

INCIDENCIA DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA ACERCA DEL TEMA “LA CIRCULACIÓN EN LOS SERES HUMANOS”, EN EL DESARROLLO DE LA ARGUMENTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE GRADO 4° DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LICEO GABRIELA MISTRAL, SEDE GENERAL SANTANDER, DEL MUNICIPIO DE LA VIRGINIA - RISARALDA

DIANA MARCELA GARCÍA CORTES  
SHANNA KATHERYN MARIN  
YENNY CAROLINA QUICENO OSORIO

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
DEPARTAMENTO DE PSICOPEDAGOGÍA  
LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA INFANTIL  
PEREIRA  
2012

INCIDENCIA DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA ACERCA DEL TEMA “LA CIRCULACIÓN EN LOS SERES HUMANOS”, EN EL DESARROLLO DE LA ARGUMENTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE GRADO 4° DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LICEO GABRIELA MISTRAL, SEDE GENERAL SANTANDER, DEL MUNICIPIO DE LA VIRGINIA - RISARALDA

DIANA MARCELA GARCÍA CORTES  
SHANNA KATHERYN MARIN  
YENNY CAROLINA QUICENO OSORIO

Proyecto de grado para optar el título de  
Licenciadas en Pedagogía Infantil

Asesor  
Carlos Abraham Villalba Baza

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
DEPARTAMENTO DE PSICOPEDAGOGÍA  
LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA INFANTIL  
PEREIRA  
2012

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

---

---

\_\_\_\_\_  
Firma del presidente del Jurado

\_\_\_\_\_  
Firma del jurado

\_\_\_\_\_  
Firma del jurado

Pereira, 31 de Julio de 2012

## **DEDICATORIA**

Queremos dedicar esta investigación principalmente a Dios por darnos la fortaleza para culminar con este trabajo, a nuestras familias y a todas las personas que nos apoyaron durante este proceso.

Las autoras

## **AGRADECIMIENTOS**

Las autoras quieren presentar sus agradecimientos A:

A los profesor CARLOS ABRAHAM VILLALBA, y CLARA LUCIA LANZA, directores del proyecto de grado de la Universidad Tecnológica de Pereira, por todos los aportes, ayudas y por su dedicación con el trabajo investigativo. De corazón muchas gracias.

A la comunidad de la Institución Educativa Liceo Gabriela Mistral sede General Santander, a sus directivas por darnos la posibilidad de realizar nuestro trabajo de investigación, a la profesora del grado 4°E, AMPARO ACEVEDO, por su paciencia, por regalarnos tiempo de sus clases para la realización, a los estudiantes actuales del grado 4°E, por su participación y su colaboración, sin ellos no hubiera sido posible esta investigación. Mil gracias.

Por último queremos dar las gracias a nuestras familias, amigos y participantes de este logro.

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	16
1. AMBITO PROBLÉMICO .....	18
1.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA .....	18
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	21
1.2.1 Pregunta General.....	21
2. JUSTIFICACIÓN.....	23
3. OBJETIVOS.....	25
3.1 OBJETIVO GENERAL .....	25
4. MARCO REFERENCIAL.....	26
4.1 ANTECEDENTES .....	26
4.1.1 Antecedentes internacionales.....	26
4.1.2 Antecedentes a nivel nacional .....	30
4.2 MARCO TEÓRICO.....	33
4.2.1 Enseñanza de las Ciencias. Generalidades. La enseñanza de las ciencias es .....	33
4.2.2 Argumentación.....	36
4.2.3 Argumentación en ciencias naturales .....	38
4.2.5 Pequeños científicos.....	45
4.2.6 La circulación en los seres humanos .....	49
4.2.7 Pruebas para Evaluar Argumentación .....	56
5. DISEÑO METODOLÓGICO.....	60
5.1 ENFOQUE Y TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	60
5.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	60
5.3 HIPÓTESIS .....	61
5.4 VARIABLES .....	62

