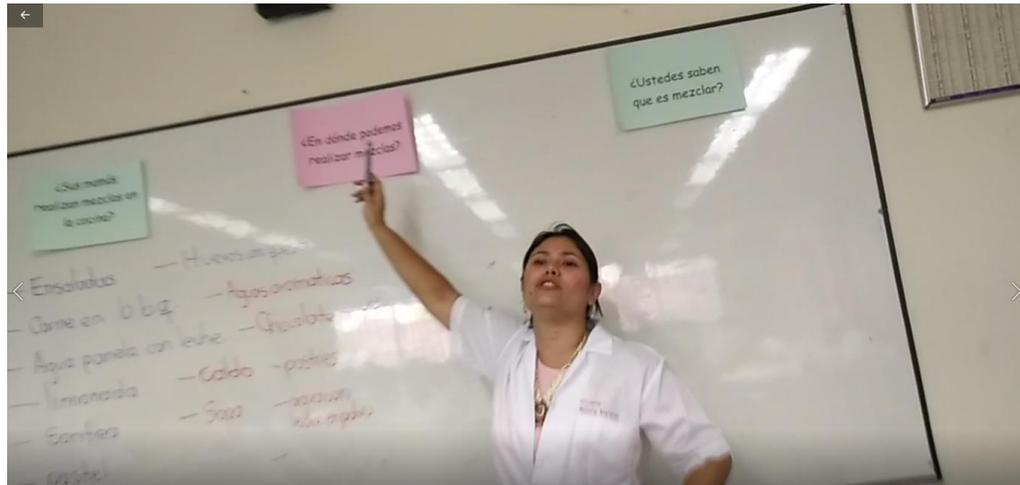
La segunda hora de esta sesión se realiza en el laboratorio los niños inician leyendo el punto#1 (Ver Anexo T). Clasificar las siguientes láminas de alimentos, bebidas y

objetos según la tabla elemento o compuesto los estudiantes empiezan a dibujar y plasmar en su guía a partir de láminas dadas. Seguidamente la docente realiza la siguiente pregunta ¿su mamá realiza mezclas en la cocina? Los educandos responden E32 *“sí cuando van a ver televisión, ella dice que cuando la mamá hace ensaladas”*, E13 *“cuando hacen la carne en bistec porque tiene cebolla y tomate”*, E33 *“explica que cuando prepara agua de panela”* E2 *“cuando preparan limonada”* y E16 *“con el Sun tea”*, E33 *“con la preparación de un pastel”*, E20 *“cuando nos enfermamos la mamá nos aplica agua con Pax noche”*, E15 *“cuando preparan los huevos”*, E23 *“cuando preparan las aguas aromáticas”*, E19 *“cuando preparan chocolate”*, E26 *“preparan caldo”*, E20 *“cuando preparan sopa”*, E25 dice *“cuando preparan postres”*, E35 *“agua con leche en polvo”*. Con los ejemplos dados por los estudiantes se evidencia una relación de su entorno con la teoría vista sobre las clases de mezclas homogéneas y heterogéneas.

Seguidamente, la docente indaga a los niños ¿por qué saben que son mezclas lo que prepara la mamá?, E8 *“porque se revuelve todo”*, E23 *“porque se junta todo”*, E20 *“porque se le echan varias cosas”*, E34 *“eso es que se unen dos o más elementos”*. Después E37 lee la siguiente pregunta ¿dónde podemos realizar mezclas?, E5 dice *“en un laboratorio”*, luego varios estudiantes describen varios lugares como la cocina, un restaurante, panadería, donde realizar mezclas, después, la docente pregunta sobre qué instrumentos utilizar para mezclar, los estudiantes indican que en vasos, Beaker, probetas, pipetas, en ollas, en una jeringa, luego la docente le pide a E3 que lea la siguiente pregunta, ¿qué es mezclar?, E31 *“es echar un elemento con otro”*, E19 *“es unir dos o más sustancias”*, E9 *“es mezclar elementos”*, E19 expresa *“es unir dos o más sustancias”*, E9 *“es mezclar elementos”*. Con los anteriores interrogantes respondidos por los estudiantes podemos ver que los niños tienen pre saberes y conceptos claros que los relacionan de una manera lógica y acorde con su entorno del mismo modo se han apropiado de nombres de objetos de laboratorio que nombran con familiaridad

como Beaker, pipetas y probetas. Además, los estudiantes toman registro de sus aportes en sus cuadernos de lo consignado en el tablero por parte de la docente.

**Figura 18. Respondiendo preguntas guía.**



Al día siguiente continua otra clase de esta sesión la docente inicia con la lectura del punto#2 (Ver Anexo T). Observa y Dibuja el paso a paso de la elaboración: \* Vinagre para ensalada seguidamente va dando las indicaciones y el paso a paso para que los niños por grupo vayan elaborando el aderezo de ensalada, pero deben ir observando y registrando los dibujos de lo que va sucediendo. Pasado un tiempo empieza a indagar a los estudiantes ¿El vinagre y el aceite se mezclaron fácilmente los estudiantes la responden indicando que el limón con el aceite pasaron a la superficie y el aceite se quedó abajo después de esto la docente pide que le echen a la mezcla salsa de mostaza, y que observen qué pasa, la docente les pregunta sobre qué es lo que acaban de hacer, E8 dice “es *vinagreta*”, los estudiantes degustan la mezcla, entre ellos se burlan al notar que la mezcla sabe raro, luego la docente pide a E18 leer la 3 pregunta, dice que ¿qué sucedió al mezclar la mostaza con la mezcla?, ella responde “se *mezcló lentamente* y que algunos elementos se quedaron arriba y otros abajo”, E28 “la mostaza se volvió más sólida y se parece a la mantequilla”, E38 “se *disolvió más lenta*”, E20 indica “*cambió de color la mezcla*”, y E36 “la mostaza no se *disolvió*, E8 “la mostaza quedaron grumos y no se *disolvió*”

*muy bien*". Con este experimento se buscaba que los niños observaran que hay sustancias que logran unirse fácilmente unas con otras y otras no lo hacen a simple vista se pueden observar unas con otras y de esta situación crear y dar los conceptos de mezclas homogéneas y heterogéneas.

La tercera clase de esta sesión, la docente empieza haciendo una retroalimentación lo hecho en la anterior clase, E1 *"nombra la preparación del vinagre de ensalada"*, seguidamente la docente les pregunta a los educandos *¿qué clase de mezcla se obtuvo? una estudiante responde "heterogénea por lo que se alcanzaban a ver sus componentes mostaza arriba, el vinagre totalmente abajo, el limón en el medio y el aceite quedaron burbujas"*. A continuación los estudiantes leen las conclusiones del experimento que quedaron de compromiso (punto #3 de la guía de trabajo) para la casa E13 *"en todos los pasos que se hicieron salieron burbujas"*, E23 aporta *"su color cambiaba dependiendo de lo que se le adicionaba"*, E18 *"a pesar de que las sustancias sean líquidas se mezclaron bien y cambiaron su color"*, E11 *"el vinagre no se disolvió bien, pero al echarse el limón se disolvieron"*, E36 *"todos los pasos daban un color amarillo"*, E8 *"la densidad de un líquido tiene mucho que ver con su capacidad para ser mezclado, porque la densidad no permite que se homogenicen bien"*, E1 *"se mezclaron sustancias puras que dieron como resultado un compuesto y su resultado fue una mezcla heterogénea"*. Con esta actividad se puede demostrar que los conceptos de las clases de mezclas están bien fundamentados y estructurados.

**Figura 19. Realizando pequeños experimentos “Una Vinagreta”.**



Enseguida, la docente procede con la lectura del punto #4 (Ver Anexo T) de la guía de trabajo “Dibujo y escribe el paso a paso de la elaboración de la ensalada de frutas” los estudiantes inician con la elaboración de la ensalada individualmente comparten con sus compañeros de grupo ingredientes y utensilios para su elaboración y su vez dibujan y registran sobre el proceso de preparación en su guía después, de quince minutos los estudiantes leen y realizan el punto #5 “Dibujo y escribe el paso a paso de la elaboración del té” y a su vez plasman y escriben los paso a paso de elaboración en su guía los niños se muestran alegres, motivados e interesados luego, los niños comparten con sus compañeros comen, toman de lo preparado. Pasados veinte minutos del compartir y comer la docente procede a preguntar a los estudiantes los pasos de la preparación de la ensalada E32 dijo: *“primero echamos los elementos al recipiente, segundo revolvimos la fruta, tercero echamos la lechera y revolvimos”*.

**Figura 20. Diferenciando mezclas homogéneas y heterogéneas.**



Luego, la docente pregunta a los estudiantes ¿Qué clase de mezcla es la ensalada? E3 responde “es *heterogénea* pues se pueden ver los ingredientes y se pueden separar”. Entre tanto, la docente les pide a los estudiantes que comenten el paso a paso de la preparación del SunTea, E13 “*primero el vaso con agua, seguidamente se abre el sobre de SunTea y se agrega al agua dos cucharas se revuelve con una cuchara y resume que es una mezcla homogénea ya que no se ven sus componentes y no se pueden separar*”.

Finalmente, se termina la sesión con la aplicación de una prueba escrita. La docente felicita a los niños por su comportamiento, aportes, participación, trabajo en equipo.

En esta actividad se evidencia que las competencias básicas de observación, descripción, formulación de preguntas investigables, formulación de hipótesis y predicciones, realización de experimentos y la argumentación realizada en los experimentos y expresiones orales y escritas en los niños son procesos que han venido evolucionando de sesión en sesión en cada uno de los estudiantes del grupo 4-1.

**SESIÓN #7:** Esta sesión la docente inicia con el juego llamado “estrella”, el cual tenía por objetivo clasificar las mezclas homogéneas y heterogéneas, se pudo evidenciar lo siguiente: El estudiante E8 inicia con el juego *“lee arroz con pollo y dice que es una mezcla heterogénea porque se pueden ver los ingredientes, como el arroz, el pollo, las verduras”*, E13 *“lee el yogurt él dice que es una mezcla homogénea porque no se ven sus ingredientes como la leche el melocotón”*, E3 *“lee la loción, expresa que es una mezcla homogénea porque no se distinguen los elementos como el agua alcohol olor”*, E21 *“lee el salpicón, dice que es una mezcla heterogénea porque se pueden ver sus elementos como la fruta y el agua”*, después de ella pasa E20 y E19 *“pregunta sobre qué clase de mezcla es el jabón líquido”*, ella dice *“es homogénea luego, E1 le pregunta por las sustancias que lo componen, “dice que el agua, el colorante, la crema, el olor”*. Con esta actividad se pudo evidenciar que los estudiantes alcanzaron la competencia básica de la argumentación porque a partir de lo observado sacan sus propias conclusiones, intercambian sus ideas y puntos de vista entre sus pares y docente.

Seguidamente, la docente inicia un proceso de indagación con los niños la primera pregunta (Ver Anexo U) *¿cuándo se separan sustancias en la vida cotidiana?*, E1 *“responde que cuando hicieron la ensalada de frutas y el bufet, ella dice se separaron las frutas como manzana, banano, fresas y lecherita se utilizaron las manos y la cuchara para realizar esta separación”*, E8 *“cuando no nos gusta algo de una ensalada cómo la lechuga separa de todo lo demás”*, E6 *“comenta cuando se cuelan los jugos y se utiliza el colador”*, La docente resalta este apunte y formula esta pregunta *¿Qué se separa en el jugo?* El responde *“las semillas del jugo del resto del jugo*, seguidamente, la docente les pregunta que quienes han visto como la mamá hace el tinto, E27 *“mi mamá utiliza un colador de tela para hacer tinto”*, E35 *“cuando las mamás hacen huevo en perico, él explica que cuando el hermano no quiere el perico separa la cebolla o el tomate, y utiliza una cuchara o un tenedor”* E19 *“los filtros de agua”*. A continuación, la docente realiza otra pregunta *¿Qué instrumentos conoces que sirvan para separar sustancias?* Los estudiantes

responden E19 *“con el filtro separan el agua sucia de la limpia en la casa”*, E16 *“los explotadores de oro cogen el mercurio para separar el oro del agua”* luego, los educandos registran en sus cuadernos los aportes hechos por ellos mismos.

Con las dos actividades realizadas se hace una retroalimentación acerca de los pre saberes de los estudiantes en cuanto a los métodos de separación de las mezclas. En la segunda hora de clase de esta sesión la docente inicia recordando a los estudiantes lo visto en la anterior clase de las mezclas que ellos conocen en su cotidianidad y los instrumentos que se utilizan para separar las mezclas que conozcan en su casa o a partir de videos educativos e informativos vistos seguidamente los niños registran en la guía de trabajo#7, la docente procede a lectura del material de trabajo de la sesión “SEPARACIÓN DE MEZCLAS” por parte del estudiante E13, seguidamente, la docente explica las experiencias que van hacer en el laboratorio que consiste en realizar tres vivencias sobre los método de separación de mezclas:

- Separación magnética
- Filtración
- Decantación

Pasados unos minutos los estudiantes por grupo inician la primera experiencia que consiste en la separación magnética, filtración y decantación los estudiantes por grupos a su vez, van describiendo y registrando lo que observan de las experiencias anteriores. Cabe anotar, que los niños se muestran curiosos, inquietos, interesados, habladores, organizados y colaboradores para el trabajo en equipo, la docente pasa por los grupos observando los procesos que están realizando los niños para orientarlos, ayudarlos y generarles preguntas sobre los experimentos.

En la tercera clase de esta sesión, consiste en ver la teoría de los tres métodos de separación vistos en la realización de la experiencia de laboratorio Separación magnética, decantación y filtración la docente va leyendo la teoría y a su vez indaga

a los niños sobre los tres métodos de separación: E19 explique cómo funciona el magnetismo, *“es cuando pasamos un imán y este hace que salga los metales con carga magnética”* la docente pregunta por ejemplos de ese método, E26 *“la arena con la limadura de hierro”*, E3 dice *“la harina con los alfileres”* los estudiantes toman registros en sus cuadernos y dibujan a partir de las experiencias de la anterior clase. Con esta actividad se evidencia conceptualización por parte los niños y que conocen las diferencias entre los métodos vistos.

**Figura 21. Experimentando métodos de separación de Mezclas Heterogéneas “Separación Magnética”.**



La cuarta hora de clase, la docente inicia dando a conocer con nombres una serie de aparatos de laboratorio con los que se va a trabajar en esta experiencia en el laboratorio el método de separación evaporización: un sólido (sal) y un líquido (agua), el tamizado y la separación decantación de dos líquidos (agua y aceite) esta experiencia la realiza la docente ya que se requiere de fuego y de otras sustancias para evitar cualquier riesgo e inconvenientes con los niños. Los estudiantes observan el proceso y la docente en el transcurso de la experiencia va generando interrogantes hacia sus educandos. La docente utiliza un termómetro para medir la temperatura del agua, la docente le pide a E12 que lea la temperatura, *“ella indica que está a 29 grados”*, la docente les dice que el método se llama evaporización,

E1 dice “eso suena a que el agua se evapora y la sal queda en el fondo” (Ver Anexo U).

En la última clase de esta sesión, la docente les pregunta a los estudiantes por los nombres de los instrumentos de laboratorio con los que están llevando a cabo la experiencia del método de separación decantación.

E30: Probeta, E31: Pipeta, E12: Beaker, E21: Erlenmeyer, E38: Beaker y E19: Revolvedor.

Y todos los niños responden embudo de decantación, embudo y soporte. Más tarde, la docente le pide a E13 que llene 100 mililitros de agua, a E19 que llene el aceite hasta 50, inmediatamente la docente le pide a E19 que deposite el aceite en el Erlenmeyer, posteriormente, le pide a E13 que deposite el agua en el mismo recipiente, pide a E27 que revuelva el aceite y después de esto le pide a E30 que revuelva de nuevo, más adelante la docente le pide a E37 que deposite la mezcla en un elemento del laboratorio.

Al realizar el proceso la docente llama a todos los estudiantes para que observen lo sucedido y les pregunta por cuál es la densidad de ambos líquidos y les explica que uno es más denso que otro, la docente pregunta por quien puede decir que fue lo que paso a paso, E13 lo expresa de la siguiente manera: *“se llenan 100 mililitros de agua y 50 de aceite esos se depositan en el Erlenmeyer y ahí se revuelven pero no se unen porque son líquidos no miscibles, más tarde, se echan los líquidos en el tubo de decantación y se abre la llave y se deposita en un Beaker el agua”* al finalizar la experiencia la docente le solicita a los estudiantes deben realizar los numerales 2, 3 y 4 de la guía de trabajo#7 seguidamente los niños empiezan a responder verbalmente las preguntas del material ¿Cómo separar arroz y agua? E19 dice *“hay 2 formas una es con el papel de filtro y otra con la mano”*, la docente le pregunta a E19 por el método para separar el agua y la arena, ella dice *“es filtración”*, E21 dice

*“también se puede con la decantación”, después E23 dice “para separar la harina y los alfileres se utiliza el magnetismo”, después de esto la docente le pide a E12 que lea la pregunta 1 de la ficha, se trata de mezclar arroz con agua, E13 indica “que él utilizó la decantación para separarlos ya que se saca el agua hasta que el arroz quede solo”, Seguidamente la docente procede con la lectura del material de sesión guía de trabajo#7, E13 lee el segundo punto, se trata de explicar cómo se separó el agua con la arena, ellos dicen que con el tamizado, inmediatamente E20 lee el 3 punto se trata de la mezcla de la harina con los alfileres y se hace por método de separación magnética, en seguida la docente les pregunta si ya hicieron el punto C, E34 lo lee la pregunta es: “¿cuáles de tus hipótesis para separar las mezclas fueron correctas?” Él dice: “el magnetismo y el tamizado”, luego E22 lee la pregunta D: “¿qué propiedades físicas tuvieron en cuenta para separar las mezclas?”, E8 responde “se tuvieron en cuenta las características como su densidad, el tamaño, sus estados, en si todas las propiedades.*

**Figura 22. Experimentando métodos de separación de Mezclas Heterogéneas “Tamizado”.**



Con la aplicación la de la Unidad Didáctica de la materia se puede concluir que los estudiantes llevaron un proceso y un avance enriquecedor en la formación de las competencias básicas científicas y un cambio de actitud para el trabajo en equipo

volviéndose “trabajo colaborativo” respetando los aportes dados por cada integrante del grupo. La docente finaliza la actividad agradeciendo a sus estudiantes por sus aportes, comportamientos, actitudes durante todo el proceso de aplicación de la unidad didáctica y después le pide a los estudiantes que hablen sobre la experiencia E13 *“yo me sentí orgulloso porque le podía enseñar algo a mis primos y es una experiencia nueva que nunca la había vivido a través de los años en el colegio Liceo Patria”*, E1 *“yo me sentí feliz por aprender más métodos y más cosas de la materia que nos permitieron aprender o sino no hubiésemos aprendido”*, E8 *“yo me siento feliz por haber tenido estas clases porque me han enseñado mucho y me han apoyado a estudiar muchas cosas para estudiar cuando sea grande yo había pensado estudiar cuando grande medicina veterinaria pero ahora pienso estudiar química”*, E20 *“yo estuve muy interesada ya que pude enseñarle el tema a mi hermano y porque aprendí más*, E23 *“yo porque me sentí alegre y muy interesada en la química porque lo mismo”* que dijo E8 *“que ella quería estudiar medicina criminalista y ahora quiere estudiar química”*, E32 *“yo aprendí muchas cosas que antes no sabía ni que era la materia ni nada de eso y yo también le estaba enseñando a mi mamá”*, E25 *“pues yo me sentí muy emocionada porque nunca había entrado a un laboratorio ni nada de eso cuando lo aprendí me puse muy contenta y también yo quise estudiar veterinaria y ahora quiero ser una científica”*. Con los anteriores comentarios hechos por los estudiantes se puede concluir que generó nuevas experiencias que fueron enriquecedoras y formadoras para su proceso educativo y personal, que los niños compartieron lo aprendido con padres, hermanos y otros familiares y que quieren seguir aprendiendo y un cambio en cuanto a sus sueños profesionales estudiar química y ser científicos cuando sean adultos.

## **6. ANÁLISIS DE RESULTADOS**

A continuación, se presenta el análisis de resultados basado en la aplicación de una unidad didáctica llamada “La materia”, teniendo en cuenta los ejes de análisis, enfatizadas en tres aspectos esenciales; el primero hacia el rol del docente en las intervenciones, el segundo sobre los avances y dificultades de los estudiantes, en el uso comprensivo del conocimiento relacionado con las competencias científicas y finalmente el método de enseñanza por indagación.

## 6.1 MATRIZ DE CATEGORÍAS

Aplicación de una estrategia didáctica mediante la indagación para el fortalecimiento de las competencias científicas en el área de ciencias naturales de los estudiantes del grado cuarto primaria de la institución Liceo Patria.

### Conceptualización categorías y subcategorías de análisis

#### Maestría en educación

#### Universidad Industrial de Santander

Categorías	Subcategorías
<p><b>Evaluación del aprendizaje (Competencias Científicas)</b> Referente a la cualificación de los procesos de aprendizaje de los estudiantes, con el fin de determinar sus avances y dificultades.</p> <p>El propósito no es identificar a los que tuvieron éxito o quienes perdieron o fracasaron, sino de orientar o reorientar el trabajo de unos y otros<sup>69</sup></p>	<p><b>-Uso comprensivo del conocimiento, relacionado con las habilidades científicas.</b></p> <p>El rol del alumno es el de participar de manera activa en las experiencias organizadas por el docente construyendo conceptos y herramientas de pensamiento científico bajo su guía<sup>70</sup></p> <p>Las instancias de búsqueda de información y de lectura de textos, el intercambio de puntos de vista entre pares y los momentos en que los docentes explican y guían a los alumnos a sistematizar lo aprendido son parte fundamental de una enseñanza que apunte al aprendizaje tanto de conceptos como de }competencias científicas.<sup>71</sup></p>

<sup>69</sup> ESTEBES SOLANO, Cayetano. Evaluación integral por procesos. Bogotá. Cooperativa editorial magisterio. 1998. p.17.

<sup>70</sup> *Ibíd.*, p. 58.

<sup>71</sup> *Ibíd.*, p. 65.

Categorías	Subcategorías
	Es importante que el vocabulario científico sea también un contenido de enseñanza, pues a través de él los alumnos se acercan al modo en que los científicos construyen sus explicaciones sobre el mundo. <sup>72</sup>
<p><b>Enseñanza por indagación.</b>  El modelo por indagación propone que los alumnos recorran, guiados de cerca por el docente, el camino de construir conceptos y estrategias de pensamiento científico a partir de la exploración sistemática de fenómenos naturales.  Este modelo didáctico parte de la idea de que el conocimiento científico no está ahí afuera, listo para ser descubierto, sino que se construye y se valida a partir de una cierta metodología y en una comunidad de pares que comparten ciertas reglas basadas, así el conocimiento científico no es acabado, sino que está en permanente revisión.<sup>73</sup></p>	<p><b>-Método Indagación (Preguntas guías, contacto con la realidad y experiencias prácticas)</b>  Es fundamental que, en los registros de los alumnos, aparezcan las preguntas que se quieren contestar con la experiencia, las hipótesis en juego y la interpretación de los datos.<sup>74</sup></p>

---

<sup>72</sup> Ibíd., p. 110.

<sup>73</sup> Ibíd., p. 54.

<sup>74</sup> Ibíd., p.65.

## 6.2 HALLAZGOS

Diagnóstico: Análisis de la caracterización de las formas de enseñanza-aprendizaje del área de Ciencias Naturales en el grado cuarto de la institución Liceo Patria.

Seguidamente, se presentan los hallazgos en cuanto a la unidad didáctica en general.

### 6.2.1 Unidad Didáctica

**Fase preliminar.** En esta fase se logró revisar los puntos de vista de los estudiantes, así como también mitos, ideas, conceptos y demás aspectos conocidos por el estudiante y relacionados con el tema a tratar, esta fase se desarrolló mediante observación detallada de objetos, elaboración de mapas conceptuales, análisis de imágenes, experiencias prácticas, desarrollo de cuestionarios.

**Fase enfoque.** Mediante esta fase los estudiantes se familiarizaron con materiales propios del contexto, utilizaron la exploración como generador de preguntas partiendo de situaciones y experiencias previas. Se evidencio en las diferentes sesiones la exposición de diferentes puntos de vista frente a un mismo tema, generando espacios de debate.

**Fase de confrontación.** A lo largo de las diferentes experiencias de laboratorio se evidenció la relación entre la teoría y la práctica llevando a los estudiantes a comprobar las hipótesis o ideas generadas en torno a un tema.

**Fase aplicación.** Esta etapa fue determinante en la generación de nuevos conceptos, a la resolución de problemas y al desarrollo de un pensamiento crítico, los conceptos aprendidos son llevados a otras áreas (español, Matemáticas, Sociales y Artística).

### ***Subcategoría: -Estructura de la clase***

“Se debe presentar actividades organizadas en contextos de integración que abarquen contenidos de las distintas áreas y temas transversales”<sup>75</sup>

La estructura de las clases permitió que los estudiantes observaran y describieran sustancias, objetos y personas, a través de diferentes actividades que los llevaron a manipular e interactuar con instrumentos de laboratorio, objetos de medición y de su propio entorno.

De igual forma, se estableció la importancia del cuidado y manejo del laboratorio, en este sentido, los estudiantes dieron cuenta de las normas para el trabajo en estos espacios, con ello se evidenció que hubo una relación entre lo establecido por el docente y las acciones del estudiante.

Por otra parte, la aclaración entre dos conceptos como mirar y observar, permitió que los estudiantes tuvieran mayor apropiación al dibujar y describir las sustancias anteriormente mencionadas, lo cual facilitó el desarrollo de las guías de trabajo. Estas fichas permitieron que los estudiantes construyeran a partir de sus experiencias el concepto de materia, los estados y agregaciones de la materia, los cambios de la materia, las propiedades de la materia, clases de materia, los tipos de mezclas y la separación de mezclas.

### ***Subcategoría: -Coherencia de los indicadores de desempeño***

“Hay que formular objetivos en términos de conceptos y de competencias”.<sup>76</sup>

---

<sup>75</sup> AGUILAR, Op. Cit., p.212.

<sup>76</sup> *Ibíd.*, p. 65-66.

Los indicadores de desempeño permitieron evidenciar los avances de los estudiantes en cuanto a la construcción de conceptos (Ver Anexo P), teniendo en cuenta sus experiencias con los objetos en el medio y la formulación de preguntas y respuestas, a partir de la observación y descripción, como competencias básicas, estos indicadores fueron:

- Observo el mundo en el que vivo.
- Formulo preguntas a partir de una observación o experiencia y escojo alguna de ellas para buscar posibles respuestas.
- Describo y clasifico objetos según características que percibo con los cinco sentidos.
- Propongo y verifico diversas formas de medir sólidos y líquidos.
- Relacionar los conceptos de materia, propiedades y estados con mi entorno.
- Diferenciar sustancias relacionando sus propiedades físicas (generales y específicas)
- Establezco relaciones entre magnitudes y unidades de medida apropiadas.
- Identificar y describir las propiedades de algunas sustancias, elementos, compuestos y mezclas.
- Registro mis observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa (sin alteraciones), en forma escrita y utilizando esquemas, gráficos y tablas.

***Subcategoría: -Formulación de preguntas***

“Enseñar a indagar requiere que el docente diseñe cuidadosamente situaciones para enseñar a los alumnos competencias científicas”<sup>77</sup>

En las fichas de trabajo se establecieron preguntas guías referentes a los objetos observados, de esta manera, los estudiantes daban cuenta de que estos tenían características similares como el peso, volumen y masa, propiedades generales de

---

<sup>77</sup> *Ibíd.*, p. 58.

la materia, las cuales se pueden percibir a través de los cinco sentidos. Algunas preguntas guías fueron:

- ¿De qué están hechos los objetos?  
*E38 “La puntilla está hecha de hierro y la lija tiene carbón”. E13 “el azúcar está hecho de caña de azúcar” y E16 “La tela está hecha de algodón”.*
- ¿Qué tienen en común los objetos?  
*E8 Todos ellos tienen pequeñas partículas, E27 “el mismo tamaño: la azúcar y azúcar”, E12 “tienen diferentes utilidades”, E5 “todos son factores abióticos”*
- ¿Se pueden medir los objetos?  
*E2 “Todos se pueden medir, medí la altura con ayuda de un lápiz”,*
- ¿Los objetos son pesados o livianos?  
*E2 “afirma utilizar las manos para determinar el peso de los objetos, de igual forma los niños expresaban unánime que “la sal es más liviana que el azúcar”.*
- En cual recipiente hay más agua, ¿en los vasos o en el frasco?  
*E13 “en los dos, los vasos al pasar el líquido a la botella no cambian la cantidad de agua y al pasarla de nuevo a los vasos, en estos se ocupa la misma cantidad de agua de la botella”.*
- ¿Qué pasa con la forma del líquido cuando se pasa de un recipiente a otro distinto?  
*E13: “que cambio el recipiente donde se deposita el agua por tanto modificó la forma de ésta y la cantidad es menor por el espacio de la bandeja”.*
- ¿Cómo podemos saber que la cantidad de agua que está en el frasco es la misma cantidad de agua que está en el vaso?  
*E6: “sigue siendo la misma cantidad de agua, solo que se dividió en dos”. E8: “Indica además que se puede ver esta conservación con un instrumento de medición”*
- ¿Conoces los niveles de agregación de la materia?  
Los niños respondieron de manera general: Sólido, líquido, gaseoso, plasma y condensación.

- ¿Qué características tiene el estado gaseoso?  
*E13 “No tiene espacio definido o un volumen y posee masa”.*
- ¿Qué características tiene el estado líquido?  
*E24 “No tiene forma definida”, E19 “tienen volumen definido”, E27 “las partículas están un poco separadas” y E38 “tiene partículas pequeñas”.*
- ¿Qué es medir?  
*E16 “dicen que al echar agua hasta un punto de un Beaker”, E8 “medir es calcular la longitud de un elemento”, E31 “es medir la masa, el peso”*
- ¿Qué características físicas nos permiten dar el nombre a las sustancias?  
Los niños responden en general: Olor, color, sabor, texturas, brillo, material de fabricación, conductividad, maleabilidad y flexibilidad, estos se perciben a través de los sentidos, E8 “que son las propiedades organolépticas”.
- ¿Sus mamás realizan mezclas en la cocina?  
*E33 “cuando prepara agua de panela con leche y un pastel”, E19 “cuando se prepara un chocolate”.*
- ¿Cuáles son las sustancias que componen el agua?  
*E8 “está formado por oxígeno y agua”, E21 “es una fórmula de H<sub>2</sub>O”, E16 “la H es de hidrogeno y la O de oxígeno”.*
- ¿Cuándo se separan sustancias en la vida cotidiana?  
*E1 “cuando se hicieron la ensalada de frutas y el bufet”, E8 “cuando no nos gusta algo de una ensalada se separa de todo lo demás”, E6 “cuando se cuelean los jugos y se utiliza un colador”.*
- ¿Qué instrumentos conocen para separar mezclas?  
*E20 “el exprimidor de limones”, E21 “el colador de tela”, E22 “los filtros”.*

Es importante mencionar que la lluvia de ideas facilitó el proceso en la construcción y apropiación de cada concepto, dado que esta estrategia promovió la interacción con el grupo y a su vez la motivación al participar, además de conocer que todo tiene una razón de ser.

Mediante la estrategia de enseñanza por indagación se logró que los estudiantes generaran preguntas y respuestas acerca del mundo natural elaborando hipótesis, haciendo observaciones, definiendo preguntas, exhibiendo curiosidad frente al uso de material de laboratorio y tecnología, interpretando resultados y gráficas generando nuevos conocimientos a partir de una experiencia práctica.

**Categoría: Evaluación del aprendizaje (Competencias Científicas)**

***Subcategoría: -Uso comprensivo del conocimiento, relacionado con las habilidades científicas.***

“El rol del alumno es el de participar de manera activa en las experiencias organizadas por el docente construyendo conceptos y herramientas de pensamiento científico bajo su guía”<sup>78</sup>

En cada sesión se pudo determinar que los estudiantes tuvieron una apropiación del concepto de materia, mediante la observación, descripción, realización de experimentos, formulación de preguntas investigables, la argumentación, formulación de hipótesis y predicciones y la realización de experimentos, asimismo, la búsqueda de información apoyado de diferentes fuentes bibliográficas.

Estas competencias básicas sirvieron como pilar en el fortalecimiento de las competencias científicas de cada estudiante.

---

<sup>78</sup> *Ibíd.*, p. 58.

**Categoría: Enseñanza por indagación.**

***Subcategoría: -Método Indagación (Preguntas guías, contacto con la realidad y experiencias prácticas)***

“Es fundamental que, en los registros de los alumnos, aparezcan las preguntas que se quieren contestar con la experiencia, las hipótesis en juego y la interpretación de los datos”.<sup>79</sup>

La enseñanza por indagación tiene que ver con poner a los estudiantes o educandos en contacto con el mundo de los fenómenos, dándoles oportunidades de poner las manos en la masa y de tener experiencias de primera mano.<sup>80</sup>

Se pudo evidenciar que en las sesiones se llevó a cabo el método por indagación, puesto que en primer momento se basó en unas preguntas guías sobre los objetos a explorar, posibilitando la interacción con los objetos reales del medio y enriqueciendo las prácticas en el laboratorio.

De igual forma, los contenidos fueron vistos de manera integrada manejando las dos dimensiones de la ciencia como proceso y como producto, las cuales tuvieron como propósito el cumplimiento de los objetivos trazados.

---

<sup>79</sup> *Ibíd.*, p.65.

<sup>80</sup> *Ibíd.* p.63.

## 7. EVALUACION DE LA PROPUESTA

La fase de evaluación de la propuesta, se realizó a partir del objetivo, analizar los alcances de la estrategia implementada en los estudiantes de cuarto grado y la práctica docente de la institución Liceo Patria y la reflexión que realiza el docente investigador para denotar su quehacer pedagógico desde el objetivo, se aplicó un cuestionario que consta de preguntas de selección única extraídas de una prueba estandarizada a nivel nacional como son “las pruebas saber” aplicadas en 2014 y 2016 en Ciencias Naturales, concretamente una prueba de competencias científicas para determinar los avances de los estudiantes en paralelo con los resultados de la fase diagnóstica. La prueba se organizó en 21 preguntas, 7 por cada competencia científica. Se procede implementar un cuestionario (Anexo F) se aplicó el 23 de noviembre de 2017 en la última sesión de la unidad didáctica y participaron 38 estudiantes del grado 4-1. En las tablas 12, 13, 14 se presentan los resultados de la aplicación.

**Tabla 7. Resultados Prueba Final Competencia Científica Uso del conocimiento**

Uso del Conocimiento		
Pregunta	Aciertos	Desaciertos
# 5	30	8
# 7	31	7
# 10	31	7
# 12	32	6
# 16	34	4
# 18	34	4
# 19	36	2

**Tabla 8. Resultados Prueba Final Competencia Científica Explicación de Fenómenos**

<b>Explicación de Fenómenos</b>		
<b>Pregunta</b>	<b>Aciertos</b>	<b>Desaciertos</b>
<b># 3</b>	31	7
<b># 4</b>	31	7
<b># 8</b>	30	8
<b># 11</b>	31	7
<b># 14</b>	34	4
<b># 15</b>	35	3
<b># 20</b>	35	3

**Tabla 9. Resultados Prueba Final Competencia Científica Indagación**

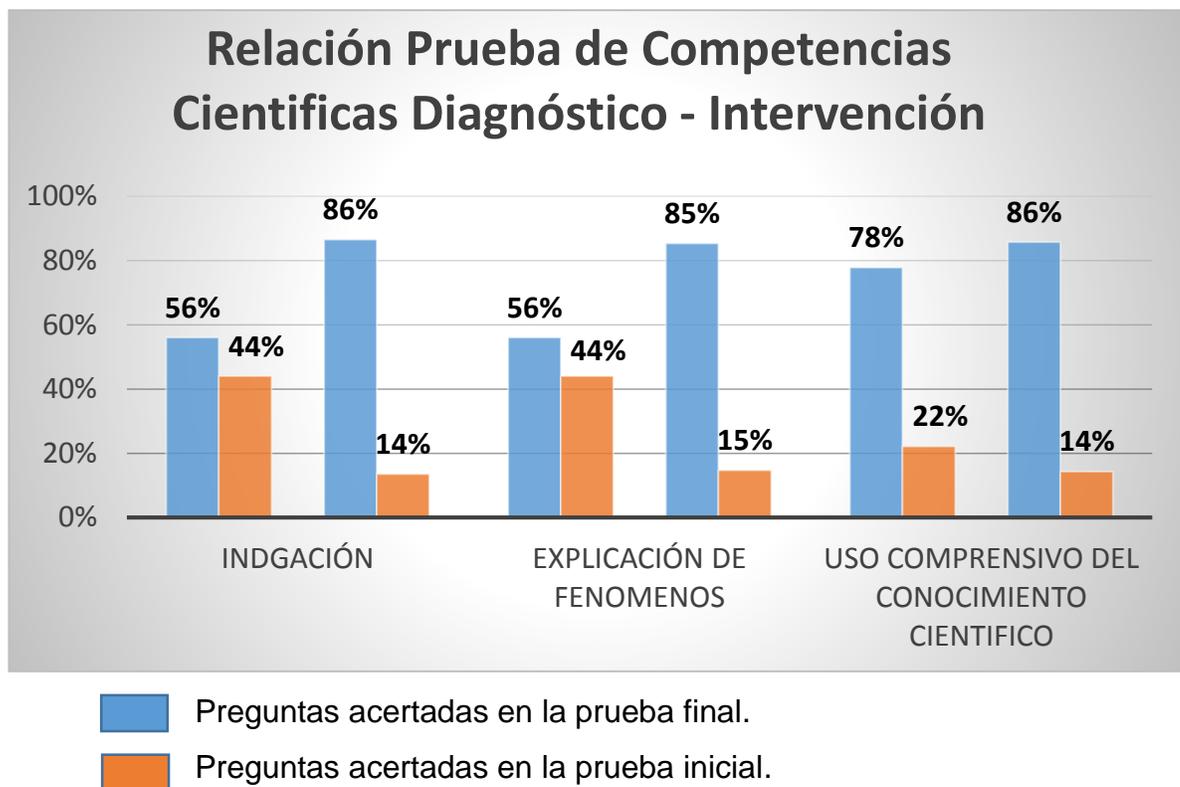
<b>Indagación</b>		
<b>Pregunta</b>	<b>Aciertos</b>	<b>Desaciertos</b>
<b># 1</b>	33	5
<b># 20</b>	35	3
<b># 6</b>	31	7
<b># 9</b>	29	9
<b># 13</b>	32	6
<b># 17</b>	35	3
<b># 21</b>	35	3

En cuanto a los resultados se evidencia un fortalecimiento en las competencias científicas, exactamente, en la competencia uso del conocimiento se evidencia que el número de aciertos estuvieron en un porcentaje de 30 a 36 de los 38 estudiantes que contestaron la prueba un resultado bastante satisfactorio para esta competencia. En la competencia explicación de fenómenos se observa que los resultados de aciertos estuvieron de 30 a 35 aciertos de los 38 educandos un producto también destacable.

Por último, la competencia indagación se observa que el número de aciertos fue de 31 a 35 de los 38 estudiantes un resultado bueno.

Igualmente, se presenta la gráfica 11 en términos de porcentaje y en paralelo con la prueba diagnóstica. La competencia uso del conocimiento científico, se fortaleció en un 8%, la competencia explicación de fenómenos en un 29% y la competencia indagación en un 30% , el fortalecimiento de las competencias anteriormente nombradas, se cimientan en el desarrollo de la unidad didáctica que implemento la estrategia didáctica “la enseñanza por indagación” y que les permitió a los estudiantes emprender la clase de ciencias naturales, desde una perspectiva de construcción del conocimiento y desde la oportunidad para hacer ciencia en el laboratorio.

**Gráfica 11. Relación entre la Prueba Diagnóstica y Prueba Final**



En definitiva, al examinar la ocurrencia de la enseñanza por indagación en el fortalecimiento de las competencias científicas se puede evidenciar que se presentó un avance significativo en las competencias indagación, explicación de fenómenos

y uso del conocimiento científico. En relación con la práctica docente, se espera que el docente investigador continúe propiciando en el aula espacios para la implementación de la enseñanza por indagación para favorecer así procesos de pensamiento en los estudiantes y competencias científicas, así mismo se espera que el docente fortalezca el trabajo colaborativo, la curiosidad y el deseo por aprender.

## 8. CONCLUSIONES

En este capítulo se establecen las conclusiones finales del estudio, teniendo en cuenta la pregunta problema y los objetivos de la investigación.

- Teniendo en cuenta lo anterior y retomando la pregunta problema ¿De qué manera la enseñanza por indagación como estrategia didáctica fortalece las competencias científicas en estudiantes de cuarto grado de la institución Educativa Liceo Patria? Se pudo determinar que el método por indagación despertó en los niños el interés por aprender sobre los fenómenos de su entorno, infiriendo ante situaciones que retaban el pensamiento y con ello, el fortalecimiento de las competencias básicas como la observación, descripción, formulación de preguntas investigables, formulación de hipótesis y predicciones, realización de experimentos y la argumentación, bases para la adquisición de competencias científicas como uso del conocimiento científico, explicación de fenómenos y la indagación.
- De acuerdo al primer objetivo específico, referente a la determinación de las características de una estrategia didáctica basada en la indagación para fortalecer las competencias científicas en el área de las ciencias naturales en el grado cuarto de la institución educativa Liceo Patria, se infiere que el modelo de enseñanza tradicional cambió por el constructivista, ya que los estudiantes manipularon instrumentos, materiales y demás recurso dados por la docente y a partir de estos se generan nuevos conocimientos y nuevos aprendizajes; la docente adquirió un dominio conceptual y práctico sobre la temática trabajada, los estudiantes desempeñaron un papel activo facilitando el proceso de aprendizaje. De igual forma, el paso al método constructivista, permitió que la enseñanza de las ciencias naturales se enfatizara en promover un ambiente de

aprendizaje en el cual se relacionara la teoría, la práctica y el desarrollo de las competencias científicas.

- La implementación de la estrategia didáctica basado en indagación, permitió fortalecer las competencias científicas en el área de ciencias naturales, promovió un cambio en el desarrollo de las clases, partiendo de unas preguntas guías que llevaron a los niños a cuestionarse, dando las bases para que los estudiantes generaran nuevos interrogantes a partir de sus pre saberes y experiencias, a sí mismos, entre pares y con su docente.
- De igual forma, el diseño de la unidad didáctica exigió la reestructuración a los planes de estudio, debido a que la docente evidenció otros intereses y necesidades en los estudiantes para de esta manera enriquecer los conocimientos propios y por construir.
- En cuanto a la aplicación de la estrategia didáctica basada en la indagación para fortalecer las competencias científicas en los estudiantes, se establece que, por medio de esta, se puede ayudar en la construcción de conceptos sobre la materia, las propiedades generales y específicas, agregaciones, cambios físicos y químicos, mezclas homogéneas, heterogéneas y separación de mezclas.
- El rol de la docente fue fundamental en el desarrollo de la unidad didáctica, puesto que brindó una orientación constante en la temática trabajada, guiando en la construcción de ideas y competencias, brindando, asimismo, elementos necesarios para la construcción de sus propios conocimientos, basados en los pre saberes y relación con el medio.
- Finalmente, en el análisis de los alcances de la estrategia implementada en los estudiantes de cuarto grado y la práctica docente de la institución Liceo Patria, se concluye que los niños se mostraron motivados al formular preguntas

investigables, basados en las temáticas trabajadas en la unidad didáctica sobre la materia, olvidando sus temores a participar y aportar ideas, teniendo en cuenta el respeto en los espacios de opinión. Además, el interés por consultar en otras fuentes de información y compartir sus conocimientos prácticos y teóricos con los pares y docente.

- Es importante mencionar que la estrategia basada en la enseñanza por indagación en acción, permitió la transversalidad con otras áreas como español en la construcción de mapas conceptuales, procesos de descripción, argumentación y expresión oral y escrita, igualmente en matemáticas en cuanto al manejo de objetos de medición.
- Referente al quehacer pedagógico, la presente investigación generó una nueva perspectiva y reconstrucción de la concepción de ciencia, específicamente en la enseñanza de esta, a partir de la reflexión de la práctica docente, constante retroalimentación de referentes conceptuales, teóricos y metodológicos que respaldan la labor docente.

## 9. RECOMENDACIONES

- Es importante que los docentes diseñen en las unidades didácticas preguntas guías, las cuales orientaran a los estudiantes en la construcción de nuevos interrogantes y a su vez la solución de estas.
- El docente debe construir espacios de experimentación directa con objetos concretos, generando en ellos el interés por explorar e indagar sobre su contexto.
- El diseño de las unidades didácticas debe estar enfocado en los intereses, necesidades y edades de los estudiantes, de tal manera que perdure la motivación durante los procesos de aprendizaje.
- Se recomienda que este estudio sea compartido con los docentes de la institución, con el fin de que la propuesta de intervención pedagógica basada en la enseñanza por indagación, se pueda implementar no solamente en el grado cuarto, sino que se lleve una trazabilidad desde los primeros grados hasta finalizar la etapa escolar, promoviendo de esta manera el fortalecimiento de la ciencia desde diferentes etapas.

## 10. CONTRIBUCIÓN ACADÉMICA E INVESTIGATIVA

La educación del siglo XXI demanda retos en cuando al fortalecimiento de los procesos de pensamiento, así como la formación de personas competentes que se desenvuelvan en un contexto avanzado en conocimiento, es por ello que el presente estudio contribuye de manera específica en los siguientes aspectos:

1. Fortalecimiento de la competencia científica de los estudiantes de grado cuatro de la institución educativa Liceo Patria, a través de la implementación de una estrategia basada en el método de indagación, por medio de la cual los niños desarrollaron habilidades de observación, indagación, formulación de preguntas, hipótesis y experimentación.
2. Cualificación del quehacer pedagógico, por medio de la reflexión en cuanto a la enseñanza de las ciencias naturales y mejoramiento de la práctica docente, basado en el método de indagación, el cual da cuenta de la importancia del rol del docente como mediador y constructor de espacios significativos de aprendizaje.
3. Aportes teóricos y prácticos para el análisis y mejoramiento de los currículos de educación, específicamente en las ciencias naturales. Puesto que los hallazgos permiten evidenciar que los estudiantes requieren estar en constante relación con objetos concretos, contextualizados con la cotidianidad, los cuales les permiten observar, plantearse y responder preguntas investigables, formular hipótesis y de esta manera retar el pensamiento.

## BIBLIOGRAFÍA

ACUÑA, María Piedad. Desarrollo del pensamiento científico en niños en edad preescolar. Bucaramanga. Proyecto de grado Maestría en Educación. Bucaramanga. Universidad Autónoma de Bucaramanga. Facultad de ciencias sociales humanidades y artes. 2008.

AGUILAR, Marcela. Manual de la maestra preescolar. Barcelona. Océano. 2007.

ANDERSON, R. D., Inquiry as an organizing theme for science curricula. En: Abell, S. K., Lederman, N. G. (eds.), *Hand book of Research on Science Education*, pp. 808-830. New York: Routledge, 2007.

AUSUBEL, David. Teoría del aprendizaje significativo. Disponible en: [http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38902537/Aprendizaje\\_significativo.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&xpires=1498532060&Signature](http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38902537/Aprendizaje_significativo.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&xpires=1498532060&Signature).

BLASCO, J. E., PÉREZ, J. A. Metodologías de investigación en las ciencias de la actividad física y el deporte: ampliando horizontes. España: Editorial Club Universitario, 2007.

CALDERON, Gina. Norma ciencias para pensar. Grupo Editorial Norma. Bogotá, Colombia. 2014. CONOCIMIENTO DE MEDIO. Cambios de estado de la materia. Fecha de consulta junio 25 de 2017. Disponible en:

DEWEY, J., Method in science teaching, *The Science Quarterly*, **1**, 3-9, 1916.

DEWEY, John. La Relación Teoría Práctica en Educación. Buenos Aires. Editorial Losada.1965.

DÍAZ, Estefanía. RODRÍGUEZ, Natalia. Fortalecimiento de la competencia científica en niños de transición implementando rutinas de pensamiento en el colegio cooperativo Comfenalco de Bucaramanga. Proyecto de grado Maestría en Educación. Bucaramanga. Universidad Autónoma de Bucaramanga. Facultad de ciencias sociales humanidades y artes. 2017.

ESTEBES SOLANO, Cayetano. Evaluación integral por procesos. Bogotá. Cooperativa editorial magisterio. 1998.

FURMAN, Melina y De PODESTA María Eugenia. La aventura de enseñar Ciencias Naturales. Aique Grupo Editor. Buenos Aires. 2009.