5.4.1 Variable independiente: unidad didáctica .....	62
5.4.2 Variable dependiente: la argumentación.....	63
5.5 POBLACIÓN OBJETIVO.....	65
5.5.1 Universo.....	65
5.5.2 Muestra.....	65
5.6 INSTRUMENTOS.....	65
5.6.1 Cuestionario.....	65
5.7 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	655
5.8 PROCEDIMIENTO .....	66
5.7.1 Fase exploratoria .....	66
5.7.2 Fase de aplicación e implementación.....	66
5.7.3 Fase de análisis de los resultados y conclusiones .....	67
6. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	68
6.1 ANÁLISIS DEL PRE-TEST.....	68
6.1.1 Distribución de estudiantes por niveles de argumentación .....	69
6.2 ANÁLISIS POR NIVELES DE ARGUMENTACIÓN.....	71
6.2.1 Análisis de los resultados de los estudiantes ubicados en el nivel bajo.	71
6.2.2 Análisis de los resultados de los estudiantes ubicados en el nivel medio	72
6.2.3:Análisis de los estudiantes ubicados en el nivel alto .....	74
6.3 RESULTADOS DEL POSTEST, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN .....	77
6.3.1 Análisis general .....	77
6.3.2 Análisis por niveles de argumentación.....	79
6.4 INCIDENCIA DE LA UNIDAD DIDÁCTICA EN LA ARGUMENTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE 4° DE PRIMARIA(CONTRASTE PRETEST-POSTEST)	83
6.4.1 Análisis general. ....	84
6.4.2 Análisis por niveles .....	87
7. CONCLUSIONES .....	95
8. RECOMENDACIONES.....	96

BIBLIOGRAFÍA.....97  
ANEXOS.....102



## INDICE DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Distribución de estudiantes por niveles de argumentación	69
Tabla 2. resultado del análisis del nivel bajo en los estudiantes	71
Tabla 3. Análisis de los Estudiantes Ubicados en el Nivel Medio	73
Tabla 4. análisis de los estudiantes ubicados en el nivel alto	74
Tabla 5. Distribución de estudiantes por nivel de argumentación	77
Tabla 6: Resultado del análisis del nivel bajo en los estudiantes	79
Tabla 7. Análisis de los estudiantes ubicados en el nivel medio	81
Tabla 8. Análisis general de los resultados entre pretest y postest.	84
Tabla 9. Nivel bajo, Pretest – Postest	88
Tabla 10. Nivel medio: Pretest- Postest	91

## LISTA DE GRÁFICOS

	pág.
Gráfico 1. Variable independiente unidad didáctica (U.D)	62
Gráfico 2. Variable dependiente Argumentación	64
Gráfico 3: Porcentajes según los niveles de argumentación de los estudiantes	70
Grafico 4. Nivel bajo	72
Gráfico 5: Nivel Medio	73
Grafico 6: Nivel Alto	76
Grafico 7: Porcentajes según los Niveles de Argumentación de los Estudiantes	78
Gráfico 8. Resultado del análisis del nivel bajo en los estudiantes	81
Gráfico 9. Porcentaje general de los niveles de argumentación	83

## **LISTA DE ANEXOS**

Anexo A. Pre Test

Anexo B. Conociendo Nuestro Corazón

Anexo C. Evaluación de la Unidad

Anexo D. Relación Estructura - Función Del Corazón Del Ser Humano

Anexo E. El Corazón

Anexo F. El Corazón del Cerdo Evaluación

Anexo G. Evaluación General

## RESUMEN

El propósito de esta investigación es determinar la incidencia de una unidad didáctica, basada en la metodología del programa Pequeños Científicos en los procesos de argumentación de los estudiantes de cuarto grado de primaria de la institución educativa liceo Gabriela mistral sede general Santander, del municipio de la Virginia, Risaralda En esta investigación cuantitativa de tipo cuasi-experimental se realizó un pretest, en el cual se evidenciaron los niveles iniciales de argumentación de dichos estudiantes, para después aplicar la unidad didáctica, con la que se pretendía incrementar sus niveles de argumentación, después de esto se realizó un postest con el cual se quiso contrastar qué tanto incidió la unidad didáctica en estos niveles.

La unidad didáctica aportó a los estudiantes en cuanto a los procesos cognitivos, ya que a pesar de los resultados, durante la implementación de ésta, se evidenció el uso de procesos cognitivos como el pensamiento lógico, la observación, la memoria, la atención para llegar al uso de algunos elementos de la argumentación.

La implementación de la unidad didáctica no tuvo el impacto que se pretendía, evidenciando desmejora en los niveles de argumentación ya que los estudiantes que estaban ubicados en el nivel alto pasaron a nivel medio y algunos de los que estaban en nivel medio pasaron al bajo, esto se debió a que en el postest, de nuevo, hicieron uso de la experiencia como apoyo para justificar o probar sus respuestas, al igual que para emitir conclusiones dificultándoles acercarse a la teoría.