GALIANO, José Eduardo. Estrategias de enseñanza de la química en la formación inicial del profesorado. Tesis doctoral. UNED Argentina. Departamento de didáctica, organización escolar y didácticas especiales. Facultad de educación. 2014. Disponible en: [http://espacio.uned.es/fez/eserv/tesisuned:EducacionJgaliano/GALIANO\\_Jose\\_Eduardo\\_Tesis.pdf](http://espacio.uned.es/fez/eserv/tesisuned:EducacionJgaliano/GALIANO_Jose_Eduardo_Tesis.pdf)

GÓMEZ, Sidney y PÉREZ, Maira. El pensamiento científico: la incorporación de la indagación guiada a los proyectos de aula. Proyecto de grado Licenciatura en educación preescolar. Caldas. Corporación Universitaria Lasallista Facultad de Ciencias Sociales y Educación. 2013. Disponible en: [http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1226/1/Pensamiento\\_cientifico\\_incorporacion\\_indagacion\\_guiada\\_proyectos\\_aula.pdf](http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1226/1/Pensamiento_cientifico_incorporacion_indagacion_guiada_proyectos_aula.pdf)

GONZÁLEZ, Karin Ivonne. Percepción sobre la metodología de indagatoria y sus estrategias de implementación en la enseñanza de las ciencias naturales en el Liceo Experimental Manuel de Salas. Tesis magister en educación con mención currículo y comunidad educativa. Santiago de Chile. Universidad de Chile. Departamento de educación. 2013. Disponible en: <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/129968/TESIS.pdf>

GUARÍN, John Jairo. La indagación como estrategia para el fortalecimiento de las competencias científicas mediante el uso de herramientas tics en la case de ciencias naturales del grado 4 de la institución educativa José Manuel Restrepo Vélez – sede Fernando González. Tesis maestría. Medellín. Universidad nacional de Colombia. Sede Medellín. 2011. Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/5931/1/71677798.2012.pdf>

HERNÁNDEZ, Cristina. Utilización de la indagación para la enseñanza de las ciencias en la E.S.O. Trabajo de grado Master en profesor de educación secundaria y bachillerato. Universidad de Valladolid, España 2012. Disponible en: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/3470/1/TFM-G%20167.pdf>

ICFES. Editorial 11. Fecha de consulta 25 de junio de 2017. Disponible en: <https://educacionyempresa.com/editorial-11-2014/>

ICFES. Fundamentación conceptual área de ciencias naturales., Bogotá, Colombia, 2007; p19: fecha de consulta 10 de octubre de 2016. Disponible en: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/competencias/1746/articles-335459\\_pdf\\_2.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/competencias/1746/articles-335459_pdf_2.pdf)

INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACION SUPERIOR (ICFES). Resultados Pruebas SABER Ciencias Naturales 5°. Disponible en:

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

LATORRE, Antonio. La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa. Publidisa. España. 2008.

LEY GENERAL DE EDUCACION. Ley 115 del 8 de febrero, Bogotá, Colombia, 1994: fecha de consulta 12 de abril de 2017 Disponible en: [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906\\_archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf)

LIZARAZO, Sandra Milena. Estrategias constructivas para el desarrollo de competencias en ciencias naturales y educación ambiental. Proyecto de grado licenciatura en educación básica con énfasis en ciencias naturales. Bucaramanga. Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ciencias Humana. Escuela de Educación. 2008. Disponible en: <http://repositorio.uis.edu.co/jspui/bitstream/123456789/8934/2/125739.pdf>

M. Área Moreira. Unidades didácticas e investigación en el aula. Colección cuadernos de didáctica. (En línea). ISBN 8488250045. Las Palmas de gran Canarias – España 1993. (Consultado 6 de mayo de 2010). Disponible en red: <http://webpages.ull.es/users/manarea/librounidades.pdf>

MCKERNAN, James. Investigación-acción y currículum. Madrid, Ediciones Morata, 2000.

MCNEILL, K. y Krajcik, J., Scientific explanations: characterizing and evaluating the effects of teachers' instructional practices on student learning, *Journal of Research in Science Teaching*, **45**, 53-78, 2008.

MENDIETA, Luis Martín. Proyecto Atenea. Macroproyecto. Universidad Industrial de Santander, Maestría en Pedagogía. 2016.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Disponible en: [https://diae.mineducacion.gov.co/dia\\_e/documentos/2017/168001001408.pdf](https://diae.mineducacion.gov.co/dia_e/documentos/2017/168001001408.pdf).

MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales: Formar en ciencias: ¡El desafío! Lo que necesitamos saber y hacer. Bogotá, Colombia. 2004.

MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Lineamientos curriculares para el área de ciencias naturales y educación ambiental, Bogotá, Colombia, 2002.

MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Resultados en cada una de las área, Atablero N°38, edición de enero-marzo de 2006. Fecha de consulta 6 de octubre de 2016. Disponible en: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-107411.html>

MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Secuencias Didácticas en Ciencias Naturales Educación Básica Primaria., Bogotá, Colombia, 2013, p10: Fecha de consulta 6 de octubre de 2016 p.10. Disponible en:[http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles329722\\_archivo\\_pdf\\_ciencias\\_primaria.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles329722_archivo_pdf_ciencias_primaria.pdf)

NARVÁEZ, Isabel. La indagación como estrategia en el desarrollo de competencias científicas, mediante la aplicación de una secuencia didáctica en el área de ciencias naturales en grado tercero de básica primaria. Tesis en enseñanza de las ciencias exactas y naturales. Palmira. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería y Administración. 2014. Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/47042/1/38860365-Isabel.pdf>

PÉREZ ABRIL, Mauricio; BUSTAMANTE ZAMUDIO, Guillermo. Evaluación escolar. Bogotá. Cooperativa editorial magisterio. 1998. p.20. Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Mario\\_Villa/publication/276921483\\_Es\\_posible\\_evaluar\\_objetivamente\\_Una\\_aproximacion\\_critica/links/555bef5808ae8f66f3adb8ea.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Mario_Villa/publication/276921483_Es_posible_evaluar_objetivamente_Una_aproximacion_critica/links/555bef5808ae8f66f3adb8ea.pdf)

POZO, J.I. Teóricas Cognitivas del Aprendizaje., Madrid, Edición Morata, 1997.  
R. Osborne y P. Freyberg. El aprendizaje de las ciencias: Implicaciones de las “ideas previas” de los alumnos. Madrid: Narcea, 1998.

RINCÓN, L. Paola. Fortalecimiento de la competencia indagatoria en los estudiantes de grado quinto, a través de un ambiente de aprendizaje que utiliza la indagación científica mediada por tecnologías de la información y la comunicación (TIC”). Trabajo de grado maestría en informática educativa. Universidad de la sabana, Chía. Centro de tecnologías para la academia. 2016. Disponible en: <http://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/23690?show=full>

SANABRIA, Christian Javier. La investigación en el aula: Modelo didáctico para la enseñanza y aprendizaje del ecosistema. El caso de los estudiantes de quinto grado del Gimnasio Jaibaná. Proyecto de grado Maestría en Pedagogía. Bucaramanga. Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ciencias Humana. Escuela de Educación. 2009.

SCHMECK (1988); Schunk (1991). Estrategias de aprendizaje, revisión teórica y conceptual: : Fecha de consulta 7 de Junio de 2017. Disponible en: [http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles329722\\_archivo\\_pdf\\_ciencias\\_primaria.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles329722_archivo_pdf_ciencias_primaria.pdf)

SCHWAB, J., *The teaching of science*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1966.

UNED El modelo pedagógico: 2005 Fecha de consulta 7 de Junio de 2018:  
Disponible en: <http://estatico.uned.ac.cr/paa/pdf/Materiales-autoev/24>.

VADILLO, Esther Eugenia. Aplicación de la metodología ECBI desde la percepción de los docentes en la enseñanza de ciencia, tecnología y ambiente en diferentes prácticas docentes. Trabajo de grado maestría en educación con mención en currículo. Lima: Universidad Católica del Perú. 2015. Disponible en: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/6420>

Video disponible en internet: <https://www.youtube.com/watch?v=swcjamDFsn0>  
recuperado el 27 de marzo del 2018.

Video disponible en internet:  
<https://www.youtube.com/watch?v=DCFZo7zS78I>recuperado el 27 de marzo del 2018.

# **ANEXOS**

## ANEXO A. DIARIO DE CAMPO



**Maestría en Educación  
Universidad Industrial de Santander  
Diario de Campo  
Institución Educativa Liceo Patria  
Área Ciencias Naturales**

<p><b>COLEGIO:</b> Institución Educativa Liceo Patria  <b>DOCENTE:</b> Mónica Liliana Martínez Figueroa  <b>PARTICIPANTES:</b> Grado 4 – 01  <b>TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:</b> Aplicación de una estrategia didáctica mediante la indagación para el fortalecimiento de las competencias científicas en el área de ciencias naturales de los estudiantes del grado cuarto primaria de la institución liceo patria.</p>	<p><b>SESIÓN NO.:</b> 5  <b>TEMA:</b> Clases de materia  <b>FECHA:</b> Octubre 5/2017  <b>LUGAR:</b> Sala de bilingüismo, Laboratorio de Biología, Aula de clase 106  <b>DURACIÓN:</b> 3 horas.  <b>Nº PARTICIPANTES:</b> 38</p>
<p><b>OBJETIVO:</b> Identificar y describir las propiedades de algunas sustancias, elementos, compuestos y mezclas.</p>	
<p><b>ACTIVIDADES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver video.</li> <li>• Conversatorio acerca del video.</li> <li>• Experiencia en el laboratorio.</li> <li>• Prueba de conocimientos.</li> </ul>	
<p><b>Descripción y análisis</b></p>	
<p><b>Descripción:</b>                  La clase se realiza en la sala de bilingüismo, la docente inicia saludando a sus estudiantes y mostrándoles el material que van a utilizar, les da las indicaciones para que realicen la actividad y les pide que vayan a la segunda hoja del material de la sesión (Guía de trabajo#5) seguidamente, les indica que el ejercicio es individual, y prosigue a explicar el punto que se encuentra en ese material. El estudiante E5 inicia preguntando a la docente por "incógnitas que él tiene", la docente le responde, luego de esta intervención, aparece E29 "no tengo un lapicero" y la docente le pide a otra estudiante que le preste uno, prontamente la docente explica que el único punto a realizar es el #1.                  La docente indica que el estudiante que ella nombrará dará la respuesta, pide que no hay que burlarse de los compañeros si responden mal ya que nuestro conocimiento está en construcción, le pide a E24 responde la primera pregunta y todos</p>	<p><b>Análisis:</b>                  La docente inicia la quinta sesión con una prueba llamada "COMPRUEBA LO QUE SABES" que tenía como objetivo evaluar los conocimientos adquiridos en la anterior sesión, la deben contestar con lapicero y de manera individual en el material de trabajo guía #5. Pasados unos minutos, aclara que la van a corregir y si alguno se equivoca o le queda mal no se van a reír y lo van hacer de una manera constructiva y formativa.                  Con esta prueba se evidencia la apropiación y asertividad de los estudiantes sobre las temáticas vistas en las anteriores sesiones.                  Al terminar con la prueba de entrada, la docente continua con la proyección de un video sobre la materia y sus propiedades, pasados unos minutos los estudiantes deben resolver el punto #2 de la guía de trabajo el cual consiste en escribir preguntas o dudas sobre el video visto. Como los niños no manifiestan tener preguntas</p>

los estudiantes la responden correctamente, luego pregunta a E9, la pregunta es ¿los gases se adaptan a la forma del vaso?, varios estudiantes responden falso y otros tantos responden verdadero, luego corrige y la docente les hace caer en cuenta del verdadero conocimiento.

En seguida le pide a E9 que responda la siguiente inquietud, ¿cuáles son las sustancias que componen el agua?, “él afirma que el agua está compuesta por varias sustancias”, y luego la docente les pregunta por la cantidad de sustancias que componen el agua, E8 “dice que está formado por oxígeno y agua”, E21 “la fórmula es H<sub>2</sub>O”, y luego E16 dice “H es de hidrogeno”, la siguiente pregunta la responde E15, la pregunta es sobre la transformación del hielo sólido en agua líquida, la docente presenta un ejemplo y todos los estudiantes responden, inmediatamente E34 “pregunta si el agua no se evapora”, entonces la docente le explica que el traspaso de sólido a líquido se da y luego se hace el de gaseoso, después de esto la docente le pide a E36 que responda una incógnita, la pregunta es sobre los estados de la materia mencionando “el sólido, líquido, gaseoso y plasma”, “él responde que estos son los estados de la materia”, pero E13 “le contradice diciendo que es falso”, argumentando que “falta el estado condensado”, otro E22 dice “que este es muy poco conocido”, la docente procede a explicar que este estado casi no se ha explorado, y por esto no se cuenta, luego E25 “responde negativamente a la afirmación de que el aire no es materia”, la docente le pide a E35 que explique por qué sí lo es, “entonces él dice que sí es materia pues está compuesto por partículas”, luego E23 “dice que el aire se encuentra en estado gaseoso y por eso es materia”, E3 “dice que porque lo podemos sentir”, E1 dice “el aire ocupa un lugar en el espacio y tiene todas las características de la materia”. Después, de esto la docente les explica que la razón primordial por la cual el aire es materia, les indica que este tiene tres gases principalmente, más adelante la docente les indica que la escuchen y le presten atención y les dice que van a ver un video, y les indica que en la hoja encontrarán un espacio para escribir preguntas, la docente pone el video que habla sobre la masa.

Luego de esto los estudiantes se encuentran en el auditorio, la razón, es la falla del audio en el aula de clase, la docente les da las indicaciones y el

la docente empieza a indagar a partir de lo visto en el video ¿cuáles son las sustancias que componen el agua?, E9 responde “él afirma que el agua está compuesta por varias sustancias”, E8 “dice que está formado por oxígeno y agua”, E21 “la fórmula es H<sub>2</sub>O”, y luego E16 dice “H es de hidrogeno” E34 “pregunta si el agua no se evapora”, entonces la docente le explica que el traspaso de sólido a líquido se da y luego se hace el de gaseoso.

E36 que responda una incógnita, la pregunta es sobre los estados de la materia mencionados “el sólido, líquido, gaseoso y plasma”, “él responde que estos son los estados de la materia”.

En la siguiente hora de esta sesión continua con la proyección del segundo video debido a una falla en el sonido del aula de bilingüismo. La docente junto con sus estudiantes se encuentran al auditorio para ver el video pasados diez minutos la docente empieza a realizar a los educandos una serie de preguntas con relación al video, los niños responden, E31 “dice que habian moléculas”, E1 “habla de que la materia se clasifica en dos”, luego E20 “dice que los dos tipos son sustancias puras y mezclas”, E1 “expresa que entre las puras se encuentra el agua”. La docente vuelve a repetir el video ya que ve dudas en los estudiantes. A medida que se va proyectando el video la docente va indagando a sus estudiantes para ir aclarando dudas sobre las sustancias puras su clasificación en elementos y compuestos y afirmando los saberes los estudiantes se muestran más seguros y sus aportes son claros y pertinentes con lo visto en el video.

Posteriormente, la docente junto con los estudiantes se dirige al laboratorio e inicia contextualizando a los estudiantes con lo visto en el anterior video y le da la palabra a E3 para la lectura del punto#3 de la guía “observo y leo la tabla periódica y escribo 10 elementos que haya escuchado de la tabla periodo del salón y la que cada uno tiene. Pasados unos minutos la docente indaga a los grupos de niños sobre lo visto y leído en la tabla periódica ellos responden el #1 equip “nombra el potasio, oro, cloro, litro”, el grupo#2 “mercurio, hidrogeno, oxigeno”, grupo#3 “flúor magnesio, sodio zinc, helio”, el grupo#4 “el criptón, Arsenio, plomo, polonio”, grupo#5 “calcio, radio, neón, azufre, plomo”, grupo#6 “oxigeno, californio, litio,

propósito de ver esta multimedia. Al finalizar el video, la docente les pregunta sobre lo que observaron en él, la primera en hablar es E19, E31 *“dice que habían moléculas”*, E1 *“habla de que la materia se clasifica en dos”*, luego E20 *“dice que los dos tipos son sustancias puras y mezclas”*, E1 *“expresa que entre las puras se encuentra el agua”*, seguidamente, la docente les indaga sobre el mapa conceptual, y una estudiante habla de una división de las sustancias puras y sus elementos, la docente les vuelve a enseñar el video y les pide más atención. La docente les va explicando con el video lo que va sucediendo, y les va preguntando, ellos responden y van construyendo el conocimiento a través de las preguntas (en el video no se escucha muy bien).

La sesión continua en el laboratorio, la docente les pide leer y observar la tabla periódica y analizar cada elemento, además luego le pide a E3 leer el punto #3 de la guía de trabajo#5, pronto la docente pide silencio para escuchar a E16, *“él la lee”* y la docente repite la actividad, los estudiante comienzan a realizarla, luego de terminar la actividad la docente les pide atención y les indica que cada equipo deberá nombrar los elementos, el 1 equipo nombra el potasio, oro, cloro, litio, el 2 grupo menciona, mercurio, hidrogeno, oxigeno, flúor magnesio, sodio zinc, helio, el 3 grupo nombra el criptón, Arsenio, plomo, polonio, calcio, radio, neón, azufre, plomo, oxigeno, californio, litio, magnesio, helio, radio, bismuto, calcio, flúor, níquel, cloro, helio, después de esto la docente les preguntan por el lugar donde se encuentran los elementos, ellos responden que en la naturaleza, luego la docente le pregunta a E31 por el lugar del flúor en la vida cotidiana, *“él no responde”*, entonces le ayuda E32, ella dice *“en la crema dental”*, seguidamente, la docente pregunta por el lugar del oro, E13 *“dice que en las monedas, los relojes”*, E31 *“dice en el cobre”*

, la docente salta este comentario, luego pregunta por el lugar del helio, y los estudiantes le responden que en los globos, inmediatamente la docente le pide a E15 leer el punto #4, los estudiantes se disponen a empezar el trabajo y la docente les hace entender la actividad con ejemplos.

La docente les dice a los estudiantes que en dado caso de no tener la guía deben realizar la actividad en el cuaderno, los estudiantes inician la actividad y la desarrollan de manera calmada, ayudándose

*magnesio, helio”*, grupo#7 radio, bismuto, calcio, flúor, níquel, cloro, helio”. Después, la docente les pregunta por el lugar donde se encuentran los elementos nombrados, ellos responden que en la naturaleza, luego la docente le pregunta a E31 por el flúor en la vida cotidiana, *“él no responde”*, entonces le ayuda E32, *“en la crema dental”*, seguidamente, la docente pregunta por el lugar del oro, E13 *“dice que en las monedas, los relojes”*, E31 *“en las joyas aretes y anillos”* la docente luego, pregunta por el lugar del helio, y los estudiantes le responden que en los globos, inmediatamente la docente le pide a E15 leer el punto #4 el cual consiste en completar una tabla con el elemento y al frente en donde se encuentra

E22 dice, *“el Litio está en las baterías antiguas”*, E6 *“el plomo en los casquillos de escopeta”*, E12 *“el plomo en el pescado”*, E36 *“el oxígeno en el agua”*, E9 *el mercurio en una bomba”*, E7 *“el hidrogeno está en el agua”*, E23 *“el helio en los globos”*, E25 *“plata en el espejo”*, E24 *“el carbono en la llanta”*, E26 *“el calcio en la leche y dientes”*, E20 dice *“el azufre en las tiendas o supermercados”*, E38 *“el zinc en las manzanas”*, E32 *“el oro en las joyas”*, E33 *“la plata en las monedas”*, E20 *“cloro en las piscinas”* E12 *“el potasio en el banano”* con estas actividades se logra identificar que aunque los niños no manejan un lenguaje científico sobre la tabla periódica conocen los elementos los y relacionan con su entorno y realidad dando ejemplos y respuestas concretas y acertadas.

La docente continúa con otra hora de la sesión con una experiencia práctica que consiste en mezclar y disolver con la ayuda de palitos revolvedores unas sustancias (azúcar, cereal, bicarbonato de sodio, sal, arena, mantequilla) en agua caliente y fría y a partir de esto se observar, se utilizan los sentidos y se describir. La docente pasa por los grupos y empieza a indagar *¿Qué sucede cuando se agitan las mezclas anteriores?* E34 *“algunas sueltan sus sustancias y sus componentes”*, E7 *“Cambia el color”*, E8 *“se mezclan más”*, la docente pregunta a E8 las sustancias se disuelve mejor en agua caliente o fría E8 contesta *“En la caliente porque el agua descompone la arena mientras que en la fría se va solo al fondo”* E13 *“sus sustancias se mezclan”* E3 *“su olor”*.

Con estos sencillos experimentos los estudiantes

<p>entre sí.</p> <p>Al terminar la docente indica que alcen la mano y digan que anotaron, E22 es la primera ella dice, <i>“el Litio está en las baterías antiguas”</i>, E6 dice <i>“el plomo en los casquillos de escopeta”</i>, E12 expresa <i>“el plomo en el pescado”</i>, E36 dice <i>“el oxígeno en el agua”</i>, E9 explica <i>“el mercurio en una bomba”</i>, E7 menciona <i>“el hidrogeno está en el agua”</i>, E23 dice <i>“el helio en los globos”</i>, E25 dice <i>“plata en el espejo”</i>, E24 dice <i>“el carbono en la llanta”</i>, E26 señala <i>“el calcio en la leche”</i>, E20 dice <i>“el azufre en las tiendas o supermercados”</i>, E38 <i>“el zinc en las manzanas”</i>, E32 dice <i>“el oro en las joyas”</i>, E33, dice <i>“la plata en las monedas”</i>, así pasan algunos estudiantes y expresan sus ejemplos, la docente les aclara algunos términos, les pide calma a los estudiantes ya que están fomentado el desorden entre ellos, la docente finaliza la clase y resume lo visto en esta, les pide recoger todo, luego en repetidas ocasiones les pide silencio y luego les indica que deben traer ciertos objetos que están en la ficha para la próxima clase.</p> <p>La docente les dice a los estudiantes que en dado caso de no tener la guía deben realizar la actividad en el cuaderno, los estudiantes inician la actividad y la desarrollan de manera calmada, ayudándose entre sí.</p> <p>Al terminar la docente indica que alcen la mano y digan que anotaron, E22 es la primera ella dice, que <i>“el Litio está en las baterías antiguas”</i>, E6 dice que <i>“el plomo en los casquillos de escopeta”</i>, E12 expresa que <i>“el plomo en el pescado”</i>, E36 dice que <i>“el oxígeno en el agua”</i>, E9 explica que <i>“el mercurio en una bomba”</i>, E7 menciona que <i>“el hidrogeno está en el agua”</i>, E23 dice que <i>“el helio en los globos”</i>, E25 dice <i>“plata en el espejo”</i>, E24 dice que <i>“el carbono en la llanta”</i>, E26 señala que el <i>“calcio en la leche”</i>, E20 dice que <i>“el azufre en las tiendas o supermercados”</i>, E38 <i>“el zinc en las manzanas”</i>, E32 dice que <i>“el oro en las joyas”</i>, E33, dice que <i>“la plata en las monedas”</i>, así pasan algunos estudiantes y expresan sus ejemplos, la docente les aclara algunos términos, les pide calma a los estudiantes ya que están fomentado el desorden entre ellos, la docente finaliza la clase y resume lo visto en esta, les pide recoger todo, luego en repetidas ocasiones les pide silencio y luego les indica que deben traer ciertos objetos que están en la ficha para la próxima clase.</p> <p>La docente inicia recordando lo visto la clase</p>	<p>pudieron observar y concluir que en las mezclas se requieren dos componentes que son el soluto y el solvente y que si el solvente se encuentra a mayor temperatura como (el agua caliente) va a permitir disolver mejor al soluto como en el caso de la mantequilla, arena y azúcar en cambio, a menor temperatura (el agua fría) no permite observar y que sucedan estos cambios. Así mismo, los educandos a partir de las experiencias con el material concreto y la teoría vista en los videos pudieron elaborar conceptos como sustancias puras, elementos, compuestos, soluto y solvente. Además, los niños registran de manera individual las actividades hechas durante la sesión en la guía de trabajo#5.</p> <p>Al concluir, con esta sesión se puede comprobar en las respuestas argumentadas de los niños un avance muy positivo que ha sido fruto de las anteriores sesiones en donde se fundamentó el proceso para la formación de las competencias básicas en ciencias naturales.</p>
--	--

pasada, preguntando a los estudiantes. E2 dice *“se vieron unos videos sobre las propiedades específicas y generales de la materia”*, E21 *“habla de las sustancias puras y su división”*, la docente les informa que verán en esta clase la parte práctica, le pide a E23 leer el punto #5 de la ficha, *“consiste en llenar cinco vasos (la docente lo modifica ligeramente)”* Más tarde, les pide que por grupos llenarán unos vasos hasta cierta cantidad, la docente les indica que no se debe gastar tanta agua, al explicar esto les orienta paso a paso el proceso.

Les dice que ella llenará los vasos con agua caliente, luego de llenarlos, la docente le pide a E34 que lea el numeral 5 de la guía de trabajo, la docente le dice que pueden escoger una sustancia para ponerlas en agua caliente o fría.

Los estudiantes comienzan a realizar la actividad, luego la docente les pide que con unos palillos o revolvedores, revuelvan todas las sustancias que se encuentran en los vasos, y observan que es lo que pasa con ellos. Les indica que pueden percibir con todos los sentidos lo que sucede en esos vasos, la docente pasa por los puestos de los estudiantes preguntando sobre el proceso que está sucediendo, tiempo después, pregunta qué sucede cuando se agitan las mezclas anteriores, E34 *“dice que algunas sueltan sus sustancias o sus componentes”*, E13 *“expresa que cambia el color”*, E8 dice *“se mezclan mejor en el agua caliente porque cuando le ponemos el arena en la fría la arena se sumerge en cambio en la caliente se disuelve con el agua”*, la docente les pide que registren todo lo dicho en la ficha.

La docente pregunta quienes disolvieron la mantequilla en el agua fría, unos indican que se esparció y otros que se derritió, E13 disolvió la mantequilla en agua caliente y *“él expresa que al echarla se queda sólida pero al revolver se disuelve”*, seguidamente, la docente pregunta por el grupo que derritió el azúcar en agua caliente, E16 *“señala que apenas se hecho se disolvió y cambió su color y sabor”*, después, les concluye que el agua caliente y fría generan una reacción diferente en el azúcar.

E8 prueba el agua caliente con azúcar y dice *“el agua caliente sabe a aguade panela y en el agua fría sabe a simple agua con azúcar”*, la docente pregunta por donde pusieron el cereal, un grupo dice que se puso más blando y su sabor cambió, E34 y su grupo lo disolvieron en agua caliente ellos

dicen que no se disolvió bien, pero la docente les pregunta, ellos revisan y concluyen que sus sustancia cambio de color, luego la docente pregunta por el bicarbonato, un grupo dice que el agua cambió de color y la docente les pregunta por más cambios, la docente consulta por un grupo que hubiera disuelto el bicarbonato en agua caliente, el grupo de E9 dice *"se fue para la parte baja del vaso"*.

Varios grupos expresan que la arena al disolverse en agua fría se volvió más dura y se asentó en el fondo, otro grupo que la disolvió en caliente expresa que se disolvió completamente. La docente pide que registren los resultados con dibujos, y les indica en una guía como deben realizarlo.

Los estudiantes inician la actividad y la docente pasa por los diferentes grupos revisando lo que efectúan.

La docente en medio de la actividad pregunta sobre cómo se les llama a los objetos que componen una mezcla, los estudiantes responden cosas como neón, sodio, y luego la docente les dice que tiene que ver con solubilidad, la docente les pide recordar de que se trata la solubilidad, les pide que busquen en los cuadernos, E24 indica que se disuelve una sustancia en otra, la docente le pregunta por el nombre de esas sustancias y la estudiante no responde, al final la docente les dice que sus nombres son soluto y solvente, entonces les explica el significado de estos términos. Los estudiantes continúan mezclando los objetos con agua fría y caliente, la docente pasa por cada grupo poniendo agua caliente en algunos vasos.

Los estudiantes realizan la actividad muy dinámicamente, y se muestran interesados en el proceso de registro de la información, la docente le pregunta a E32 por lo que sucedió con el agua caliente y la mantequilla, *"responde que se derritió"*, luego, pregunta a otro grupo por el resultado de la mantequilla con agua fría, ellos *"responden que no se alcanzó a derretir completamente"*, pregunta a un grupo por el cereal en el agua fría y caliente, el grupo responde que sucedió casi lo mismo solo que se demoraron menos en cambiar de textura.

La docente pasa por los diferentes grupos



preguntando por las diferentes mezclas con agua fría y agua caliente; Después de un tiempo da la indicación de que quienes hayan terminado el punto#4 deben continuar con las preguntas #5, #6, #7, #8. Y dice que cuando pronuncie stop ya deben terminar las preguntas.

**NOTAS DE CAMPO:** SITUACIONES ESPECIALES

## ANEXO B. GUÍA DE OBSERVACIÓN

 	<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b> <b>MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA</b> <b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA LICEO PATRIA</b> <b>PROTOCOLO DE OBSERVACIÓN DE CLASE</b> <b>ÁREA CIENCIAS NATURALES</b>	
---	---	---

Grado: 4-01

Docente: MONICA LILIANA MARTINEZ FIGUEROA

Fecha: Julio 28 de 2017

Hora de Inicio: 1:40 p.m.

Hora de Finalización: 2:35 p.m.

### 1. SITUACIONES CONTEXTUALES

Organización, estructura del aula de clase y recursos.

La docente inicia la clase saludando a sus estudiantes, organiza los pupitres y filas seguidamente, espera que los estudiantes se organicen en sus respectivos puestos pide silencio e inicia con una oración los niños van repitiendo a su vez. Después, la docente entona la canción Padre Abraham junto con sus educandos.

Pasados unos minutos, escribe la fecha en el tablero “Viernes, 28 de Julio/2017” con esopgráfo de color azul y con color rojo el título en mayúscula “LOS ECOSISTEMAS”, luego le pide a los estudiantes que sacan el cuaderno de ciencias naturales y escriban la fecha los niños proceden a obedecerle a su profesora, los estudiantes hablan unos con otros en vos baja el estudiante E37 expresa, sí a mí me gusta copiar, el estudiante E5, “*hay no profe, yo no voy a copiar*” E13: “*Profesora a mí se me olvidó traer el cuaderno*”... Profesora: puedes sacar un block rayado del armario y copiar, siéntate”, E20: “Profesora a mí también se me quedo” Profesora toma otro block y copia, Profesora: hazlo tómalo para que no te quedes atrasado...”.

La docente saca el texto de ciencias “Los caminos del saber” de la Editorial Santillana grado 4°, los estudiantes abren sus cuadernos, la docente empieza a dictar textualmente del libro los estudiantes van consignado sin omitir signos de puntuación y mayúsculas “Un ecosistema es el conjunto formado por los seres vivos de un lugar, el medio físico en que habitan y las relaciones que se establecen entre esto”. La docente dice ahora como un subtítulo y con color rojo “Los componentes que se encuentran en un ecosistema” los estudiantes escriben y conversan con vos muy baja unos con otros y se ríen entre ellos.

La docente comienza a dictar todo ecosistema cuenta con los siguientes componentes dos puntos y ahora con color rojo Factores abióticos dos puntos, dice la profesora lo que voy a dictar con color negro escriben formado por toda la materia y energía que rodea al ser vivo como esto de color rojo el aire, los suelos, el agua, la luz, la temperatura, los nutrientes, el clima. La docente le dice a los niños vamos a dejar una hoja para que cuando termine de dictar realizar en ese espacio los dibujos respectivos y colorean también.

A continuación, la docente dicta con color rojo otro subtítulo Factores bióticos y lo que sigue de color negro integrado por todos los seres vivos u organismos. E13 habla profe ya no copiemos más dibujemos entonces la docente le dice a

los niños realicen los dibujos respectivos en el espacio dejado, los educandos empiezan a trabajar pero hablan con voz modulada.  
Pasados 20 minutos, la docente se para en el centro del salón y les dice a los niños stop a la actividad que están haciendo y les pide copiar a los estudiantes en sus cuadernos la tarea averiguo sobre los tipos o clases de ecosistemas terrestres y acuáticos y su respectiva organización. La docente se despide y da como terminada la clase.

## 2. CARACTERIZACIÓN DEL DOCENTE

UNIDAD DE ANÁLISIS	DESCRIPCIÓN	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN
Estructura de la clase	Muestra una estructura de clase que lleva a cabo en tres momentos: inicio, desarrollo y finalización.	En los tres momentos de la clase inicio, desarrollo y finalización se basan solo en enseñar conceptos teóricos y repetitivos en donde el estudiante no realiza ningún proceso de pensamiento y cabe anotar que el docente es el actor principal en toda la clase y los estudiantes permanecen quietos y solo observan y registran.
Modelo didáctico	Modelo tradicional	Se evidencia el modelo tradicional en donde el estudiante aprende de manera repetitiva y verbal lo aprendido en clase y solo se limita al dictado por parte del maestro y registro en el cuaderno de los estudiantes.
Estrategias didácticas	Clase magistral Registro en el cuaderno Dibujar colorear	Sus estrategias no tienen nada diferente, son rutinarias y repetitivas.
Dominio conceptual	Dominio conceptual es bajo	El docente puede tener dominio conceptual pero no sabe transmitirlo o se queda corto al buscar las estrategias para comunicar el aprendizaje a sus educandos.
Relación con los	Buena	Se evidencia que se deja hablar y se preocupa por las

estudiantes		necesidades e intereses de sus estudiantes los escucha y resuelve las diversas situaciones.
-------------	--	---

### 3. CARACTERIZACIÓN DEL ESTUDIANTE

UNIDAD DE ANÁLISIS	DESCRIPCIÓN	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN
Actitud a la clase	Los estudiantes se observan callados, perezosos, desmotivados durante toda la clase.	La actitud de los estudiantes se debe a que no hay motivación e interés por aprender, debido a una rutina en las clases.
Actitud con los compañeros	Buena	Los niños son tolerantes y respetuosos entre ellos. Las diferencias se resuelven con dialogo y respeto.
Planteamiento de preguntas o dudas	Nada	No se genera un espacio para el planteamiento de preguntas o dudas.
Compromiso con las actividades	Registros en los cuadernos Dibujos	Las actividades son sencillas y claras no hay nada raro.
Toma de Apuntes	Registros	Los niños los realizan al pie de la letra a partir de los aportes dictados por la docente, no se ha generado el espacio para hacerlo libremente.
Uso del lenguaje científico	No se evidencia en esta clase	En esta clase no se evidencia por parte de la docente que motive e impulse otras herramientas para generar lenguaje científico.

## ANEXO C. CONSENTIMIENTO RECTORA

Bucaramanga, Julio 4 de 2017

Licenciada:  
**CECILIA SIERRA BECERRA**  
Rectora Institución Educativa Liceo Patria.  
E.S.M.

Cordial saludo,

En el marco de la Maestría en Pedagogía de la Universidad Industrial de Santander, la profesional, **MONICA LILIANA MARTÍNEZ FIGUEROA**, se encuentra desarrollando el proyecto de investigación: APLICACIÓN DE UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA MEDIANTE LA INDAGACIÓN PARA EL FORTALECIMIENTO DE LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS, EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES EN EL GRADO CUARTO (4-1). El objetivo de la propuesta es: Implementar la enseñanza por indagación como estrategia didáctica para fortalecer las competencias científicas de los estudiantes de cuarto grado de la Institución Liceo Patria, de Bucaramanga, con esto se contribuye al mejoramiento de los procesos educativos que se llevan en su Institución en el Área de Ciencias Naturales, en Básica Primaria. Por lo anterior, se solicita su autorización para poder llevar a cabo el proyecto de investigación en la institución a su cargo y poder usar el nombre de la misma cuando el proceso lo requiera.

Agradezco de antemano su importante colaboración y apoyo para contribuir en la formación profesional de los docentes de la institución y de los estudiantes que en ella se educan.

Cordialmente,

  
MONICA LILIANA MARTÍNEZ FIGUEROA.  
C.C. 37. 860. 275 de Bucaramanga  
Docente de Básica primaria

Firma de autorización:

Fecha de autorización:

  
Julio 05 de 2017

## ANEXO D. CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRES DE FAMILIA

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
ESCUELA DE EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA



### CONSENTIMIENTO INFORMADO A PADRES DE FAMILIA

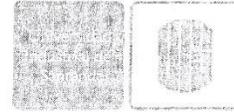
Yo Jackeline Pisco D., identificado(a) con cédula de ciudadanía No. 37596799 de Bucaramanga, representante legal del estudiante Miguel Yovany Contreras Pisco del grado cuarto; he sido informado(a) sobre la participación del estudiante, en la investigación del docente **MONICA LILIANA MARTÍNEZ FIGUEROA**, de la Maestría en Pedagogía de la Universidad Industrial de Santander, bajo la dirección del Mg. **LUIS MARTÍN MENDIETA**. El objetivo de este estudio es: **Implementar la enseñanza por indagación como estrategia didáctica para fortalecer las competencias científicas en estudiantes del grado cuarto de la Institución Educativa Liceo Patria.**

Si usted autoriza la participación del estudiante, a éste se le pedirá responder una prueba diagnóstica, participar en las sesiones del proyecto y finalmente contestar una prueba de competencias científicas; todo esto con el fin de transformar el proceso de aprendizaje del estudiante. Tenga en cuenta que las sesiones del proyecto serán grabadas para realizar un análisis del proceso; sin embargo, la información recolectada es confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Las respuestas 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.

Luego de haber sido informado(a) sobre las condiciones de participación del estudiante, entiendo que:

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
ESCUELA DE EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA



- Los resultados del proyecto de investigación no tendrán repercusiones en las calificaciones o actividades escolares.
- La participación del estudiante no generará ningún gasto, ni recibirá remuneración alguna por su participación.
- No habrá ninguna sanción en caso que no se autorice la participación del estudiante.
- Los videos o grabaciones de las sesiones de clase, serán utilizados únicamente con fines pedagógicos y como evidencia de la práctica educativa del docente.

Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados (Ley 1581 de 2012 y Decreto 1377 de 2012) y de forma consciente y voluntaria:

DOY EL CONSENTIMIENTO     NO DOY EL CONSENTIMIENTO

Desde ya le agradezco su valiosa participación.

Nombre del padre de familia

Firma del padre de familia

Jackeline Escobar N.

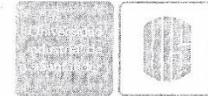
Nombre de mi hijo (a) participante

Fecha:

Miguel Yovany Contreras E. Julio 24 / 17

## ANEXO E. ASENTAMIENTO INFORMADO A ESTUDIANTES

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
ESCUELA DE EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA



### ASENTIMIENTO INFORMADO A ESTUDIANTES

Yo, Miguel Yovany Contreras Pico estudiante del grado cuarto de la Institución Educativa Liceo Patria, acepto participar voluntariamente en la investigación dirigida por el docente **MONICA LILIANA MARTÍNEZ FIGUEROA**. He sido informado(a) que el objetivo principal de este estudio es: **Implementar la enseñanza por indagación como estrategia didáctica para fortalecer las competencias científicas en estudiantes del grado cuarto de la Institución Educativa Liceo Patria.**

Me han indicado también que tendré que responder una prueba diagnóstica, participar en las sesiones del proyecto y finalmente contestar una prueba de competencias científicas.

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 [mechitas\\_1112@hotmail.com](mailto:mechitas_1112@hotmail.com)

Firma del Participante

Miguel Yovany Contreras Pico

Fecha

Julio 24/2017

## ANEXO F. CARTILLA PRUEBA DIAGNOSTICA



**OBJETIVO:** Identificar el nivel de competencias científicas en que se encuentran los estudiantes del grado 4° de la Institución Educativa Liceo Patria.

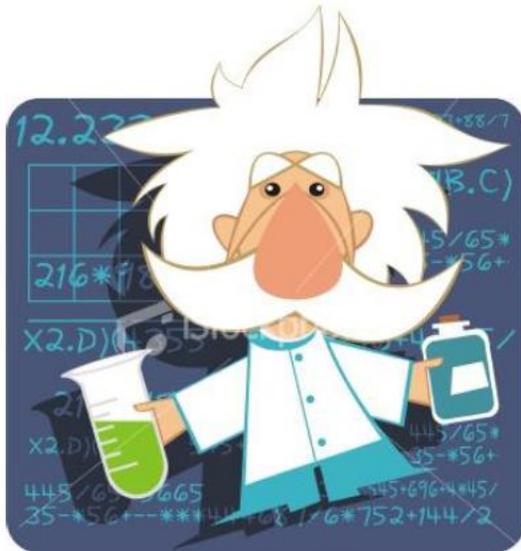
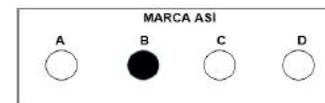
**CONFIDENCIALIDAD:** La información que se recolecte por medio de esta prueba será utilizada exclusivamente para el desarrollo del trabajo de grado de Monica Martínez, estudiante de la Maestría en Pedagogía de la Universidad Industrial de Santander, quien agradece su colaboración por la información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

**TOTAL PREGUNTAS:** 21

**TIEMPO:** 55 Minutos

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

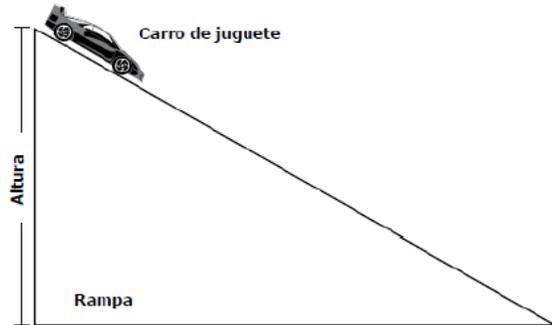
Para contestar en la hoja de respuestas hazlo de la siguiente manera. Por ejemplo, si la respuesta a la pregunta 1 es **B**.



1. Durante el siglo XVII, un médico fabricó un microscopio con el cual descubrió en muestras de agua algunos seres vivos que fueron llamados animales unicelulares. Con el desarrollo de microscopios más potentes en el siglo XX, se logró caracterizar estos seres vivos y se cambió su ubicación a la de un reino independiente, reino protista. Según esta información, se puede afirmar que

- A. los protistas nunca fueron considerados animales unicelulares.
- B. la nueva tecnología permitió diferenciar estos seres vivos de los demás.
- C. el origen de nuevos seres vivos depende del uso del microscopio.
- D. la clasificación de los seres vivos nunca ha cambiado desde el siglo XVII

2. Observa el siguiente montaje.



Pedro mide la altura de la rampa y le da como resultado 30, luego mide el tiempo que demora el carro de juguete en llegar al final de la rampa y obtiene 1,5. ¿Cuál de las siguientes opciones muestra las unidades de medida que debe usar Pedro para estos valores?

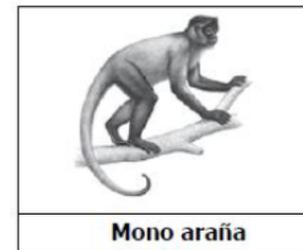
- A. 30 segundos y 1,5 segundos.
- B. 30 centímetros y 1,5 metros.
- C. 30 centímetros y 1,5 segundos.
- D. 30 centímetros y 1,5 centímetros.

Tomado de [www.icfes.gov.co](http://www.icfes.gov.co) cuadernillo de preguntas 5º (2012 – 2014)

3. Gran parte del agua que se evapora para la formación de las nubes pertenece a los mares y océanos. ¿Por qué, cuando llueve, el agua que cae de las nubes no presenta un sabor salado como el agua de mar?

- A. Porque la sal del agua de mar queda en las nubes.
- B. Porque solo se evapora el agua del mar y la sal no lo hace.
- C. Porque en las nubes el agua de mar se mezcla con el agua dulce de los ríos.
- D. Porque no toda el agua que se evapora forma nubes.

4. Observa la imagen del mono araña.

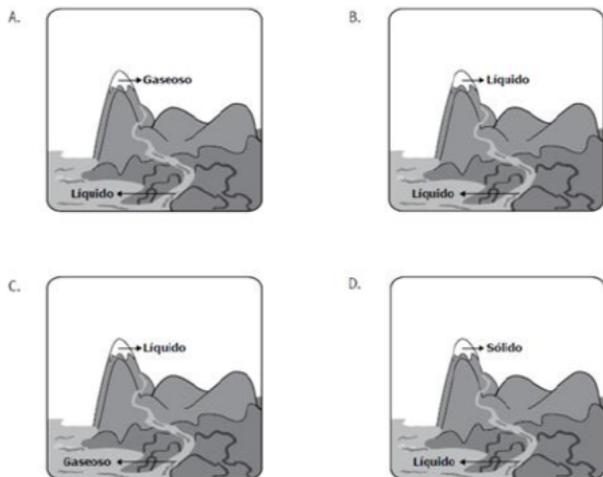


El mono araña consigue el alimento de las ramas altas de los árboles. La parte del cuerpo que le podría ser más útil para trepar en los árboles y conseguir el alimento sería

- A. su pequeña cabeza, que le sirve como contrapeso para no caerse de las ramas.
- B. su larga cola, que le da equilibrio y lo ayuda a sujetarse de las ramas.
- C. su pelo corto, que le permite moverse entre las ramas.
- D. sus ojos pequeños, que le ayudan a elegir la rama a la cual va a saltar.

Tomado de [www.icfes.gov.co](http://www.icfes.gov.co) cuadernillo de preguntas 5º (2012 – 2014)

5. ¿Cuál de los siguientes esquemas representa correctamente los estados del agua?

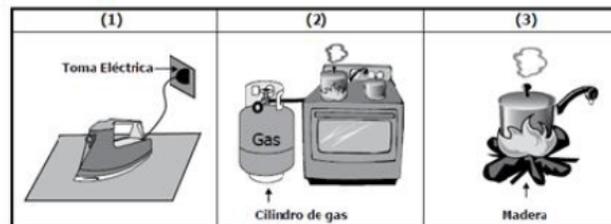


6. Juan agrega agua y aceite a un frasco transparente y observa que el aceite queda flotando sobre el agua sin mezclarse. En otro frasco agrega agua y alcohol y observa que los dos líquidos se mezclan, y forman una mezcla homogénea. Si Juan agrega, en otro frasco, agua, alcohol y aceite, ¿qué podrá observar?

- A. El aceite queda en el fondo, el alcohol en el medio y en la superficie el agua.
- B. El aceite se mezcla con el alcohol y quedan dos líquidos transparentes.
- C. Los tres compuestos utilizados forman una mezcla homogénea.
- D. Se forma una mezcla homogénea entre el agua y el alcohol, y el aceite flota sobre la mezcla.

Tomado de [www.icfes.gov.co](http://www.icfes.gov.co) cuadernillo de preguntas 5ª (2012 – 2014)

7. Pablo llevó los siguientes dibujos a su clase de Ciencias para ilustrar algunas fuentes de energía.



¿Cuáles fuentes de energía están representadas en cada dibujo?

- A. (1) Electricidad - (2) llama - (3) llama.
- B. (1) Electricidad - (2) gas - (3) madera.
- C. (1) Calor - (2) llama - (3) llama.
- D. (1) Calor - (2) gas - (3) madera.

8. En los hospitales y laboratorios es obligatorio que médicos y enfermeras utilicen guantes de caucho todo el tiempo y luego de su uso se boten y se destruyan. Es necesario que estos guantes sean de caucho y no de otro material, porque

- A. el caucho evita que las personas se hieran con jeringas o bisturís.
- B. en caso de incendio el caucho resiste altas temperaturas.
- C. el caucho evita que las sustancias contaminadas toquen la piel de las personas.
- D. el caucho permite sostener mejor los instrumentos médicos sin que resbalen.

Tomado de [www.icfes.gov.co](http://www.icfes.gov.co) cuadernillo de preguntas 5ª (2012 – 2014)

9. Un niño mete un juguete en la nevera para ver cómo cambia su volumen cuando baja la temperatura. Él registró los datos en la siguiente tabla pero olvidó tomar los datos a los 120 minutos.

Tiempos (minutos)	Temperatura (C°)	Volumen (cm <sup>3</sup> )
30	30	32
60	25	16
90	20	8
120		

De acuerdo con la tabla, ¿qué datos le faltaron?

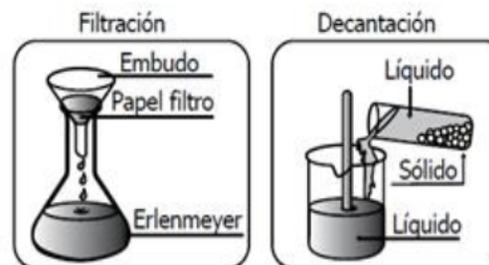
- A. 10°C y 4 cm<sup>3</sup>
- B. 15°C y 2 cm<sup>3</sup>
- C. 10°C y 2 cm<sup>3</sup>
- D. 15°C y 4 cm<sup>3</sup>

10. ¿Cuál de las siguientes actividades te ayudaría a prevenir enfermedades intestinales?

- A. Lavarse el cabello todos los días.
- B. Bañarse con agua caliente todos los días.
- C. Lavarse las manos antes de comer.
- D. Bañarse una sola vez por semana.

Tomado de [www.icfes.gov.co](http://www.icfes.gov.co) cuadernillo de preguntas 5º (2012 – 2014)

11. Juan tiene una mezcla de agua y arena. En la clase dispone de los siguientes métodos de separación:

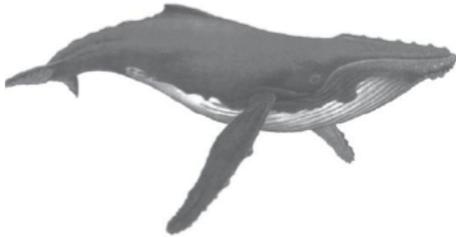


El método que mejor separa la arena es la

- A. decantación, porque las partículas de arena se depositan en el fondo del recipiente.
- B. filtración, porque tanto la arena como el agua pasan a través del papel filtro.
- C. filtración, porque la arena queda en el filtro y el agua pasa a través de éste.
- D. decantación, porque el agua se puede retirar fácilmente trasvasando la mezcla.

Tomado de [www.icfes.gov.co](http://www.icfes.gov.co) cuadernillo de preguntas 5º (2012 – 2014)

12. Las ballenas Yubarta atraviesan todos los años cientos de kilómetros desde el Polo Sur hasta las costas del océano Pacífico colombiano. Al llegar tienen sus crías y después de unos meses vuelven a migrar al sur.



Tomado de: "Mamíferos acuáticos & relacionados con el agua neotropicales Conservación internacional". Serie libretas de campo.

Las ballenas viajan a Colombia en busca de

- A. aguas profundas para vivir.
- B. mares y océanos lejos de los cazadores.
- C. las corrientes marinas.
- D. aguas cálidas para tener sus crías.