**Palabras clave:** Unidad didáctica, argumentación, circulación, conocimiento básico, pruebas

## **ABSTRACT**

The purpose of this research is to determine the incidence of a teaching unit based on the methodology of the Young Scientists program in the processes of reasoning of students in fourth grade of high school educational institution based Gabriela Mistral General Santander, the municipality of Virginia, Risaralda quantitative research in this quasi-experimental pretest was conducted in which baseline levels were evidenced argumentation of these students, then apply the teaching unit, with which it was intended to increase their levels of argument, then this we conducted a test with which we wanted to compare how far influenced the teaching unit at these levels.

The teaching unit provided to students in terms of cognitive processes, and that despite the results, during the implementation of this, he demonstrated the use of cognitive processes such as logical thinking, observation, memory, attention to get the use of some elements of the argument.

The implementation of the teaching unit did not have the intended impact, showing deterioration in levels of argument and that students who were located in the high average and became some of which were spent in medium to low, this was because in the post, again, took the experience to support or try to justify their answers, as well as making it difficult to draw conclusions approach to theory.

Keywords: Learning Unit, argumentation, circulation, basic knowledge, testing

## INTRODUCCIÓN

Esta investigación parte del interrogante de ¿cómo incide una unidad didáctica acerca del tema “la circulación en los seres humanos” en el desarrollo de la argumentación en Ciencias naturales, de los estudiantes de grado 4° de la institución educativa liceo Gabriela mistral sede general Santander, del municipio de la Virginia, Risaralda?

Este interrogante hace parte de la problemática actual del país en cuanto a la educación, ya que gracias a los resultados obtenidos en las diferentes pruebas censales nacionales e internacionales como las PRUEBAS SABER y TIMMS, se ha evidenciado que los estudiantes en Colombia ocupan los niveles más bajos de la escala, por esto se hace necesario implementar estrategias políticas y pedagógicas que permitan mejorar la calidad de los procesos educativos; particularmente, esta investigación se centra en el diseño de estrategias que permitan mejorar la argumentación en ciencias naturales de los niños y niñas de la escuela primaria, desde una unidad didáctica.

Esta investigación de enfoque cuantitativo y de tipo cuasi-experimental que está basada en la metodología del programa Pequeños Científicos<sup>1</sup>; parte de un pretest realizado a los estudiantes de cuarto grado, con el fin de sondear los niveles de argumentación en los que se encontraban, para después intervenir con una unidad didáctica planteada desde actividades de enseñanza y aprendizaje siguiendo la metodología en mención, con la cual se pretende incrementar los niveles de argumentación en estos estudiantes; finalmente, después de esta intervención se realiza la aplicación de un postest y, a continuación, se pasa a la contrastación de los datos entre pretest y postest, con el fin de identificar qué tanto incide la unidad didáctica en sus niveles de argumentación.

En los primeros capítulos del uno al cinco se presenta el planteamiento del problema, la justificación, los objetivos, el marco referencial y el diseño metodológico y en el capítulo seis los resultados, del pretest, postest y la contrastación de los resultados entre las dos pruebas, después de aplicada la unidad pedagógica denominada “la circulación en los seres humanos”, que se

---

<sup>1</sup>PEQUEÑOS CIENTÍFICOS Marco Conceptual de Indagación. (2010: Bogotá, Colombia). Memorias. Bogotá: Universidad de los Andes, 2010.

diseñó desde la metodología de Pequeños Científicos, que dada su innovación permite promover competencias básicas e investigativas entre los estudiantes entre las que se encuentran la argumentación.

Teniendo en cuenta que esta investigación es la primera vez que se realiza, se trata de algo innovador, y por ello se espera que ayude a desarrollar procesos como el trabajo colaborativo, la socialización, la experimentación, contribuyendo así a mejorar la argumentación de los estudiantes.

## 1. AMBITO PROBLÉMICO

### 1.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

En la escuela no se ha llevado adecuadamente el proceso de enseñanza de las ciencias; es decir, no se ha abordado éste como debería de ser. Hoy día se ve como muchos docentes, enseñan las ciencias naturales de una manera tradicional, aun no se ve el cambio que permita interiorizar ésta, el docente simplemente se limita a los contenidos. Las ciencias naturales están planteadas para abordarlas desde la interacción con los fenómenos, teniendo como base la teoría; cuando se piensa en ciencias naturales, se imagina un mundo ajeno a la realidad, porque así se le ha hecho ver en las aulas de clase.

Es de esta problemática que surge la necesidad de realizar esta investigación, con el objetivo de identificar los niveles de argumentación de los estudiantes y de intervenir didácticamente para mejorar su capacidad argumentativa.