13. Pedro entrena a un mono lanzando al aire palos rojos, azules y blancos, todos de la misma forma y tamaño. El mono recibe un premio cada vez que recoge un palo rojo. Después de unos días, Pedro lanza al tiempo los tres palos de diferente color y observa que el mono recoge el palo de color rojo.

Con este experimento se logra saber que el mono puede

- A. jugar con palos rojos, azules y blancos.
- B. reconocer el color rojo.
- C. recoger objetos de colores.
- D. diferenciar el color azul del rojo y del blanco.

Tomado de [www.icfes.gov.co](http://www.icfes.gov.co) cuadernillo de preguntas 5º (2012 – 2014)

14. Andrés tiene un globo de papel con una llama en su interior. El globo permanece elevado y está amarrado con una cuerda a un poste. La llama es importante para que el globo se eleve porque

- A. libera energía que mueve el globo.
- B. calienta el aire dentro del globo permitiéndole flotar.
- C. crea gases que permiten que el globo flote.
- D. le transmite parte de su movimiento al globo.

15. Juanita lee en la entrada de un zoológico el siguiente letrero

**“Prohibido dar alimento a los animales”**

En el zoológico está prohibido a los visitantes dar alimento a los animales, porque

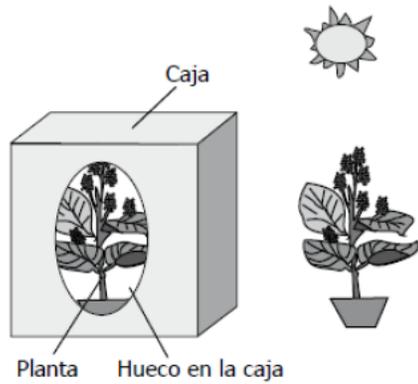
- A. los visitantes les dan más comida a unos animales que a otros.
- B. los animales dejarían de comer la comida del zoológico.
- C. los visitantes pueden dar alimentos que les hacen daño a los animales.
- D. los animales podrían atacar a los visitantes del zoológico.

16. La corriente eléctrica es una de las formas de energía que más utiliza el ser humano para llevar a cabo sus actividades cotidianas. Una de las situaciones en la que se usa la energía eléctrica es

- A. la comunicación por internet.
- B. el transporte en bicicleta.
- C. la digestión de alimentos.
- D. la fotosíntesis de la planta.

Tomado de [www.icfes.gov.co](http://www.icfes.gov.co) cuadernillo de preguntas 5º (2012 – 2014)

17. Unos niños realizaron un experimento con dos plantas iguales. Una de ellas se tapó con una caja que tenía un hueco y la otra no se cubrió, como se muestra en la siguiente figura:

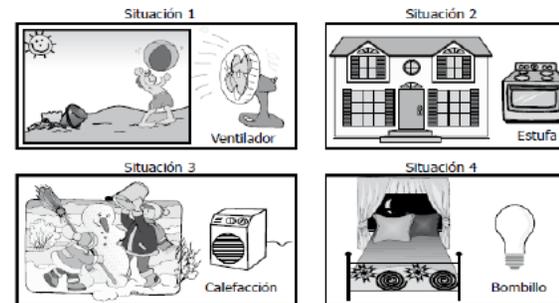


La pregunta que motivó a los niños a realizar este experimento fue

- A. ¿Qué efecto tiene el aire sobre la vida de la planta?
- B. ¿Qué efecto tiene la luz sobre la vida de la planta?
- C. ¿Qué efecto tiene el agua sobre la vida de la planta?
- D. ¿Qué efecto tiene el suelo sobre la vida de la planta?

Tomado de [www.icfes.gov.co](http://www.icfes.gov.co) cuadernillo de preguntas 5º (2012 – 2014)

18. Observa las siguientes figuras.

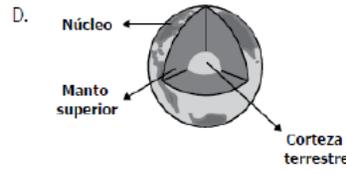
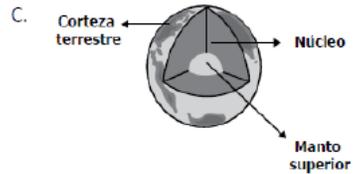
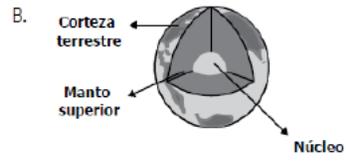
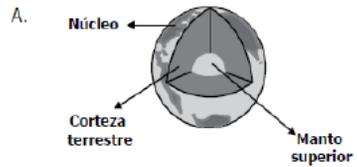


Las situaciones en las que el clima es un factor importante para el uso de los aparatos eléctricos están representadas en

- A. 1 y 3
- B. 2 y 4
- C. 3 y 2
- D. 4 y 1

Tomado de [www.icfes.gov.co](http://www.icfes.gov.co) cuadernillo de preguntas 5º (2012 – 2014)

19. La Tierra está conformada por: El manto superior que es un conjunto rocoso; la corteza terrestre que es la capa más superficial y delgada; y el núcleo, que posee las más altas temperaturas. ¿Cuál de los siguientes diagramas representa correctamente la ubicación de las capas internas de la Tierra?



20. El siguiente dibujo presenta un ecosistema de bosque en tres etapas diferentes.



De acuerdo con lo anterior, ¿qué actividad humana afectó al ecosistema?

- A. La tala de árboles.
- B. La agricultura.
- C. Las inundaciones.
- D. El uso de fertilizantes.

21. Cuando Lucas camina alrededor del lago, cuenta las plantas que va observando y registra lo siguiente:

Nombre de la planta	Número de plantas
Palmera	10
Pino	7
Maíz	19
Girasol	5

Con los datos de la tabla, ¿cuál de las siguientes preguntas puede contestar Lucas?

- A. ¿Cuáles plantas crecen más rápido cerca del lago?
- B. ¿Cómo se nutren las plantas cerca del lago?
- C. ¿Qué tipo de planta es más abundante cerca del lago?
- D. ¿Qué tipo de planta hay cerca del lago?



Tomado de [www.icfes.gov.co](http://www.icfes.gov.co) cuadernillo de preguntas 5º (2012 – 2014)

Tomado de [www.icfes.gov.co](http://www.icfes.gov.co) cuadernillo de preguntas 5º (2012 – 2014)

## **ANEXO G. UNIDADES DIDÁCTICAS**

### **PROPUESTA DE INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA**

El diseño de la propuesta de intervención de esta investigación se realizó a partir de una unidad didáctica, la finalidad de esta propuesta pedagógica es fortalecer las competencias científicas. Se aplicó durante diez semanas escolares (un periodo académico escolar), su estrategia de aprendizaje es “la enseñanza por indagación en acción” teniendo en cuenta los contenidos a trabajar en el tercer periodo propuestos en el plan de área de Ciencias Naturales para el grado cuarto de la Institución Educativa Liceo Patria.

### **ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DIDÁCTICA**

La propuesta de intervención se elaboró teniendo en cuenta los resultados de la prueba diagnóstica lo que permitió crear la unidad didáctica fundamentada en la estructura de Manuel Arias Moreira<sup>81</sup>, Osborne y Freyberg<sup>82</sup>; consta de siete sesiones. En la unidad, los educandos son sujetos activos, constructores de su propio conocimiento, el docente es un mediador que orienta y ayuda en el proceso de aprendizaje del estudiante.

Las sesiones de aprendizaje se organizan en cinco momentos:

---

<sup>81</sup> M. ÁREA MOREIRA. Op. Cit,

<sup>82</sup> OSBORNEY R. FREYBERG P. El aprendizaje de las ciencias: Implicaciones de las “ideas previas” de los alumnos. Madrid: Narcea, 1998. p.182-183.

<b>MOMENTOS</b>	<b>ACTIVIDAD DEL PROFESOR</b>	<b>ACTIVIDAD DEL ALUMNO</b>
<b>PRELIMINAR</b>	Indaga los pre saberes de los estudiantes, los clasifica y relaciona con los nuevos saberes.	Completas fichas de trabajo, u otras actividades, diseñadas para localizar los pre saberes que tiene.
<b>ENFOQUE</b>	<p>Establece un contexto. Brinda experiencias motivadoras.</p> <p>Participa, realiza unas preguntas guías abiertas y personales.</p> <p>Interpreta las respuestas de los estudiantes.</p>	<p>Se familiariza con los materiales utilizados en la exploración del concepto.</p> <p>Piensa sobre lo que está ocurriendo, hace preguntas y responde relacionando con el contexto y experiencias.</p> <p>Aporta y describe lo que conoce acerca, de las situaciones, usando referentes de la clase y de su entorno.</p>
<b>CONFRONTACIÓN</b>	<p>Facilita el intercambio de ideas y puntos de vista.</p> <p>Sugiere procedimientos demostrativos.</p>	<p>Considera el punto de vista de los estudiantes y pares, buscando pros y contras.</p> <p>Pone a prueba la validez de las ideas y puntos de vista buscando evidencias.</p>
<b>APLICACIÓN</b>	Asegura que los estudiantes puedan observar, describir, formulación de preguntas investigables, formulación de hipótesis y predicciones, realización de experimentos y argumentación	Busca soluciones a problemáticas existentes, utilizando la teoría y práctica. Propone soluciones ante sí mismo, pares y docente.

<b>MOMENTOS</b>	<b>ACTIVIDAD DEL PROFESOR</b>	<b>ACTIVIDAD DEL ALUMNO</b>
<b>EVALUACIÓN</b>	El docente evalúa la construcción de ciertas ideas, conceptos y competencias científicas atribuyéndola como una oportunidad de mejoramiento constante. El docente no es el único que evalúa, sino que brinda la oportunidad de una retroalimentación en general.	Dueños de su propio aprendizaje.  Entiende los criterios de evaluación.  Aprenden por sí mismos a detectar y a regular sus dificultades, solicitando y buscando ayuda para superarlas.

Fuente: OSBORNE, Roger. FREYBERG, Peter. El aprendizaje de las ciencias: implicaciones de las "ideas previas" de los alumnos

### **Presentación**

Esta unidad didáctica o propuesta de trabajo se centró en **CÓMO ESTÁN HECHAS LAS COSAS: LA MATERIA.**

Esta unidad didáctica se enfatiza en el tema de la materia, se trataron temas importantes sobre sus propiedades, sistemas de medición de la misma, los cambios de la materia. Para ello, se tuvieron en cuenta, los conceptos de masa, peso y volumen, se identificaron los estados de la materia y se llevó a cabo procedimientos sencillos para ver los cambios físicos y químicos que se producen con ella.

### **Justificación**

En la búsqueda por el desarrollo de competencias científicas en ciencias naturales, en los estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa Liceo Patria, se realizó una propuesta de intervención pedagógica con el objetivo de fortalecer las

competencias científicas, basadas en el método didáctico propuesto por Melina Furman como es la Enseñanza por Indagación en acción. Para ello, se estructuró una unidad didáctica que busca formar en ciencias a través del descubrimiento y construcción del conocimiento para hacer del aprendizaje más significativo, con una comprensión del mundo natural, cercano a la realidad de los fenómenos observables fuera del mero acto de aprender contenidos.

### **Objetivos de aprendizaje**

- Conocer el concepto y las propiedades de la materia.
- Diferenciar los cuatro estados de la materia.
- Saber diferencias entre cambios físicos y químicos.
- Diferenciar entre mezcla homogénea y heterogénea.
- Adquisición de vocabulario.
- Expresarse oralmente ante sus compañeros y compañeras.
- Generar creaciones colectivas, colaborativas y cooperativas.
- Participar en actividades de grupo de modo constructivo, responsable y solidario, respetando los principios básicos establecidos (turnos de palabra, atención en las intervenciones, aportación de ideas y consideración de las decisiones y acuerdos tomados)

### **Estándares**

- Describo y clasifico objetos según características que percibo con los cinco sentidos.
- Propongo y verifico diversas formas de medir sólidos y líquidos.
- Establezco relaciones entre magnitudes y unidades de medida apropiadas.
- Identifico diferentes estados físicos de la materia y verifico causas para cambios de estado, por ejemplo, en el agua.

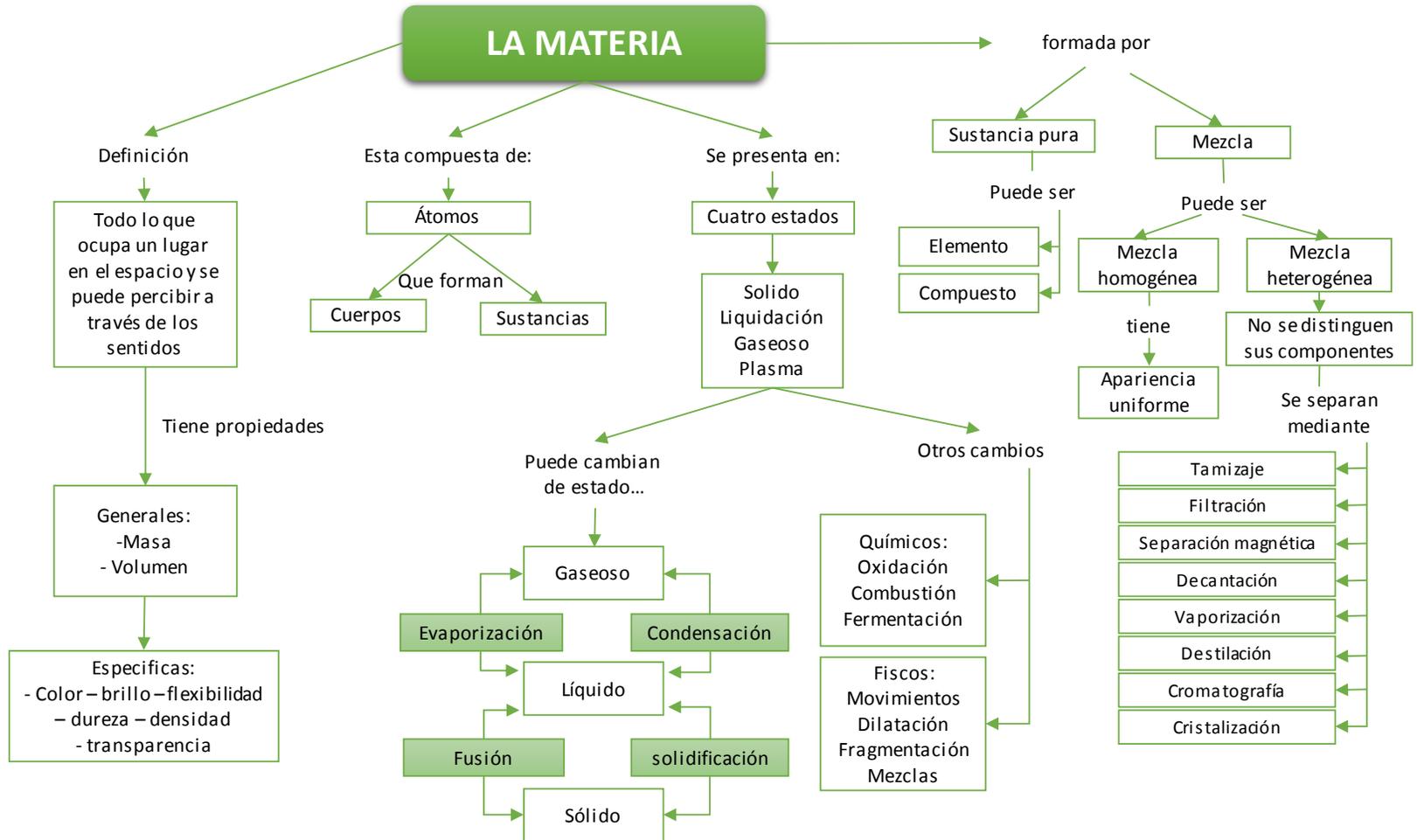
- Formulo preguntas a partir de una observación o experiencia y escojo algunas de ellas para buscar posibles respuestas.
- Propongo explicaciones provisionales para responder a mis preguntas.
- Identifico condiciones que influyen en los resultados de una experiencia y que pueden permanecer constantes o cambiar (variables).
- Registro mis observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa (sin alteraciones), en forma escrita y utilizando esquemas, gráficos y tablas.

## **5.2 CONTENIDOS - RED SEMÁNTICA**

### **Conceptuales**

A continuación se estructura en una red semántica con los contenidos conceptuales distribuidos jerárquicamente partiendo de la construcción del concepto de materia desde sus propiedades, estados, cambio de estados y clasificación.

## Red semántica de los contenidos conceptuales



## **Procedimentales**

- Observo el mundo en el que vivo.
- Formulo preguntas a partir de una observación o experiencia y escojo algunas de ellas para buscar posibles respuestas.
- Propongo explicaciones provisionales para responder mis preguntas.
- Identifico condiciones que influyen en los resultados de una experiencia y que pueden permanecer constantes o cambiar (variables).
- Diseño y realizo experimentos modificando una sola variable para dar respuesta a preguntas.
- Realizo mediciones con instrumentos convencionales (balanza, báscula, cronómetro, termómetro...) y no convencionales (paso, cuarta, pie, braza, vaso...).
- Registro mis observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa (sin alteraciones), en forma escrita y utilizando esquemas, gráficos y tablas.

## **Actitudinales**

- Escucho activamente a mis compañeros y compañeras y reconozco puntos de vista diferentes.
- Valoro y utilizo el conocimiento de diversas personas de mi entorno.
- Cumpló mi función y respeto la de otras personas en el trabajo en grupo.

**Unidad didáctica - sesión 1**

SESIÓN 1 – CONCEPTO DE MATERIA (INTRODUCCIÓN AL TEMA)				
Tiempo - 4 Hora (Ver anexo H)				
MOMENTOS DE APRENDIZAJE	META DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIA Y ACTIVIDADES	RECURSOS	EVALUACIÓN
<b>Preliminar</b>	Reconocer el concepto de materia.	Previamente se solicita al estudiante traer al aula diferentes materiales del entorno y lupa, se solicita al estudiante realizar una observación detallada de la composición de cada objeto, orientando dicha observación a las características comunes entre ellos.	Materiales: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lupa</li> <li>• Corcho</li> <li>• Tela</li> <li>• Algodón</li> <li>• Piedras</li> <li>• Sal</li> <li>• Azúcar</li> <li>• Arena</li> <li>• Botella de plástico</li> <li>• Agua</li> <li>• Lija</li> <li>• Papel</li> <li>• Bomba de fiesta</li> <li>• Papel</li> </ul> Guía de Trabajo#1	Participación activa de lluvia de ideas. Elaboración de esquemas o dibujos basada en las observaciones (Punto #1 Guía).
<b>Enfoque</b>	Relaciona las observaciones previas con el concepto de composición de los objetos.	Desarrollo de preguntas guía: ¿De qué están hechos los objetos? ¿Qué tienen en común los objetos?	Lectura: Situación Problema	Participación en conversatorio basado en las respuestas dadas. (Puntos #2 y #3 Guía).

SESIÓN 1 – CONCEPTO DE MATERIA (INTRODUCCIÓN AL TEMA)

Tiempo - 4 Hora (Ver anexo H)

MOMENTOS DE APRENDIZAJE	META DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIA Y ACTIVIDADES	RECURSOS	EVALUACIÓN
<b>Confrontación</b>	Elaboración de un concepto empírico de materia	A partir de las observaciones y preguntas, elabora su concepto de la composición de los objetos	Apuntes, gráficas	Exposición verbal del concepto elaborado.
<b>Aplicación</b>	Relaciona el concepto de materia con los objetos que lo rodean.	Elaboración de un concepto en conjunto, a partir de palabras encontradas en la sopa de letras con términos científicos.	Apuntes, gráficas	Aplicación del concepto de materia en la clasificación de un listado de palabras (amor, colores, hierro, madera, agua, aire, línea, vapor, papel, leche, oxígeno, aceite, butano, vino, altura, arena, alcohol, rapidez, sal, helio). Punto #4, #5 y #6 Guía de trabajo.

Evaluación escrita de la primera sesión

Se planteara el desarrollo de una evaluación escrita, con interrogantes basadas en selección múltiple (tipo ICFES), comparación, y argumentación.

### Unidad didáctica sesión 2

SESION 2 – ESTADOS DE LA MATERIA				
Tiempo – 4 HORAS (Ver anexo I)				
MOMENTOS DE APRENDIZAJE	META DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIA Y ACTIVIDADES	RECURSOS	EVALUACIÓN
<b>Preliminar</b>	Relacionar el concepto de materia, identificando los diferentes estados en los que podemos encontrarla.	Experiencia práctica: manejo de sólidos, líquidos y gases.  Construyamos conocimiento.	Material de práctica (botellas, vasos de vidrio, globos ...) Ficha guía  <a href="http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-81479_archivo.pdf">http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-81479_archivo.pdf</a>	Observación y desarrollo de la ficha
<b>Enfoque</b>	Seleccionar criterios de clasificación de los estados de la materia.	Con base en el concepto, graficar cuerpos sólidos, líquidos y gas.  Análisis de lectura y desarrollo de preguntas guía.	Ficha guía  <a href="http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-81479_archivo.pdf">http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-81479_archivo.pdf</a>	Observación y desarrollo de la ficha guía de trabajo  Manejo de tablas de comparación.

**SESION 2 – ESTADOS DE LA MATERIA**

Tiempo – 4 HORAS (Ver anexo I)

MOMENTOS DE APRENDIZAJE	META DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIA Y ACTIVIDADES	RECURSOS	EVALUACIÓN
		¿Qué gases son utilizados por el hombre? ¿Qué sólidos encuentro en mi entorno inmediato? ¿Por qué es esencial el agua en la vida?		
<b>Confrontación</b>	Reconoce los diferentes estados de la materia, en una misma sustancia.	Experiencia de los estados de la materia presentados por el agua. Líquido cuando sale del grifo, sólido en forma de hielo; gaseoso, en forma de vapor de agua.	Ficha Guía Agua Fuente de calor (El trípode y malla de asbesto junto el mechero de bunsen). Termómetros.	Observación y argumentación frente a fenómenos físicos experimentados.
<b>Aplicación</b>	Describe los diferentes estados de la materia en términos de	Análisis de láminas y elaboración de modelos del comportamiento	Material de vidrio Arena Plásticos Plastilina	Exposición del modelo elaborado

SESION 2 – ESTADOS DE LA MATERIA				
Tiempo – 4 HORAS (Ver anexo I)				
MOMENTOS DE APRENDIZAJE	META DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIA Y ACTIVIDADES	RECURSOS	EVALUACIÓN
	composición molecular.	molecular en la materia.		

**Evaluación escrita de la primera sesión:** Se planteará el desarrollo de una evaluación escrita, con interrogantes basadas en selección múltiple (tipo ICFES), comparación, y argumentación

### Unidad didáctica sesión 3

SESIÓN 3 – CAMBIOS DE ESTADO				
Tiempo – 4 HORAS (Ver anexo J)				
MOMENTOS DE APRENDIZAJE	META DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIA Y ACTIVIDADES	RECURSOS	EVALUACIÓN
<b>Preliminar</b>	Relacionar los conceptos de materia, propiedades y estados.  Conocer y utilizar Internet, buscadores, sitios	los de y Elaboración de un mapa conceptual en grupo; relacionado con el concepto de materia, y los diferentes estados en que podemos encontrarla.	Material de consulta, Webgrafía, cartelera, marcadores etc.	Socialización del mapa, creatividad y manejo de roles en grupo.

SESIÓN 3 – CAMBIOS DE ESTADO

Tiempo – 4 HORAS (Ver anexo J)

MOMENTOS DE APRENDIZAJE	META DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIA Y ACTIVIDADES	RECURSOS	EVALUACIÓN
	Web con información útil para el desarrollo del tema.			
<b>Enfoque</b>	Formular preguntas y justificaciones encaminadas hacia la investigación científica.	Desarrollo de lluvia de ideas en base a las siguientes interrogantes: ¿Cuáles son las propiedades fundamentales de la materia? ¿Conoces los niveles de agregación de la materia? ¿Qué características tienen los sólidos? ¿Cuáles son las de los líquidos? ¿Y las de los gases? ¿Qué es el punto de fusión?	Desarrollo de guía de trabajo.	Manejo de información y argumentación.  Generación de otros interrogantes y análisis de los puntos vista de los demás.

SESIÓN 3 – CAMBIOS DE ESTADO

Tiempo – 4 HORAS (Ver anexo J)

MOMENTOS DE APRENDIZAJE	META DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIA Y ACTIVIDADES	RECURSOS	EVALUACIÓN
		¿Y el de ebullición?		
<b>Confrontación</b>	Identificar los cambios de estado de la materia: sólido, líquido y gaseoso.	<p>Desarrollo de experiencia de laboratorio ESTADOS DEL AGUA</p> <p>Observación de los principales cambios de estado:</p> <p>Fusión: paso de sólido a líquido.                      Vaporización: paso de líquido a gas.                      Condensación: paso de gas a líquido.                      Solidificación: paso de líquido a sólido.</p>	<p>Guía de laboratorio</p> <p>Agua</p> <p>Hielo</p> <p>Fuente de calor</p> <p>Bombas de caucho</p> <p>Vela</p> <p>Recipientes metálicos</p>	<p>Desarrollo de la guía de trabajo#3,</p> <p>Utilización vocabulario preciso para relatar un procedimiento de laboratorio.</p>
<b>Aplicación</b>	Plantear soluciones a problemáticas relacionadas con el tema.	Desarrollo de la guía de trabajo, análisis de caso	<p>Guía de trabajo#3</p> <p>Imágenes</p>	Argumentación y uso de lenguaje científico en la solución de

SESIÓN 3 – CAMBIOS DE ESTADO

Tiempo – 4 HORAS (Ver anexo J)

MOMENTOS DE APRENDIZAJE	META DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIA Y ACTIVIDADES	RECURSOS	EVALUACIÓN
		<a href="http://recursostic.educacion.es/multidisciplinar/itfor/web/sites/default/files/recursos/cambiosdeestadodelamateria/html/Act03_02.pdf">http://recursostic.educacion.es/multidisciplinar/itfor/web/sites/default/files/recursos/cambiosdeestadodelamateria/html/Act03_02.pdf</a>		problemáticas presentadas en clase.  Actividades de evaluación. <a href="https://pdcact.files.wordpress.com/2014/03/unidad-didactica-los-estados-de-la-materia.pdf">https://pdcact.files.wordpress.com/2014/03/unidad-didactica-los-estados-de-la-materia.pdf</a>

**Evaluación escrita de la sesión**

Se planteará el desarrollo de una guía de trabajo y laboratorio.

**Unidad didáctica sesión 4**

SESIÓN 4 – PROPIEDADES DE LA MATERIA FISICAS (GENERALES) Tiempo – 4 HORA (Ver anexo K)				
MOMENTOS DE APRENDIZAJE	META DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIA Y ACTIVIDADES	RECURSOS	EVALUACIÓN
<b>Preliminar</b>	Establecer los conocimientos previos que posee el estudiante frente a las propiedades de los materiales	Analizar objetos e imágenes en la que se observen materiales con características opuestas, derivadas del uso de los sentidos: Dulce/ salado Oloroso / inodoro Rígido/  Flexible, suave/áspero, conductor eléctrico/aislante, entre otros.	Láminas y objetos del entorno. Guía de Trabajo#4	Participación en debate frente a algunas propiedades comunes y específicas de los objetos vistos en las láminas.
<b>Enfoque</b>	Describir sustancias y medir algunas de ellas	Reconocer algunas propiedades que puedan ser medidas con algún instrumento	Instrumentos de medida (regla, metro, balanza).	Durante el transcurso de esta actividad se evaluará el trabajo en equipo,

SESIÓN 4 – PROPIEDADES DE LA MATERIA FÍSICAS (GENERALES)

Tiempo – 4 HORA (Ver anexo K)

MOMENTOS DE APRENDIZAJE	META DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIA Y ACTIVIDADES	RECURSOS	EVALUACIÓN
		<p>¿Qué es medir?</p> <p>¿Qué características físicas nos permiten dar el nombre a las sustancias?</p> <p>¿Qué propiedades se pueden medir con instrumentos?</p>	Guía de Trabajo#4.	la colaboración, la observación y la comparación entre lo que están aprendiendo con lo que ya conocen, han visto o han vivido.
<b>Confrontación</b>	Diferenciar sustancias relacionando sus propiedades Físicas (generales y específicas).	Clasificar materiales atendiendo criterios específicos y comparar con la clasificación de otros compañeros.	Láminas y objetos del entorno Guía de Trabajo#4	Reflexión y Justificación de respuestas
<b>Aplicación</b>	Describir desde el punto de vista científico, las propiedades de una sustancia nueva.	Aplicación de los conceptos vistos en la descripción de una sustancia nueva.	Ficha guía Solución salina Ungüento Menta Miel	Desarrollo de la guía de trabajo.

## Evaluación escrita de la sesión

Se planteara el desarrollo de una evaluación escrita, con interrogantes basadas en selección múltiple (tipo icfes) , comparación, y argumentación

## Unidad Didáctica Sesión 5

SESIÓN 5 – CLASES DE MATERIA Tiempo – 4 HORA (Ver anexo L)				
MOMENTOS DE APRENDIZAJE	META DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIA Y ACTIVIDADES	RECURSOS	EVALUACIÓN
<b>Preliminar</b>	Relacionar los conceptos previos con la temática propuesta.	Completar cuestionario COMPRUEBA LO QUE SABES, a partir de interrogantes sobre concepto de materia, estados y propiedades.	<p>Guía de trabajo#5, punto 1 Comprueba lo que sabes  <a href="https://pdcaact.files.wordpress.com/2014/03/unidad-didactica-los-estados-de-la-materia.pdf">https://pdcaact.files.wordpress.com/2014/03/unidad-didactica-los-estados-de-la-materia.pdf</a></p> <p>Análisis del video  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=swcjamDFsn0">https://www.youtube.com/watch?v=swcjamDFsn0</a></p>	Participación activa, argumentación y desarrollo de la guía.
<b>Enfoque</b>	Identificar y describir las	Reconocer los diferentes tipos de		

SESIÓN 5 – CLASES DE MATERIA

Tiempo – 4 HORA (Ver anexo L)

MOMENTOS DE APRENDIZAJE	META DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIA Y ACTIVIDADES	RECURSOS	EVALUACIÓN
	propiedades de algunas sustancias, elementos, compuestos y mezclas	sustancias, elementos y compuestos o mezclas que sean comunes en la vida.  Análisis de video y generación de interrogantes a partir de la información para realizar una lluvia de ideas.	Guía de Trabajo (espacio para formular preguntas)  Tabla periódica Ficha guía (elementos, y donde los encontramos)  Video. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=DCFZo7zS78I">https://www.youtube.com/watch?v=DCFZo7zS78I</a>	Generación de hipótesis y argumentación. Desarrollo de la guía de trabajo  Participación y desempeño en trabajo colaborativo.
<b>Confrontación</b>	Establecer la diferencia entre las clases de materia. (sustancias puras y mezclas)	Clasificar materiales atendiendo criterios específicos relacionados con las clases de materia	Trabajo Práctico: Prueba de solubilidad de diferentes sustancias. Material: azúcar, arena, cereal, mantequilla, sal de cocina, agua fría y caliente	Desempeño en el laboratorio. Desarrollo de guía de trabajo.  Participación y desempeño en

SESIÓN 5 – CLASES DE MATERIA				
Tiempo – 4 HORA (Ver anexo L)				
MOMENTOS DE APRENDIZAJE	META DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIA Y ACTIVIDADES	RECURSOS	EVALUACIÓN
			Bicarbonato de sodio, seis vasos transparentes.  Pruebas de solubilidad guía de trabajo. (laboratorio libro)	trabajo colaborativo
<b>Aplicación</b>	Clasificación de sustancias desconocidas como sustancias puras, mezclas y tipos de mezclas	Aplicación de los conceptos vistos en la descripción de sustancias desconocidas.	Practica de laboratorio, tipos de mezclas	Desarrollo de la ficha guía.

### Evaluación escrita de la sesión

Se planteará el desarrollo de una evaluación escrita, con interrogantes basadas en selección múltiple (tipo ICFES, comparación, y argumentación).

## Unidad Didáctica Sesión 6

SESIÓN 6 – TIPOS DE MEZCLAS Tiempo – 4 HORA (Ver anexo M)				
MOMENTOS DE APRENDIZAJE	META DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIA Y ACTIVIDADES	RECURSOS	EVALUACIÓN
<b>Preliminar</b>	Relacionar los conceptos previos con la temática propuesta.	Observación de imágenes, comparación de las características de cada tipo de materia.	Dibujos e imágenes de diferentes tipos de materia. (Comida, metales, líquidos, bebidas, gases, etc.)	Participación activa, argumentación y desarrollo de la guía (tabla de comparación entre elemento y compuesto) Ver Anexo #6
<b>Enfoque</b>	Identificar y describir las propiedades de las mezclas homogéneas y heterogéneas.	Elaboración de la vinagreta, (libro Mónica Santillana 169) Desarrollo de guía de trabajo, generación de hipótesis y conclusiones.	Material: aceite, jugo de limón, vinagre, salsa de mostaza. Guía de trabajo#6 Analiza la mezcla del jugo y la mostaza. Tipo de mezcla  Analiza jugo, mostaza y aceite, tipo de mezcla Dibujo del paso a paso y observación.	Generación de hipótesis y argumentación. Desarrollo de la guía de trabajo  Participación y desempeño en trabajo colaborativo.

SESIÓN 6 – TIPOS DE MEZCLAS

Tiempo – 4 HORA (Ver anexo M)

MOMENTOS DE APRENDIZAJE	META DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIA Y ACTIVIDADES	RECURSOS	EVALUACIÓN
<b>Confrontación</b>	Establecer la diferencia entre mezcla homogénea y heterogénea	<p>Clasificar materiales atendiendo criterios específicos relacionados con las clases de materia.</p> <p>Generación de interrogantes a partir de la experiencia práctica.</p>	<p>Trabajo Práctico: preparación de ensalada de frutas y bebida (té) Materiales: frutas, bebida (en sobre)</p> <p>Guía de trabajo#6 (Paso a paso de la ensalada, dibujos, preguntas acerca de los ingredientes, etc.)</p>	<p>Desempeño en el laboratorio. Desarrollo de guía de trabajo.</p> <p>Participación y desempeño en trabajo colaborativo</p>
<b>Aplicación</b>	Identificar mezclas homogéneas y heterogéneas en el contexto.	Exposición de diferentes mezclas que encuentran en la cocina.	<p>Guía de trabajo#6 (tabla de comparación) Lista de mezclas homogéneas y heterogéneas en casa. (Jugo, jabón, comida etc.)</p>	<p>Desarrollo de la ficha guía.</p> <p>Argumentación frente a interrogantes</p>

## Evaluación escrita de la sesión

Se planteará el desarrollo de una evaluación escrita, con interrogantes basadas en selección múltiple (tipo ICFES), comparación, y argumentación.

## UNIDAD DIDACTICA - SESION 7

<b>SESIÓN 7 – SEPARACIÓN DE MEZCLAS</b>				
<b>Tiempo – 4 HORA</b>				
<b>MOMENTOS DE APRENDIZAJE</b>	<b>META DE APRENDIZAJE</b>	<b>ESTRATEGIA Y ACTIVIDADES</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>EVALUACIÓN</b>
<b>Preliminar</b>	Identifica las características de los tipos de mezclas y los relaciona con sustancias del entorno.	Clasifica un grupo de sustancias según sus características en mezclas homogéneas y heterogéneas.	Fichas (estrellas...dibujos) Imágenes Tablero Espógrafos	Desarrollo de la actividad. Participación Activa. Ver Anexo #7
<b>Enfoque</b>	Formula hipótesis sobre posibles resultados al mezclar sustancias.	Analiza un caso y responde interrogantes generadas de la situación problémica.	Láminas Guía de trabajo Tablero Espógrafos	Desarrollo de la actividad. Participación Activa

SESIÓN 7 – SEPARACIÓN DE MEZCLAS				
Tiempo – 4 HORA				
MOMENTOS DE APRENDIZAJE	META DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIA Y ACTIVIDADES	RECURSOS	EVALUACIÓN
		<p>¿Cuándo se mezclan sustancias en la vida cotidiana?</p> <p>¿Cuándo se separan sustancias en la vida cotidiana?</p> <p>¿Qué instrumentos conoces que sirvan para separar sustancias?</p>		
<b>Confrontación</b>	Realiza exploraciones acerca de la mezcla de distintos materiales y describe resultados según la posibilidad de identificar o no, los componentes.	Realiza separaciones entre materiales (sólido – sólido), (sólido – líquido), (líquido – líquido).	Material sólido: Granos de diferentes tamaños, (arena, gravilla, arcilla) Tamices (diferentes calibres) Lupa Limadura de hierro Sal Azúcar	Desarrollo ficha de laboratorio. Manipulación de material e instrumentos.

SESIÓN 7 – SEPARACIÓN DE MEZCLAS				
Tiempo – 4 HORA				
MOMENTOS DE APRENDIZAJE	META DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIA Y ACTIVIDADES	RECURSOS	EVALUACIÓN
			Harina Arroz Aserrín Material Líquido: Alcohol, vinagre, agua, aceite  Instrumentos: Beaker, plancha eléctrica, pinzas, tubo de decantación, imán Erlenmeyer	
<b>Aplicación</b>	Propone diferentes métodos de separación a mezclas sugeridas.	Analiza mezclas sugeridas y propone métodos de separación.	Mezclas sugeridas por el docente Sólido – sólido Sólidos – líquidos Líquido -líquido	Uso del lenguaje científico, Manejo de competencias básicas científicas, (observación, descripción, desarrollo de

<b>SESIÓN 7 – SEPARACIÓN DE MEZCLAS</b>				
<b>Tiempo – 4 HORA</b>				
<b>MOMENTOS DE APRENDIZAJE</b>	<b>META DE APRENDIZAJE</b>	<b>ESTRATEGIA Y ACTIVIDADES</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>EVALUACIÓN</b>
				hipótesis y argumentación) desarrollo de la actividad.

**Evaluación escrita de la sesión**

Se planteará el desarrollo de una guía de trabajo y laboratorio

## ANEXO H. UNIDAD DIDACTICA SESION 1

 	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LICEO PATRIA  ÁREA CIENCIAS NATURALES  PRIMERA SESIÓN GUÍA DE TRABAJO #1 GRADO 4-1  DOCENTE: MONICA LILIANA MARTÍNEZ FIGUEROA	
---	---	---

**INDICADOR DE DESEMPEÑO:**

\*Observo el mundo en el que vivo.

\*Formulo preguntas a partir de una observación o experiencia y escojo algunas de ellas para buscar posibles respuestas.

# LA MATERIA

<b>MATERIALES:</b>
1. Lupa
2. Corcho
3. Tela
4. Algodón
5. Piedras
6. Sal
7. Azúcar
8. Arena
9. Botella de plástico
10. Agua
11. Lija
12. Papel
13. Bombas de fiesta
14. Cartón



**1. Observa los objetos y cosas. Dibuja lo que ves:**

<b>Corcho</b>	<b>Tela</b>	<b>Algodón</b>
<b>Piedras</b>	<b>Sal</b>	<b>Azúcar</b>

Lija	Papel	Cartón

2. De los objetos observados y experimentados con mis sentidos( ver, oler, degustar, tocar y escuchar) respondo:

- ¿De qué están hechos los objetos?

---



---



---

- ¿Qué tienen en común los objetos?

---



---



---

- ¿Se pueden medir los objetos?

---



---



---

- ¿Los objetos son pesados o livianos?

---



---



---

3. De los objetos observados y experimentados con mis sentidos. Tengo preguntas.

---



---

4. Clasifica los siguientes conceptos en la tabla: amor, hierro, madera, agua, aire, botella, vapor, papel, leche, oxígeno, aceite, altura, arena, alcohol, rapidez, sal, velocidad.

NO ES MATERIA	MATERIA

5. Encuentra en la sopa de letras cinco las palabras referentes al concepto de materia.

U	W	T	Y	U	O	H	I	M	P
N	D	A	B	E	Z	X	L	A	A
I	K	S	G	F	R	H	O	S	R
V	Q	J	U	D	A	N	M	A	T
E	E	S	P	A	C	I	O	Q	I
R	X	F	O	Z	R	G	D	I	C
S	U	Y	T	A	S	W	J	O	U
O	K	O	I	I	Y	O	M	F	L
P	S	E	N	T	I	D	O	S	A
A	E	J	O	Ñ	B	A	V	X	S

6. Con tus palabras construye el concepto de materia:

---



---



---

## ANEXO I. UNIDAD DIDACTICA SESION 2

	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LICEO PATRIA  ÁREA CIENCIAS NATURALES  SEGUNDA SESIÓN GUÍA DE TRABAJO #2  DOCENTE: MONICA LILIANA MARTÍNEZ FIGUEROA	
---	--	---

**NOMBRE DEL ESTUDIANTE:** \_\_\_\_\_

**ESTANDAR:** \*Describo y clasifico objetos según características que percibo con los cinco sentidos.

\*Propongo y verifico diversas formas de medir sólidos y líquidos.

**INDICADOR DE DESEMPEÑO:** Formulo preguntas a partir de una observación o experiencia y escojo algunas de ellas para buscar posibles respuestas.

MATERIALES:
1. Vasos de Plástico: 2 Medianos
2. Piedra: Mediana
3. Bomba de fiesta
4. Abanico
5. Tasa de plástico
6. Bandeja de plástico
7. Botella de plástico
8. Frasco de plástico con boca ancha

# CAMBIOS DE ESTADO DE LA MATERIA



**1. Vamos a experimentar. Con mis compañeros:**

- Conseguimos un frasco de boca ancha, una botella y dos vasos iguales.
- Echamos igual cantidad de agua en los 2 vasos y luego pasamos el agua de un vaso al frasco.
- Observamos y respondemos:



**En cuál recipiente hay más agua, ¿en los vasos o en el frasco?**

---

---

---

**¿Qué pasa con la forma del líquido cuando se pasa de un recipiente a otro distinto?**

---

---

---

**¿Cómo podemos saber que la cantidad de agua que está en el frasco es la misma cantidad de agua que está en el vaso?**

---

---

---

**2. Vaciamos el agua del frasco sobre una superficie plana, como una mesa, una tabla, el fondo de un platón grande o el piso.**

**A. ¿La forma que toma el agua vertida es parecida a la forma que tenía en el frasco?**

---

---

---

**B. ¿Qué forma toma el agua vertida sobre la superficie plana?**

---

---

---

3. Conseguimos una piedra pequeña. Echamos la piedra en la botella y luego la echamos en el vaso; finalmente la echamos al frasco.



Comento con mis compañeros y respondo:

A. Al pasar la piedra de un recipiente a otro, ¿qué le pasa a su forma?

---



---

B. Las propiedades de la piedra cambian cuando la cambiamos de recipiente?

---



---

4. Hacemos otra experiencia: inflamos dos globos de forma diferente y anudamos el extremo para que no se desinflen. 9. Comento con mis compañeros y respondo:

A. ¿Qué hay dentro del globo inflado?

---



---

B. ¿Qué hicimos para inflar el globo?

---



---

C. ¿Cómo es la forma de los globos luego de inflados?

---

5. En la siguiente tabla, señalo con una (X) el estado en que se encuentra cada cuerpo.

CUERPOS	ESTADO SÓLIDO	ESTADO LÍQUIDO	ESTADO GASEOSO	ESTADO PLASMA
Jugo de naranja				
Puñado de arena				
El sol				
El aire que respiramos				
Sangre				
Mantequilla				
Las estrellas				
Gasolina				
Pedazo de madera				

## PRUEBO MIS CONOCIMIENTOS

Coloque en el paréntesis de la izquierda la letra (v) o la (f) según que el enunciado sea verdadero o falso.

- ❖ ( ) Los sólidos se caracterizan por la rigidez y regularidad de sus estructuras.
- ❖ ( ) Los líquidos se caracterizan porque aumentan su volumen cuando se calientan y disminuyen su volumen cuando se enfrían.
- ❖ ( ) Una propiedad de los gases es que tienen forma y volumen constante.
- ❖ ( ) El magma se encuentra en estado líquido.
- ❖ ( ) Dadas las condiciones existentes en la superficie terrestre, sólo algunas sustancias pueden hallarse de modo natural en los tres estados de la materia, tal es el caso del agua.
- ❖ ( ) Los cuerpos sólidos, líquidos y gaseosos se dilatan y se contraen.
- ❖ ( ) Los gases no se pueden comprimir, pues no es posible reducir su volumen presionándolos.
- ❖ ( ) Tanto los gases como los líquidos fluyen con facilidad sino están contenidos en un recipiente y tiene volumen fijo.
- ❖ ( ) Las estrellas y los rayos durante una tormenta son ejemplo del estado plasma.
- ❖ ( ) Una de las propiedades de los gases es la gran vibración de volumen que experimentan al cambiar las condiciones de temperatura y presión.



INSTITUCIÓN EDUCATIVA LICEO PATRIA

CIENCIAS NATURALES

III PERIODO

NOMBRE : \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

### PRUEBO MIS CONOCIMIENTOS

Coloque en el paréntesis de la izquierda la letra (v) o la (f) según que el enunciado sea verdadero o falso.

- ❖ ( ) Los sólidos se caracterizan por la rigidez y regularidad de sus estructuras.
- ❖ ( ) Los líquidos se caracterizan porque aumentan su volumen cuando se alimentan y disminuyen su volumen cuando se enfrían.
- ❖ ( ) Una propiedad de los gases es que tienen forma y volumen constante.
- ❖ ( ) El magma se encuentra en estado líquido.
- ❖ ( ) Dadas las condiciones existentes en la superficie terrestre, sólo algunas sustancias pueden hallarse de modo natural en los tres estados de la materia, tal es el caso del agua.
- ❖ ( ) Los cuerpos sólidos, líquidos y gaseosos se dilatan y se contraen.
- ❖ ( ) Los gases no se pueden comprimir, pues no es posible reducir su volumen presionándolos.
- ❖ ( ) Tanto los gases como los líquidos fluyen con facilidad sino están contenidos en un recipiente y tiene volumen fijo.
- ❖ ( ) Las estrellas y los rayos durante una tormenta son ejemplo del estado plasma.
- ❖ ( ) Una de las propiedades de los gases es la gran vibración de volumen que experimentan al cambiar las condiciones de temperatura y presión.

## ANEXO J. UNIDAD DIDACTICA SESION 3

	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LICEO PATRIA ÁREA CIENCIAS NATURALES TERCERA SESIÓN GUÍA DE TRABAJO #3 DOCENTE: MONICA LILIANA MARTÍNEZ FIGUEROA	
---	--	---

Nombre de Estudiante: \_\_\_\_\_

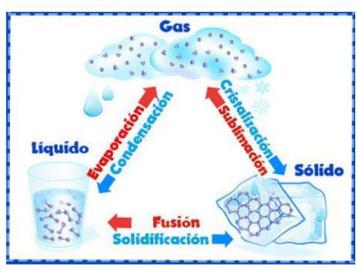
**INDICADOR DE DESEMPEÑO:** Relacionar los conceptos de materia, propiedades y estados con mi entorno.

MATERIALES
1. Hielo
2. Agua
3. Plancha eléctrica
4. Bombas de fiesta
5. Vela
6. Probeta
7. Beaker
8. Balanza
9. Termómetro
10. Pipeta
11. Piedra



### TEMA: CAMBIOS DE LA MATERIA

¿Conoces los niveles de agregación de la materia?



¿Cuáles son las propiedades fundamentales de la materia?

**I. OBSERVO, PIENSO Y RESPONDO:**

1. ¿Cuáles son las propiedades fundamentales de la materia?

---

---

2. ¿Conoces los niveles de agregación de la materia?

---

3. ¿Qué características tienen los sólidos?

---

---

4. ¿Qué características tienen los líquidos?

---

---

5. ¿Qué características tienen los gases?

---

---

6. ¿Qué \_\_\_\_\_ es el punto de fusión? \_\_\_\_\_

---

7. ¿Y \_\_\_\_\_ el punto de ebullición? \_\_\_\_\_

---

**II. OBSERVO Y DIBUJO**

FUSIÓN	VAPORIZACIÓN	CONDENSACIÓN	SOLIDIFICACIÓN

### III. LEE Y RESPONDE:



Parece cosa de magia, pero ya sabes que no es así. Cuando llueve se suelen formar **charcos en las calles** ¿no?, pero cuando deja de llover, al cabo de un rato (más o menos grande según las condiciones) el agua... **desaparece**.

Tú sabes bien qué es lo que ha ocurrido ¿verdad? Pues **redacta un texto** en el que expliques este fenómeno natural y en el que se de respuesta, al menos, a las siguientes cuestiones relacionadas con el mismo.

¿Qué es lo que ha ocurrido? ¿Cómo se llama ese proceso?

b. ¿De qué depende que el charco tarde más o menos tiempo en desaparecer?

c.

d. ¿Cuándo será más rápido el proceso en un día de verano o de invierno? ¿Por qué?

e. ¿Cómo es posible que ocurra ese fenómeno, si en ningún momento el agua alcanza su temperatura de ebullición? ¿O sí la alcanza?

Imagen: [flickr.com / Vaidas.M](https://www.flickr.com/photos/Vaidas.M/)

### IV. EVALUÓ LO APRENDIDO

Rellena el círculo que corresponde al cambio de estado del que se habla.