Se pretende que después de haber intervenido a los estudiantes de cuarto primaria, de la Institución Educativa Liceo Gabriela Mistral sede general Santander, del municipio de La Virginia. a través de una unidad didáctica sobre el tema “La circulación en los seres humanos” se pueda evidenciar un cambio en los niveles de argumentación de estos

La enseñanza de las ciencias es un campo de la educación en el que se viene investigando profundamente desde la década del 60. De hecho, los resultados de estas investigaciones han impactado no solo en la enseñanza de las ciencias, sino en todas las didácticas específicas.

En Colombia, los resultados de pruebas censales como las SABER en el área de ciencias naturales e internacionales como las, TIMMS, indican que los estudiantes están en los puestos más bajos de la escala de acuerdo a sus niveles de desempeño, evidenciándose la necesidad de plantear diferentes estrategias políticas y pedagógicas que permitan mejorar la calidad de los procesos educativos. Específicamente, en esta investigación se desarrolla un trabajo relacionado con el diseño de estrategias que permitan mejorar la argumentación en ciencias naturales de los niños del nivel de básica primaria.



En cuanto a las pruebas SABER, ésta evaluación censal ha puesto en evidencia cómo a pesar de que los maestros enseñan o desarrollan planes de estudio bien elaborados y pertinentes, sus estudiantes no necesariamente aprenden o logran lo que de ellos esperan, ni mucho menos generan argumentos propios.<sup>2</sup>

De igual manera para la evaluación de la educación en Colombia, se ha participado en pruebas internacionales como las pruebas TIMMS, cuyo objetivo central fue establecer el grado de relación existente entre el currículo planeado, el currículo ejecutado y el currículo logrado de los estudiantes.<sup>3</sup> En este estudio se dejó al descubierto la baja competitividad de los estudiantes de educación básica primaria frente a los países desarrollados al ocupar Colombia el penúltimo lugar entre los 42 países participantes.

Teniendo en cuenta los estudios mencionados, los niños en Colombia tienen bajos niveles de argumentación. De igual forma, el Ministerio de Educación Nacional plantea sobre el análisis de las pruebas SABER 5º y 9º “Una primera mirada a los promedios nacionales de 2005, permite observar que en las áreas de Ciencias Naturales y Ciencias Sociales se encontraron los menores promedios... y Ciencias Naturales en ambos grados mostraron los menores avances”.<sup>4</sup>

En las pruebas SABER 2009 se presentaron en el área de ciencias naturales los siguientes resultados: “Aproximadamente la mitad de los estudiantes está en el nivel mínimo... En el nivel satisfactorio se encuentra el 19% de los estudiantes de quinto grado.... Sólo el 7% de los alumnos está en el nivel avanzado.... El 22% no alcanza los desempeños mínimos establecidos para el área al finalizar la básica primaria.”<sup>5</sup>

Por eso es aquí donde se identifican las falencias de los estudiantes en las diferentes áreas determinadas, indicando el nivel en el que se encuentran y las diferentes competencias que a lo largo del proceso han logrado desarrollar.

---

<sup>2</sup> FERNÁNDEZ, Gómez Héctor. ¿cómo interpretar la evaluación pruebas saber?. En: revista magisterio. No 1. 2005. Pág. 9

<sup>3</sup> Ibíd. pág. 5

<sup>4</sup> Ministerio de Educación Nacional. Resultados de las pruebas saber. Las unidades didácticas. [en línea]. Bogotá. página web: [citado 05 de octubre de 2011]. disponible en: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-107332.htm>.

<sup>5</sup> Ministerio de Educación Nacional. Resultados de las pruebas saber. Resultados Nacionales Resumen ejecutivo. [en línea]. Bogotá. página web. [ citado 16 de Abril de 2012] disponible en: [http://www.icfes.gov.co/saber59/images/pdf/INFORME\\_SABER.pdf](http://www.icfes.gov.co/saber59/images/pdf/INFORME_SABER.pdf)

“La prueba de Ciencias Naturales contempla 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>6</sup>

Esto se desarrolla desde las ciencias naturales con el fin de que el estudiante llegue a un determinado concepto partiendo de diferentes métodos para llegar al mismo, logrando así un aprendizaje significativo desde la interacción del estudiante con el medio y las experiencias que realiza dentro del mismo.