FRASE	CAMBIO DE ESTADO
Hoy hace tanto frío que el agua de la fuente se ha congelado.	<input type="radio"/> FUSIÓN <input type="radio"/> EVAPORIZACIÓN <input type="radio"/> SOLIDIFICACIÓN <input type="radio"/> CONDENSACIÓN
Para fabricar el anillo lleve unos pendientes viejos de oro y los derritieron en la joyería.	<input type="radio"/> FUSIÓN <input type="radio"/> EVAPORIZACIÓN <input type="radio"/> SOLIDIFICACIÓN <input type="radio"/> CONDENSACIÓN
Ten mucho cuidado, además de que puede arder, el alcohol hierve a solo 78° C.	<input type="radio"/> FUSIÓN <input type="radio"/> EVAPORIZACIÓN <input type="radio"/> SOLIDIFICACIÓN <input type="radio"/> CONDENSACIÓN
Parece increíble pero la semana pasada dejó una bola de alcanfor en el armario y desapareció.	<input type="radio"/> FUSIÓN <input type="radio"/> EVAPORIZACIÓN <input type="radio"/> SOLIDIFICACIÓN <input type="radio"/> CONDENSACIÓN
Como hoy no está haciendo sol, el agua de la entrada no se va a secar en todo el día.	<input type="radio"/> FUSIÓN <input type="radio"/> EVAPORIZACIÓN <input type="radio"/> SOLIDIFICACIÓN <input type="radio"/> CONDENSACIÓN

## ANEXO K. UNIDAD DIDACTICA SESION 4

	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LICEO PATRIA  ÁREA CIENCIAS NATURALES  CUARTA SESIÓN GUÍA DE TRABAJO #4  DOCENTE: MONICA LILIANA MARTÍNEZ FIGUEROA	
---	---	---

Nombre de Estudiante: \_\_\_\_\_

**INDICADOR DE DESEMPEÑO:** \* Diferenciar sustancias relacionando sus propiedades físicas (generales y específicas).

\*Establezco relaciones entre magnitudes y unidades de medida apropiadas.

## PROPIEDADES DE LA MATERIA



<b>MATERIALES:</b>
Recortes de Objetos y cosas del entorno.
Objetos para degustar, tocar, oler.
Regla
Metro
Balanza
Beaker
Probeta



**OBSERVO, UTILIZO MIS CINCO SENTIDOS Y RESPONDO:**

1. ¿Qué es medir?

---

---

2. ¿Qué características físicas nos permiten dar el nombre a las sustancias?

---

---

---

3. ¿Qué propiedades se pueden medir con instrumentos?

---

---

---

4. Realizar prácticas de medición de Sólidos y Líquidos utilizando balanza, beaker, probeta, metro y regla.


COMPLETA LA SIGUIENTE TABLA:

PROPIEDAD FÍSICA	GENERAL	ESPECÍFICA	SE DETERMINA POR MEDIO DE	UNIDADES DE MEDIDA
Sabor Dulce				
Masa				
Peso				
Volumen				
Color				
Tamaño				
Solubilidad				
Suave				
Inodoro				
Punto de ebullición				
Rígido				
Conductividad				
Brillo				
Áspero				
Sabor salado				
Oloroso				
Elástico				

DESCRIBIR DESDE EL PUNTO DE VISTA CIENTÍFICO, LAS PROPIEDADES DE UNA SUSTANCIA NUEVA.

SUSTANCIA	PROPIEDAD GENERAL	PROPIEDAD ESPECÍFICA
<p>SOLUCIÓN SALINA</p> 		

**UNGÜENTO**



**MIEL**



## ANEXO L. UNIDAD DIDACTICA SESION 5

	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LICEO PATRIA  ÁREA CIENCIAS NATURALES  QUINTA SESIÓN GUÍA DE TRABAJO #5  DOCENTE: MONICA LILIANA MARTÍNEZ FIGUEROA	
---	---	---

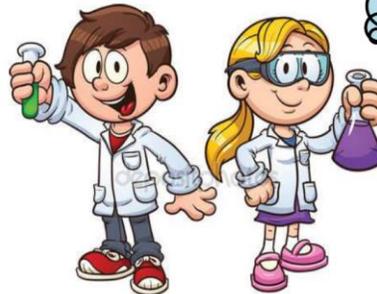
Nombre de Estudiante: \_\_\_\_\_

**INDICADOR DE DESEMPEÑO:** Identificar y describir las propiedades de algunas sustancias, elementos, compuestos y mezclas.

### CLASES DE MATERIA

Las sustancias puras son aquellos materiales de aspecto homogéneo cuya naturaleza y composición nunca varían.

Los elementos químicos son sustancias que no se pueden descomponer en otras más sencillas por ningún método



MATERIALES:
1. Azúcar.
2. Arena.
3. Sal.
4. Vasos desechables transparentes (6).
5. Mantequilla.
6. Cereal.
7. Bicarbonato de sodio.
8. Agua fría.
9. Agua caliente.
10. Palitos revolvedores desechables.

Los compuestos químicos son sustancias formadas por una combinación específica de dos o más elementos que pueden descomponerse en sustancias más sencillas.

**I. COMPRUEBA LO QUE SABES.**

Contesta verdadero (V) y falso (F):

✓ Todo lo que nos rodea es materia.

✓ Los gases no se adaptan a la forma del recipiente que los contiene.

✓ El agua está compuesta por una sola sustancia.

✓ Si calentamos el hielo, que es un sólido, se transforma en agua líquida.

✓ Los cuatro estados de la materia sólido, líquido, gaseoso y plasma.

✓ El aire no es materia.



**II. PREGUNTAS A PARTIR DEL VIDEO VISTO.**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**III. OBSERVO Y LEO LA TABLA PERIODICA Y ESCRIBO 10 ELEMENTOS QUE HAYA ESCUCHADO DE ESTA.**

<hr/>	<hr/>

IV. APARTIR DE LO ESCRITO ANTERIORMENTE COMPLETO LA TABLA.

ELEMENTO	DONDE LO ENCUENTRO

**V. LABORATORIO.**

1. Llena 6 vasos de agua hasta la mitad. Échale una cucharada de cereal al primero, una de sal al segundo, una de arena al tercero, una de azúcar al cuarto, una de bicarbonato de sodio al quinto y una de mantequilla al sexto.

2. ¿Qué sucede cuando se agitan las mezclas anteriores?

---

---

---

3. Repite el procedimiento anterior. Esta vez utiliza agua caliente en cada vaso.

**4. REGISTRA LOS RESULTADOS EN LA TABLA.**

VASO (Dibujo)	COMPONENTES	SOLUBILIDAD EN AGUA FRÍA	SOLUBILIDAD EN AGUA CALIENTE

ANALIZA Y CONCLUYE.

5. ¿Todas las sustancias se disuelven de la misma manera en agua fría y en agua caliente?

---

---

---

---

6. ¿Cómo se sabe cuándo una sustancia se ha disuelto en agua?

---

---

---

---

7. ¿Influye la agitación en la solubilidad de las sustancias?

---

---

---

---

8. ¿Influye la temperatura del agua en la solubilidad de las sustancias?

---

---

---

---



“ME APROXIMO AL CONOCIMIENTO  
COMO CIENTIFIC@ NATURAL”

## ANEXO M. UNIDAD DIDACTICA SESION 6

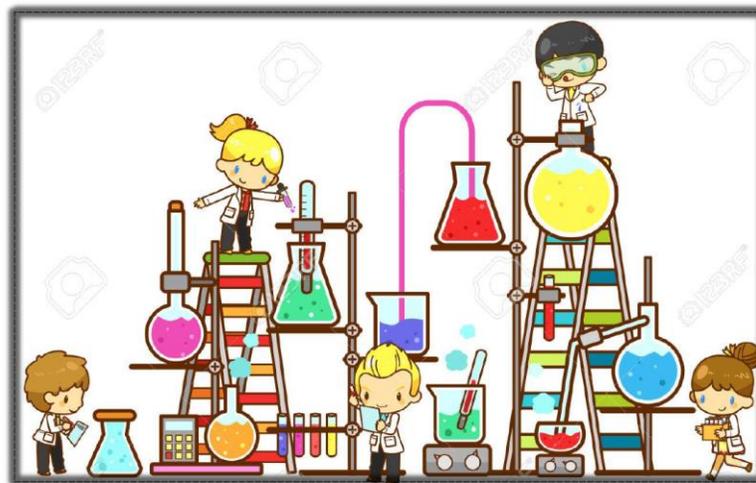
		<p>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LICEO PATRIA ÁREA CIENCIAS NATURALES SEXTA SESIÓN GUÍA DE TRABAJO #6 DOCENTE: MONICA LILIANA MARTÍNEZ FIGUEROA</p>	
---	---	---	---

Nombre de Estudiante: \_\_\_\_\_

**INDICADOR DE DESEMPEÑO:** Registro mis observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa (sin alteraciones), en forma escrita y utilizando esquemas, gráficos y tablas.

### TIPOS DE MEZCLAS

MATERIALES
1. Aceite 3cm.
2. Jugo de Limón 3cm.
3. Vinagre 3cm.
4. Salsa de mostaza 3cm.
5. Frutas.
6. Crema de Leche.
7. Lechera.
8. Sobre de Té en polvo.
9. Agua.
10. Vasos desechables (2).
11. Platos desechables (2).
12. Cucharas de plástico (2).



- I. Clasifico las siguientes láminas de alimentos, bebidas y objetos según la tabla.

ELEMENTO	COMPUESTO

II. **Observa y Dibuja el paso a paso de la elaboración:**

**\* Vinagre para ensalada.**

--	--	--	--

¿El vinagre y el aceite se mezclaron fácilmente? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿Al agregar el jugo de limón a la mezcla del vinagre y del aceite que sucedió? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿Qué sucedió al agregarle una cucharadita de salsa de mostaza a la mezcla del vinagre con el aceite? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

III. **CONCLUSIONES.**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**IV. DIBUJO Y ESCRIBE EL PASO A PASO DE LA ELABORACIÓN DE LA ENSALADA DE FRUTAS.**


1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_

**V. DIBUJO Y ESCRIBE EL PASO A PASO DE LA ELABORACIÓN DEL TÉ.**

--	--	--	--

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_





INSTITUCIÓN EDUCATIVA LICEO PATRIA

CIENCIAS NATURALES

III PERIODO

NOMBRE : \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

**MARCA CON UN (X) LA RESPUESTA CORRECTA**

1. **Todo aquello que tiene masa, ocupa un lugar en el espacio y está formado por pequeñas partículas es:**
  - a. Energía
  - b. Masa
  - c. Materia
  - d. Densidad
  
2. **Las propiedades de la materia se pueden clasificar en:**
  - a. Fundamentales y generales
  - b. Primaria y secundarias
  - c. Generales y específicas
  - d. Macro y micro
  
3. **La masa, el peso y el volumen son propiedades de la materia:**
  - a. Fundamentales
  - b. Generales
  - c. Específicas
  - d. Químicas
  
4. **El olor, sabor y color son propiedades de la materia:**
  - a. Fundamentales
  - b. Generales
  - c. Específicas
  - d. Química
  
5. **Todas aquellas características de una sustancia que se pueden observar, reconocer o medir sin afectar su composición se denominan:**
  - a. Químicas
  - b. Matemáticas
  - c. Físicas
  - d. Analíticas
  
6. **Para que una sustancia pueda emitir olores se necesita que algunas de las partículas que la componen sean:**
  - a. Sólidas
  - b. Volátiles
  - c. Líquidas
  - d. Gaseosas
  
7. **Las papilas gustativas son estructuras especializadas capaces de identificar:**
  - a. Colores
  - b. Sabores
  - c. Olores
  - d. Rugosidad
  
8. **La propiedad que poseen los cuerpos para oponerse a ser rayados o penetrados por otros es:**
  - a. Resistencia
  - b. Maleabilidad
  - c. Dureza
  - d. ductilidad

9. **Aquellos cambios que experimenta la materia sin modificar su composición se denominan:**
- Físicos
  - Químicos
  - Biológico
  - Orgánicos
10. **Aquellos cambios que experimenta la materia en su composición interna dando lugar a nuevas sustancias se denominan:**
- Físicos
  - Químicos
  - Biológico
  - Orgánicos
11. **Las mezclas son asociaciones de dos o mas :**
- Elementos
  - Moléculas
  - Sustancias
  - Átomos
12. **Cuando las sustancias de una mezcla pueden distinguirse a simple vista se dice que está es:**
- Compuesta
  - Homogénea
  - Heterogénea
  - Doble
13. **Cuando las sustancias de una mezcla no se pueden distinguir a simple vista se dice que está es:**
- Compuesta
  - Homogénea
  - Heterogénea
  - Doble
14. **El agua que consta de hidrógeno y oxígeno se puede considerar una mezcla:**
- Simple
  - Compuesta
  - Homogénea
  - Heterogénea
15. **El metal más maleable que existe en la tierra es el:**
- Oro
  - Aluminio
  - Plata
  - Cobre
16. **La conductividad térmica es la capacidad que poseen los cuerpos de conducir:**
- Energía
  - Electricidad
  - Frío
  - Calor
17. **La propiedad que tienen algunos cuerpos de dejarse convertir en hilos se denomina**
- Ductilidad
  - Maleabilidad
  - Conductividad
  - electronegatividad

## ANEXO N. UNIDAD DIDACTICA SESIÓN 7

 	<p>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LICEO PATRIA</p> <p>ÁREA CIENCIAS NATURALES</p> <p>SEPTIMA SESIÓN GUÍA DE TRABAJO #7</p> <p>DOCENTE: MONICA LILIANA MARTÍNEZ FIGUEROA</p>	
---	--	---

Nombre de Estudiante: \_\_\_\_\_

**INDICADOR DE DESEMPEÑO:** Registro mis observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa (sin alteraciones), en forma escrita y utilizando esquemas, gráficos y tablas.

# SEPARACIÓN DE MEZCLAS

MATERIALES
1. Granos de diferentes Tamaños (arena, gravilla, arcilla).
2. Tamices (diferentes calibres).
3. Lupa.
4. Limadura de hierro.
5. Sal.
6. Azúcar.
7. Harina.
8. Arroz.
9. Aserrín
10. Material Liquido: Alcohol, vinagre, agua, aceite
11. Alfileres
12. Frasco de vidrio de tamaño mediano.
13. Un plato desechable.
14. Imán
15. Papel de filtro.
16. Una cuchara de plástico grande
17. Instrumentos: Tamizados de varios tamaños, Beaker, plancha eléctrica, pinzas, embudo, tubo de decantación y Erlenmeyer.

¿Cuándo se mezclan sustancias en la vida cotidiana?

¿Cuándo se separan sustancias en la vida cotidiana?

¿Cuándo se separan sustancias en la vida cotidiana?



## I. PIENSO Y RESPONDO:

¿Cuándo se mezclan sustancias en la vida cotidiana?

---

---

---

¿Cuándo se separan sustancias en la vida cotidiana?

---

---

---

---

¿Qué instrumentos conoces que sirvan para separar sustancias?

---

---

---

---

## SEPARACIÓN DE MEZCLAS

Una mezcla es la combinación de dos o más sustancias que no forman compuestos. Las mezclas pueden separarse por diversos métodos teniendo en cuenta las propiedades físicas de sus componentes.

### Problema

¿Cómo separar una mezcla de arroz y agua, una de agua y arena, y una de harina y alfileres?

---

---

---

---

¿Qué necesitas?

Dos cucharas de arroz, arena, harina, dos vasos de agua, tres alfileres, un imán, un plato plástico, un frasco de vidrio de tamaño mediano, un tamizado, una cuchara, un tazón, un papel de filtro, tres vasos plásticos y un embudo.

¿Qué hacer?

**Advertencia: No pruebes ninguna de las mezclas que vas a separar.**

1. Mezcla dos cucharadas de arroz con un vaso de agua en el tazón. Ahora, con los materiales que tienes, separa la mezcla. Describe el procedimiento que realizaste.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

2. Mezcla en el frasco de vidrio medio vaso de agua y la arena. Ahora, con los materiales que tienes, separa la mezcla. Describe el procedimiento que realizaste.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

3. Mezcla en el plato de plástico la harina con los alfileres. Con los materiales que tienes, separa la mezcla. Describe el procedimiento que realizaste.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**EXPLICA FENÓMENOS**

- A. ¿Qué mezclas quedaron separadas por completo? \_\_\_\_\_

---

---

---

- B. ¿Qué métodos de separación fueron más efectivos? \_\_\_\_\_

---

---

---

C. ¿Cuáles de tus hipótesis para separar las mezclas fueron acertadas? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

D. ¿Qué propiedades físicas tuviste en cuenta para separar mezclas? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**III. ESCRIBE FRENTE A CADA MEZCLA EL MÉTODO MÁS APROPIADO PARA SU SEPARACIÓN.**

A. Alfileres \_\_\_\_\_ y  
arena: \_\_\_\_\_

B. Arena y Piedras: \_\_\_\_\_

C. Agua y Sal: \_\_\_\_\_

D. Arena \_\_\_\_\_ y  
Agua: \_\_\_\_\_

E. Aceite y agua: \_\_\_\_\_

**IV. PROPÓN UN PROCEDIMIENTO PARA SEPARAR UNA MEZCLA DE AGUA, AZÚCAR, ARENA Y LIMADURA DE HIERRO.**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



**“ME APROXIMO AL CONOCIMIENTO COMO  
CIENTIFIC@ NATURAL ”**

# GUÍAS DE TRABAJOS. RESUELTOS

## ANEXO O. PRIMERA SESION. LA MATERIA

	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LICEO PATRIA ÁREA CIENCIAS NATURALES PRIMERA SESIÓN GUÍA DE TRABAJO #1 GRADO 4-1 DOCENTE: MONICA LILIANA MARTÍNEZ FIGUEROA	
---	---	---

### OBJETIVO:

\*Observo el mundo en el que vivo.

\*Formulo preguntas a partir de una observación o experiencia y escojo algunas de ellas para buscar posibles respuestas.

### TEMA:

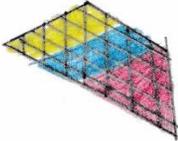
## LA MATERIA

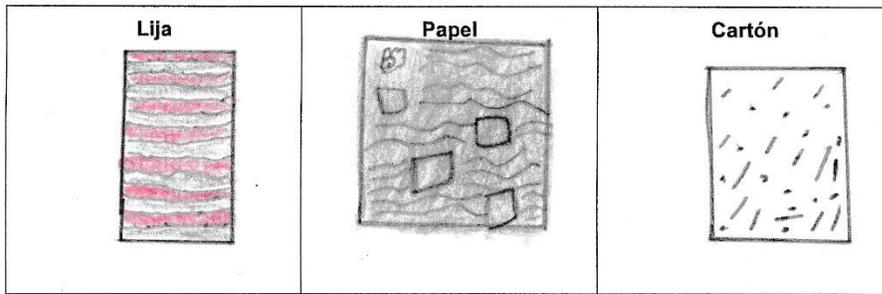
### MATERIALES:

1. Lupa
2. Corcho
3. Tela
4. Algodón
5. Piedras
6. Sal
7. Azúcar
8. Arena
9. Botella de plástico
10. Agua
11. Lija
12. Papel
13. Bombas de fiesta
14. Cartón



### 1. Observa los objetos y cosas. Dibuja lo que ves:

<b>Corcho</b> 	<b>Tela</b> 	<b>Algodón</b> 
<b>Piedras</b> 	<b>Sal</b> 	<b>Azúcar</b> 



2. De los objetos observados y experimentados con mis sentidos( ver, oler, degustar, tocar y escuchar) respondo:

- ¿De qué están hechos los objetos?

De Minerales

- ¿Qué tienen en común los objetos?

Que tienen color y peso

- ¿Se pueden medir los objetos?

Algunos

- ¿Los objetos son pesados o livianos?

si como la piedra y liviano el algodón

3. De los objetos observados y experimentados con mis sentidos. Tengo preguntas.

NO

4. Clasifica los siguientes conceptos en la tabla: amor, hierro, madera, agua, aire, botella, vapor, papel, leche, oxígeno, aceite, altura, arena, alcohol, rapidez, sal, velocidad.

NO ES MATERIA	MATERIA
Amor	Hierro
Oxígeno	Madera Arena
Aceite	Agua Alcohol
Altura	Aire
Rapidez	Botella Sal
Velocidad	Vapor
	Papel
	Leche

5. Encuentra en la sopa de letras cinco las palabras referentes al concepto de materia.

U	W	T	Y	U	O	H	I	M	P
N	D	A	B	E	Z	X	L	A	A
I	K	S	G	F	R	H	O	S	R
V	Q	J	U	D	A	N	M	A	T
E	E	S	P	A	C	I	O	Q	I
R	X	F	O	Z	R	G	D	I	C
S	U	Y	T	A	S	W	J	O	U
O	K	O	I	I	Y	O	M	F	L
P	S	E	N	T	I	D	O	S	A
A	E	J	O	Ñ	B	A	V	X	S

6. Con tus palabras construye el concepto de materia:

La materia es todo lo que tiene masa y está compuesta por pequeñas partículas.

## ANEXO P. SEGUNDA SESION. CAMBIOS DE STADO DE LA MATERIA

 Universidad Industrial de Santander	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LICEO PATRIA ÁREA CIENCIAS NATURALES SEGUNDA SESIÓN GUÍA DE TRABAJO #2 DOCENTE: MONICA LILIANA MARTÍNEZ FIGUEROA	 LICEO PATRIA PATRIA CIENCIA VIRTUD BUCARAMANGA
--	--	---

**NOMBRE DEL ESTUDIANTE:** \_\_\_\_\_

**ESTANDAR:** \*Describo y clasifico objetos según características que percibo con los cinco sentidos.

\*Propongo y verifico diversas formas de medir sólidos y líquidos.

**OBJETIVO:** Formulo preguntas a partir de una observación o experiencia y escojo algunas de ellas para buscar posibles respuestas.

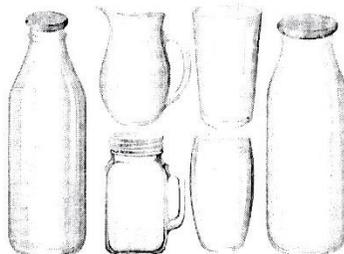
MATERIALES:
1. Vasos de Plástico: 2 Medianos
2. Piedra: Mediana
3. Bomba de fiesta
4. Abanico
5. Tasa de plástico
6. Bandeja de plástico
7. Botella de plástico
8. Frasco de plástico con boca ancha

# CAMBIOS DE ESTADO DE LA MATERIA



1. Vamos a experimentar. Con mis compañeros:

- Conseguimos un frasco de boca ancha, una botella y dos vasos iguales.
- Echamos igual cantidad de agua en los 2 vasos y luego pasamos el agua de un vaso al frasco.
- Observamos y respondemos:



En cuál recipiente hay más agua, ¿en los vasos o en el frasco?

Hay igual cantidad de agua en los dos vasos y en el frasco.

¿Qué pasa con la forma del líquido cuando se pasa de un recipiente a otro distinto?

Toma la forma del otro recipiente.

¿Cómo podemos saber que la cantidad de agua que está en el frasco es la misma cantidad de agua que está en el vaso?

La devolvemos en los vasos y la medimos

2. Vaciamos el agua del frasco sobre una superficie plana, como una mesa, una tabla, el fondo de un platón grande o el piso.

A. ¿La forma que toma el agua vertida es parecida a la forma que tenía en el frasco?

No porque en la bandeja tiene una forma rectangular en cambio en la botella tiene otra forma.

B. ¿Qué forma toma el agua vertida sobre la superficie plana?

Forma rectangular (la de la bandeja).

## ANEXO Q. TERCERA SESION. CAMBIOS DE LA MATERIA

 	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LICEO PATRIA ÁREA CIENCIAS NATURALES TERCERA SESIÓN GUÍA DE TRABAJO #3 DOCENTE: MONICA LILIANA MARTÍNEZ FIGUEROA	
---	--	---

**Nombre de Estudiante:**

**INDICADOR:** Relacionar los conceptos de materia, propiedades y estados con mi entorno.

MATERIALES
1. Hielo
2. Agua
3. Plancha eléctrica
4. Bombas de fiesta
5. Vela
6. Probeta
7. Beaker
8. Balanza
9. Termómetro
10. Pipeta
11. Piedra



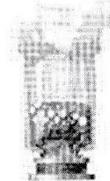
**TEMA: CAMBIOS DE LA MATERIA**



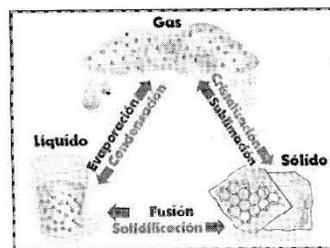
Sólido



Líquido



Gaseoso



I. OBSERVO, PIENSO Y RESPONDO:

1. ¿Cuáles son las propiedades fundamentales de la materia?

masa, peso, volumen

2. ¿Conoces los niveles de agregación de la materia?

Líquido, sólido, gaseoso, plasma y condensado

3. ¿Qué características tienen los sólidos?

No se pueden comprimir, forma propia, volumen, se contraen, medida, masa

4. ¿Qué características tienen los líquidos?

Toma la forma de su contenedor, se pueden comprimir, masa, volumen definido.

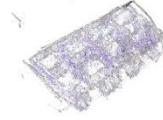
5. ¿Qué características tienen los gases?

Se puede comprimir, no tienen, ni volumen, definido

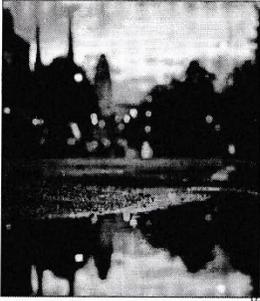
6. ¿Qué es el punto de fusión? Cuando pasa de sólido a líquido

7. ¿Y el punto de ebullición? Cuando pasa de líquido a gaseoso

II. OBSERVO Y DIBUJO

FUSIÓN	VAPORIZACIÓN	CONDENSACIÓN	SOLIDIFICACIÓN
			
			

III. LEE Y RESPONDE:



Parece cosa de magia, pero ya sabes que no es así. Cuando llueve se suelen formar charcos en las calles ¿no?, pero cuando deja de llover, al cabo de un rato (más o menos grande según las condiciones) el agua... **desaparece.**

Tú sabes bien qué es lo que ha ocurrido ¿verdad? Pues **redacta un texto** en el que expliques este fenómeno natural y en el que se de respuesta, al menos, a las siguientes cuestiones relacionadas con el mismo.

¿Qué es lo que ha ocurrido? ¿Cómo se llama ese proceso? **EVAPORACIÓN**

b. ¿De qué depende que el charco tarde más o menos tiempo en desaparecer? **del Sol, clima**

c.

d. ¿Cuándo será más rápido el proceso en un día de **verano** o de invierno? ¿Por qué? **Ahí sol**

e. ¿Cómo es posible que ocurra ese fenómeno, si en ningún momento el agua alcanza su temperatura de ebullición? ¿O si la alcanza? **no**

Imagen: Flickr.com / Valdas.lt

IV. EVALUÓ LO APRENDIDO

Rellena el círculo que corresponde al cambio de estado del que se habla.

FRASE	CAMBIO DE ESTADO
Hoy hace tanto frío que el agua de la fuente se ha congelado.	<input type="radio"/> FUSIÓN <input type="radio"/> EVAPORIZACIÓN <input checked="" type="radio"/> SOLIDIFICACIÓN <input type="radio"/> CONDENSACIÓN
Para fabricar el anillo lleve unos pendientes viejos de oro y los derritieron en la joyería.	<input checked="" type="radio"/> FUSIÓN <input type="radio"/> EVAPORIZACIÓN <input type="radio"/> SOLIDIFICACIÓN <input type="radio"/> CONDENSACIÓN
Ten mucho cuidado, además de que puede arder, el alcohol hierve a solo 78° C.	<input type="radio"/> FUSIÓN <input checked="" type="radio"/> EVAPORIZACIÓN <input type="radio"/> SOLIDIFICACIÓN <input type="radio"/> CONDENSACIÓN
Parece increíble pero la semana pasada dejé una bola de alcanfor en el armario y desapareció.	<input checked="" type="radio"/> FUSIÓN <input checked="" type="radio"/> EVAPORIZACIÓN <input type="radio"/> SOLIDIFICACIÓN <input type="radio"/> CONDENSACIÓN
Como hoy no está haciendo sol, el agua de la entrada no se va a secar en todo el día.	<input type="radio"/> FUSIÓN <input type="radio"/> EVAPORIZACIÓN <input type="radio"/> SOLIDIFICACIÓN <input checked="" type="radio"/> CONDENSACIÓN

## ANEXO R. CUARTA SESION. PROPIEDADES DE LA MATERIA

 	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER MAESTRIA EN PEDAGOGIA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LICEO PATRIA ÁREA CIENCIAS NATURALES CUARTA SESIÓN GUÍA DE TRABAJO #4 DOCENTE: MONICA LILIANA MARTÍNEZ FIGUEROA	
---	---	---

Nombre de Estudiante: \_\_\_\_\_

INDICADOR DE DESEMPEÑO: \* Diferenciar sustancias relacionando sus propiedades físicas (generales y específicas).

\*Establezco relaciones entre magnitudes y unidades de medida apropiadas.

## PROPIEDADES DE LA MATERIA



MATERIALES:
Recortes de Objetos y cosas del entorno.
Objetos para degustar, tocar, oler.
Regla
Metro
Balanza
Beaker
Probeta



**OBSERVO, UTILIZO MIS CINCO SENTIDOS Y RESPONDO:**

1. ¿Qué es medir?  
Hecharle agua hasta un punto (beaker)

2. ¿Qué características físicas nos permiten dar el nombre a las sustancias?  
Los 4 sentidos y las propiedades organolépticas

3. ¿Qué propiedades se pueden medir con instrumentos?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

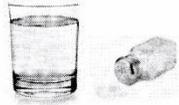
4. Realizar prácticas de medición de Sólidos y Líquidos utilizando balanza, beaker, probeta, metro y regla.

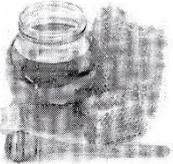
<p>Yo</p> <p>1,92 m lar 12 cm an</p> 	<p>Cuaderno</p> <p>24 cm lar 18 cm an</p> 	<p>Lapiz</p> <p>17 cm lar 1 cm an</p> 	<p>Silla</p> <p>58 cm largo 34 cm ancho</p> 
<p>Meson</p> <p>1,75 m lar 72 cm an</p> 	<p>Carpeta</p> <p>38 cm lar 24 cm an</p> 	<p>Tablero</p> <p>2,45 m an 1,23 m lar</p> 	<p>Cartuchera</p> <p>21 cm lar 10 cm ancho</p> 

COMPLETA LA SIGUIENTE TABLA:

PROPIEDAD FÍSICA	GENERAL	ESPECÍFICA	SE DETERMINA POR MEDIO DE	UNIDADES DE MEDIDA
Sabor Dulce		✓ X	✓ Gusto	
Masa	✓ X		✓ Vista, tacto	Kg, g
Peso	✓ X		✓ Vista, tacto	newton, kg fuerza ✓
Volumen	X ✓		✓ Vista, tacto	cm <sup>3</sup> , ml, l ✓
Color		✓ X	✓ Vista	
Tamaño		✓ X	✓ Vista	cm, m, km ✓
Solubilidad		✓ X	✓ Tacto	
Suave		✓ X	✓ Tacto	
Inodoro				
Punto de ebullición		✓ X	✓ Vista	grado ° ✓
Rígido		✓ X	✓ Tacto	
Conductividad		✓ X	✓ Tacto	
Brillo		✓ X	✓ Vista	
Áspero		✓ X	✓ Tacto	
Sabor salado		✓ X	✓ Gusto	
Oloroso		✓ X	✓ olfato	
Elástico		✓ X	✓ Tacto	

DESCRIBIR DESDE EL PUNTO DE VISTA CIENTÍFICO, LAS PROPIEDADES DE UNA SUSTANCIA NUEVA.

SUSTANCIA	PROPIEDAD GENERAL	PROPIEDAD ESPECÍFICA
<p>SOLUCIÓN SALINA</p> 	<p>masa: si volumen: si Peso: si</p>	<p>sabor: agrio color: gris</p>

<p style="text-align: center;"><b>UNGÜENTO</b></p> 	<p>Masa: SI  Peso: SI  Volumen: SI</p>	<p>Olor: menta  Sabor: nada  textura: suave  color: transparente</p>
<p style="text-align: center;"><b>MIEL</b></p> 	<p>Masa: SI  Peso: SI  Volumen: SI</p>	<p>sabor: dulce  olor: miel de cañitas  textura: pegajosa  color: marrón</p>

## ANEXO S. QUINTA SESION. CASES DE MATERIA

 	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LICEO PATRIA ÁREA CIENCIAS NATURALES QUINTA SESIÓN GUÍA DE TRABAJO #5 DOCENTE: MONICA LILIANA MARTÍNEZ FIGUEROA	
---	---	---

Nombre de Estudiante: \_\_\_\_\_

**INDICADOR DE DESEMPEÑO:** Identificar y describir las propiedades de algunas sustancias, elementos, compuestos y mezclas.

### CLASES DE MATERIA

Las sustancias puras son aquellos materiales de aspecto homogéneo cuya naturaleza y composición nunca varían.



Los elementos químicos son sustancias que no se pueden descomponer en otras más sencillas por ningún método

MATERIALES:	
1. Azúcar.	✓
2. Arena.	
3. Sal.	✓
4. Vasos desechables transparentes (6)	✓
5. Mantequilla.	
6. Cereal.	✓
7. Bicarbonato de sodio.	✓
8. Agua fría.	
9. Agua caliente.	✓
10. Palitos revolvedores desechables.	✓

Los compuestos químicos son sustancias formadas por una combinación específica de dos o más elementos que pueden descomponerse en sustancias más sencillas.

I. **COMPRUEBA LO QUE SABES.**

Contesta verdadero (V) y falso (F):

- ✓ Todo lo que nos rodea es materia.  V
- ✓ Los gases no se adaptan a la forma del recipiente que los contiene.  V
- ✓ El agua está compuesta por una sola sustancia.  V
- ✓ Si calentamos el hielo, que es un sólido, se transforma en agua líquida.  V
- ✓ Los cuatro estados de la materia sólido, líquido, gaseoso y plasma.  V
- ✓ El aire no es materia.  F



II. **PREGUNTAS A PARTIR DEL VIDEO VISTO.**

¿No tengo ninguna? Del primer video

¿

---

---

---

---

---

---

---

III. **OBSERVO Y LEO LA TABLA PERIODICA Y ESCRIBO 10 ELEMENTOS QUE HAYA ESCUCHADO DE ESTA.**

H: Hidrogeno

Ca: Calcio

Na: Sodio

Ra: Radio

Hg: Mercurio

He: Helio

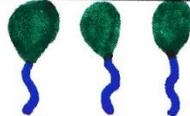
Mg: Magnesio

K: potasio

Pt: platino

Ag: plata

IV. APARTIR DE LO ESCRITO ANTERIORMENTE COMPLETO LA TABLA.

ELEMENTO	DONDE LO ENCUENTRO
Helio	 Globos
Plata	 Medalla
Mercurio	 bomba
Hidrogeno	 Agua
Radio	 Tarrito rojo
Aluminio	 aluminio
Fosforo	 Pescado
Flour	 Crema de Dientes
Oro	Joyas
Cobre	Monedas

V. LABORATORIO.

1. Llena 6 vasos de agua hasta la mitad. Échale una cucharada de cereal al primero, una de sal al segundo, una de arena al tercero, una de azúcar al cuarto, una de bicarbonato de sodio al quinto y una de mantequilla al sexto.

2. ¿Qué sucede cuando se agitan las mezclas anteriores?

Sus sustancias se mezclan

3. Repite el procedimiento anterior. Esta vez utiliza agua caliente en cada vaso.

4. REGISTRA LOS RESULTADOS EN LA TABLA.

VASO (Dibujo)	COMPONENTES	SOLUBILIDAD EN AGUA FRÍA	SOLUBILIDAD EN AGUA CALIENTE
	Agua y mantequilla	No se disuelve	se derretio totalmente y se espacio
	Agua y cereal	No se llega hasta el piso	se queda en el piso del vaso
	Agua y Azucar	se forma un olor a agua y el azúcar queda debajo	sus pepitas se romten
	Agua y arena	se romten	La arena se queda en el piso del vaso
	Agua y Bicarbonato	se vuelven en borbojas	Hay muchas burbojas
	Agua y sal	No se nota porque es grs	se disuelve

ANALIZA Y CONCLUYE.

5. ¿Todas las sustancias se disuelven de la misma manera en agua fría y en agua caliente?

No para algunas  
se derriten y la otra no

6. ¿Cómo se sabe cuándo una sustancia se ha disuelto en agua?

si antes de estar  
en el agua

7. ¿Influye la agitación en la solubilidad de las sustancias?

si como la mantequilla  
al revolver se  
expande

8. ¿Influye la temperatura del agua en la solubilidad de las sustancias?

si para q se derritan



"ME APROXIMO AL CONOCIMIENTO  
COMO CIENTIFIC@ NATURAL"

## ANEXO T. SEXTA SESION. TIPO DE MEZCLAS

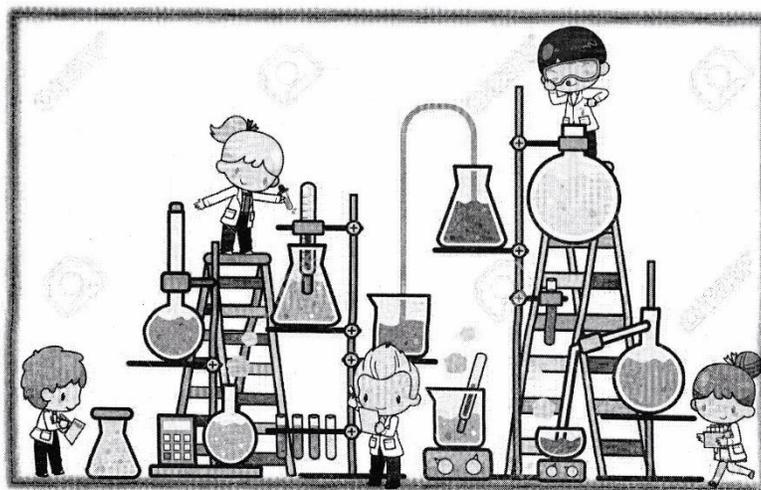
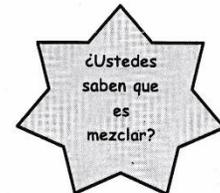
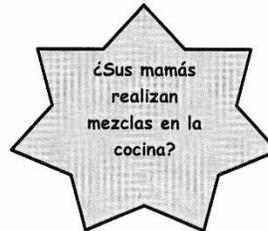
	<p>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER          MAESTRIA EN PEDAGOGIA          INSTITUCIÓN EDUCATIVA LICEO PATRIA          ÁREA CIENCIAS NATURALES          SEXTA SESIÓN          GUÍA DE TRABAJO #6</p>	
<p>DOCENTE: MONICA LILIANA MARTÍNEZ FIGUEROA</p>		

Nombre de Estudiante: \_\_\_\_\_

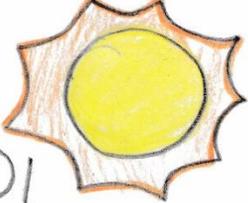
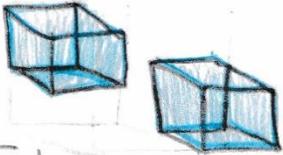
**INDICADOR DE DESEMPEÑO:** Registro mis observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa (sin alteraciones), en forma escrita y utilizando esquemas, gráficos y tablas.

### TIPOS DE MEZCLAS

MATERIALES	
1. Aceite 3cm.	✓
2. Jugo de Limón 3cm.	✓
3. Vinagre 3cm.	✓
4. Salsa de mostaza 3cm.	✓
5. Frutas.	
6. Crema de Leche.	
7. Lechera.	
8. Sobre de Té en polvo.	
9. Agua.	
10. Vasos desechables (2).	✓
11. Platos desechables (2).	
12. Cucharas de plástico (2).	✓

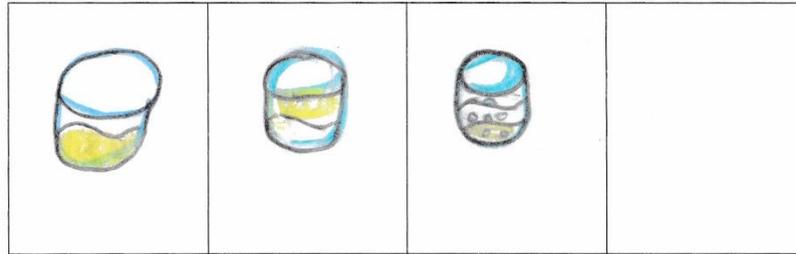


I. Clasifico las siguientes láminas de alimentos, bebidas y objetos según la tabla.

ELEMENTO	COMPUESTO
 ORO	 SOL
 GEMA	 AGUA
 MERCURIO	 HUESO
 MADERA	 HIELO
 HELIO	 MONEDA
 OXÍGENO	 LADRILLO

II. Observa y Dibuja el paso a paso de la elaboración:

\* Vinagre para ensalada.



¿El vinagre y el aceite se mezclaron fácilmente? Que el aceite paso a la parte de arriba

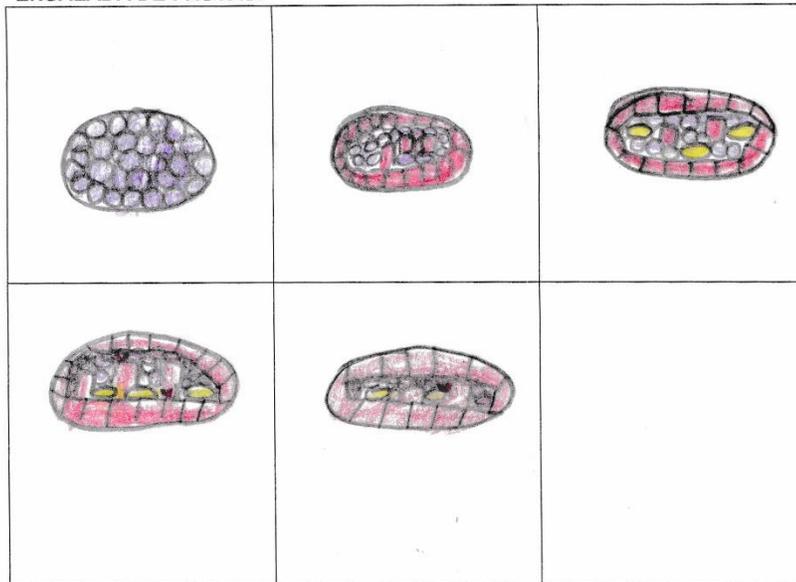
¿Al agregar el jugo de limón a la mezcla del vinagre y del aceite que sucedió? Que el limon con el aceite pasaron a la superficie y el vinagre quedo en la parte de abajo

¿Qué sucedió al agregarle una cucharadita de salsa de mostaza a la mezcla del vinagre con el aceite? que la salsa se volvio burbujas.

III. CONCLUSIONES.

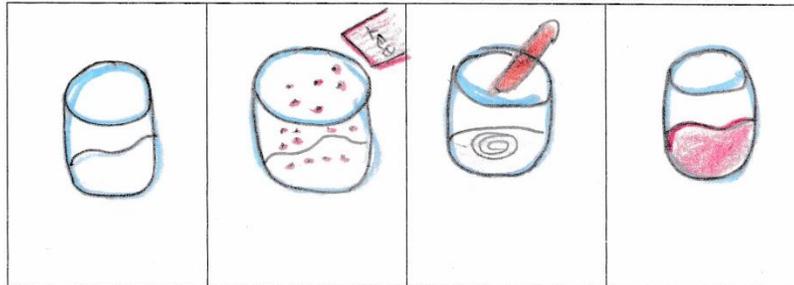
Que mezclamos sustancias puras  
las cuales formaron un compuesto  
esas sustancias puras eran  
aceite, vinagre, mostaza y limón  
La mezcla que hicimos se llama  
heterogenea porque podemos observar  
la mostaza, el limón, el vinagre y el aceite, es  
decir, podemos separar sus componentes.

IV. DIBUJO Y ESCRIBE EL PASO A PASO DE LA ELABORACIÓN DE LA ENSALADA DE FRUTAS.



1. Hechamos las uvas
2. Hechamos las fresas
3. Luego el banano
4. Después la manzana
5. Y luego la lechera
6. \_\_\_\_\_

VI. DIBUJO Y ESCRIBE EL PASO A PASO DE LA ELABORACIÓN DEL TÉ.



1. Tenemos el agua
2. Hechamos el SunTea
3. Luego lo revolbimos
4. Y quedo nuestro SunTea

VII. OBSERVA EN TU CASA DIFERENTES MEZCLAS Y CLASIFICALAS EN LA SIGUIENTE TABLA.

MEZCLAS HOMOGENEAS	MEZCLAS HETEROGENEAS
Shampoo	Mute
Alpinito	Arroz con pollo
Suntea	Ensalada
Yogurt	Pizza
Loción	Aceite con agua
Leche	Arena y agua
Agua	Paneta y agua
El aire	Arroz con cocó
El acero	Caldo
Una limonada	Salchipapa
Bebidas gaseosas	Huevos con queso
Natilla	Vinagre con aceite
Pasteles	vinagre con aceite y moztaza.
Remedios	Pollo con queso



## ANEXO U. SEPTIMA SESION SEPARACION DE MEZCLAS

 	<p>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER          MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA          INSTITUCIÓN EDUCATIVA LICEO PATRIA</p> <p>ÁREA CIENCIAS NATURALES</p> <p>SEPTIMA SESIÓN          GUÍA DE TRABAJO #7</p> <p>DOCENTE: MONICA LILIANA MARTÍNEZ FIGUEROA</p>	
---	---	---

Nombre de Estudiante: \_\_\_\_\_

**INDICADOR DE DESEMPEÑO:** Registro mis observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa (sin alteraciones), en forma escrita y utilizando esquemas, gráficos y tablas.

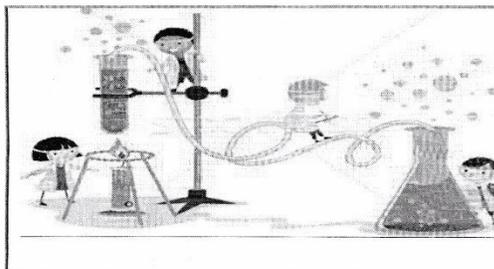
### SEPARACIÓN DE MEZCLAS

MATERIALES	
1. Granos de diferentes Tamaños (arena, gravilla, arcilla).	✓
2. Tamices (diferentes calibres).	✓
3. Lupa.	✓
4. Limadura de hierro.	✓
5. Sal.	✓
6. Azúcar.	✓
7. Harina.	✓
8. Arroz.	✓
9. Aserrín	✓
10. Material Líquido: Alcohol, vinagre, agua, aceite	✓
11. Alfileres (s)	✓
12. Frasco de vidrio de tamaño mediano.	✓
13. Un plato desechable.	✓
14. Imán	✓
15. Papel de filtro.	✓
16. Una cuchara de plástico grande	✓
17. Instrumentos: Tamizados de varios tamaños, Beaker, plancha eléctrica, pinzas, embudo, tubo de decantación y Erlenmeyer.	✓

¿Cuándo se mezclan sustancias en la vida cotidiana?

¿Cuándo se separan sustancias en la vida cotidiana?

¿Cuándo se separan sustancias en la vida cotidiana?



## I. PIENSO Y RESPONDO:

¿Cuándo se mezclan sustancias en la vida cotidiana?

Cuando se hacen sopas, jugos, ensaladas, entre otros.

¿Cuándo se separan sustancias en la vida cotidiana?

Cuando hacemos jugos, separamos las pepas de la fruta

¿Qué instrumentos conoces que sirvan para separar sustancias?

Tamiz, Colador, Magnetismo, etc...

## SEPARACIÓN DE MEZCLAS

Una mezcla es la combinación de dos o más sustancias que no forman compuestos. Las mezclas pueden separarse por diversos métodos teniendo en cuenta las propiedades físicas de sus componentes.

### Problema

¿Cómo separar una mezcla de arroz y agua, una de agua y arena, y una de harina y alfileres?

Ag y Ar: Filtración

Ag y Are: Filtración

Ha y Al: Separación Magnética

¿Qué necesitas?

Dos cucharas de arroz, arena, harina, dos vasos de agua, tres alfileres, un imán, un plato plástico, un frasco de vidrio de tamaño mediano, un tamizado, una cuchara, un tazón, un papel de filtro, tres vasos plásticos y un embudo.

¿Qué hacer?

**Advertencia: No pruebes ninguna de las mezclas que vas a separar.**

1. Mezcla dos cucharadas de arroz con un vaso de agua en el tazón. Ahora, con los materiales que tienes, separa la mezcla. Describe el procedimiento que realizaste.

Filtración: Pongo un colador en un vaso, hecho la mezcla por encima del colador y listo, ya lo separe.

2. Mezcla en el frasco de vidrio medio vaso de agua y la arena. Ahora, con los materiales que tienes, separa la mezcla. Describe el procedimiento que realizaste.

Filtración: Pongo un papel filtro encima de un vaso y vuelvo y hago el procedimiento anterior.

3. Mezcla en el plato de plástico la harina con los alfileres. Con los materiales que tienes, separa la mezcla. Describe el procedimiento que realizaste.

Magnetización: En la mezcla se pasa por encima el imán para q el imán atraiga los alfileres.

### EXPLICA FENÓMENOS

A. ¿Qué mezclas quedaron separadas por completo? 1 y 3

B. ¿Qué métodos de separación fueron más efectivos? 1

C. ¿Cuáles de tus hipótesis para separar las mezclas fueron acertadas? su estado y su densidad

D. ¿Qué propiedades físicas tuviste en cuenta para separar mezclas? su estado y su densidad

III. ESCRIBE FRENTE A CADA MEZCLA EL MÉTODO MÁS APROPIADO PARA SU SEPARACIÓN.

A. Alfileres y arena: Magnetización

B. Arena y Piedras: tamizado

C. Agua y Sal: Filtración

D. Arena y Agua: Decantación o filtración

E. Aceite y agua: Decantación

IV. PROPÓN UN PROCEDIMIENTO PARA SEPARAR UNA MEZCLA DE AGUA, AZÚCAR, ARENA Y LIMADURA DE HIERRO.

Filtración y Decantación con Magnetización



"ME APROXIMO AL CONOCIMIENTO COMO CIENTIFIC@ NATURAL"