Así mismo, en cuanto a la construcción de unidades didácticas se identifica la falta de formación del profesorado con respecto a la toma de decisiones relacionadas con el diseño de unidades didácticas y la presión temporal de acabar el programa, lo cual conlleva a actuar en torno a una serie de rutinas adquiridas a través de la experiencia.<sup>7</sup>

Estas unidades didácticas deben estar estructuradas de manera que permitan que los estudiantes argumenten, ya que no están formados para expresar sus puntos de vista, puesto que en las aulas se trabaja fundamentalmente con base en clases magistrales, donde el docente es quien proporciona los contenidos sin permitir que los estudiantes participen en la construcción de los mismos, siendo privilegiada la memorización de contenidos antes que el desarrollo de habilidades y competencias científicas.

Metodologías como la de pequeños científicos contribuyen al desarrollo de la capacidad argumentativa ya que dicho programa no solo pretende desarrollar en los niños pensamiento crítico, sino que también busca desarrollar habilidades de expresión y comunicación, así como valores ciudadanos mediados por la confrontación de ideas<sup>8</sup>, por lo cual se adoptó esta metodología para la implementación de la unidad didáctica.

Se evidencia la necesidad de desarrollar la capacidad argumentativa de los estudiantes desde los primeros años de escolaridad, ya que por medio de ésta, se dan cuenta de lo que aprenden y se convierte en una base fundamental para el desarrollo de habilidades de pensamiento, donde comprendan y usen

---

<sup>6</sup> Óp. Cit. Ministerio de Educación Nacional. Las unidades didácticas.

<sup>7</sup> SANMARTÍ, Neus. La unidad didáctica en el paradigma constructivista. En: unidades didácticas en ciencias y matemáticas. Editorial magisterio. Bogotá: 2005. Pág.14.

<sup>8</sup>HERNÁNDEZ, José Tiberio y cols. Pequeños científicos, una aproximación sistémica al aprendizaje de las ciencias en la escuela. En: revista de estudios sociales. No 019. Bogotá: 2004.pág. 51-56

adecuadamente lo que aprenden, dando cuenta de ello en la resolución de uno o varios problemas a través de sus propias explicaciones y argumentos.

Para desarrollar la capacidad argumentativa en el nivel de básica primaria se hace necesario plantear estrategias metodológicas mediante la aplicación de una unidad didáctica diseñada desde la Naturaleza de la ciencia y con base en la metodología del programa “Pequeños Científicos”.

Teniendo en cuenta que la metodología empleada por el programa Pequeños Científicos se basa en la enseñanza por indagación, la observación y manipulación de lo real, ella permite involucrar al estudiante logrando que se acerque a los conceptos científicos mediante una relación dada entre el niño, los fenómenos naturales, y las demás personas. Este proceso es guiado por el maestro desarrollándose en una práctica continua, que involucra la observación, la experimentación, la argumentación, la puesta en común y la escritura. De esta forma se busca que el niño comprenda poco a poco el mundo y se sitúe en él, siendo ésta metodología uno de los peldaños para desarrollar pensamiento crítico en los niños y niñas en edad escolar.

Ahora bien, las unidades didácticas son utilizadas como estrategias para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de aquellos contenidos que se consideran importantes, es la forma de establecer claramente las intenciones de enseñanza que se van a desarrollar en el aula de clase, por tal motivo las unidades didácticas deben ser un ejercicio planificado y claramente justificado, para de esta manera conocer el qué, quiénes, dónde, cómo y porqué se va a desarrollar la unidad didáctica.

Esta renovación metodológica con base en el desarrollo de la capacidad argumentativa permitirá superar la escasa comprensión que presentan los alumnos y la necesidad de proporcionar al docente desde la teoría, nuevas metodologías que contribuyan a superar esas dificultades de comprensión en los estudiantes.

## 1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 Pregunta General. ¿Cuál es la incidencia de una unidad didáctica acerca del tema “la circulación en los seres humanos”, en el desarrollo de la argumentación de los estudiantes de grado 4° de la Institución Educativa Liceo Gabriela Mistral, sede General Santander, del municipio de La Virginia – Risaralda?

### 1.2.2 Preguntas Específicas

- ¿Cuál es el nivel de capacidad argumentativa en los estudiantes del grado 4° de primaria de la Institución Educativa Liceo Gabriela Mistral?

- ¿Cómo se puede diseñar e implementar una unidad didáctica, acerca del tema la circulación en los seres humanos, utilizando la metodología de pequeños científicos?
- ¿Qué resultados dará un posttest aplicado los estudiantes del grado 4° para evaluar los cambios y avances presentados en el nivel de la capacidad argumentativa?
- ¿Cuál es la influencia de la unidad didáctica en la capacidad argumentativa de los estudiantes de grado 4°?

## 2. JUSTIFICACIÓN

El desarrollo de este trabajo, atiende parte de la problemática actual del país en cuanto a la educación, ya que gracias a los resultados obtenidos en las diferentes pruebas censales nacionales e internacionales como las PRUEBAS SABER y TIMMS, se ha evidenciado que los estudiantes ocupan los niveles más bajos de la escala, por esto se hace necesario implementar estrategias políticas y pedagógicas que permitan mejorar la calidad de los procesos educativos; particularmente, esta investigación se centra en el diseño de estrategias que permitan mejorar la argumentación en ciencias naturales de los niños y niñas de la escuela primaria, desde una unidad didáctica.

El proyecto será una guía para docentes actuales y futuros de ciencias naturales y de otras materias, que la podrán tomar como modelo para el desarrollo de unidades de enseñanza didácticas que apunten a desarrollar competencias en el saber y el saber hacer en niños y niñas de Colombia, de todos los niveles de básica que es donde se deben desarrollar las competencias que fortalecerán los conocimientos de los estudiantes para la secundaria y luego en la universidad.

Es un gran aporte para los estudiantes del grado 4° de la Institución Educativa Liceo Gabriela Mistral sede general Santander, ya que les permitirá mejorar y/o fortalecer su capacidad argumentativa, así como para la comunidad educativa de básica primaria de la región y del país, ya que servirá como punto de apoyo para elaborar propuestas pertinentes en este campo del conocimientos escolar.

El estudio es innovador porque es la primera vez que se hace el diseño de una unidad didáctica con el fin de potencializar el desarrollo de competencias argumentativas en los estudiantes, logrando realizar aportes a nivel teórico y metodológico para lograr un aprendizaje progresivo que transforme la enseñanza, con el fin de generar una reflexión teórica sobre la didáctica de las ciencias naturales, ya que muchos docentes la desconocen. Por esta razón no son muchas las innovaciones que implementan en sus clases para desarrollar las competencias científicas pertinentes.

Es pertinente porque los estudiantes de primaria requieren que se apliquen estrategias para desarrollar sus fortalezas en el campo del aprendizaje, que los

coloquen a la altura de estudiantes tanto del departamento, el país o a nivel internacional donde hasta ahora no se ha logrado demostrar la capacidad que tienen en el campo académico.

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la incidencia de una unidad didáctica acerca del tema “la circulación en los seres humanos”, en el desarrollo de la capacidad de argumentación de los estudiantes de grado 4 de la Institución Educativa Liceo Gabriela Mistral.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar el nivel de capacidad argumentativa en los estudiantes del grado 4° de primaria de la Institución Educativa Liceo Gabriela Mistral.
- Diseñar e implementar una unidad didáctica acerca del tema la circulación en los seres humanos, utilizando la metodología de pequeños científicos.
- Aplicar un posttest a los estudiantes del grado 4° con el fin de evaluar los cambios y avances presentados en el nivel de la capacidad argumentativa.
- Analizar la influencia de la unidad didáctica en la capacidad argumentativa de los estudiantes de grado 4°.

## 4. MARCO REFERENCIAL

### 4.1 ESTADO ACTUAL INVESTIGATIVO

A continuación se abordarán diferentes investigaciones realizadas a nivel internacional y nacional sobre el desarrollo de la capacidad argumentativa y el uso de unidades didácticas en la enseñanza de las ciencias naturales, como temas centrales de la investigación que se realizó.

Las investigaciones que se presentan en los siguientes párrafos ofrecen bases conceptuales y procedimentales sobre el desarrollo de la argumentación y las unidades didácticas en ciencias naturales. Estas investigaciones evidencian aportes realizados por cada uno de los autores, proponiendo metodologías e instrumentos que son acordes con la presente investigación.

4.1.1 Antecedentes internacionales. A nivel internacional se encontraron varias investigaciones que se utilizan unidades didácticas en su diseño, entre ellas se destaca la tesis doctoral realizada por Alma Adriana Gómez, Neus Sanmartí y Rosa María Pujol<sup>9</sup> “Fundamentación teórica y diseño de una unidad didáctica para la enseñanza del modelo de ser vivo en la escuela primaria”, la cual se llevó a cabo en la Universidad Autónoma de Barcelona. El problema de la investigación es el planteamiento de un modelo escolar de enseñanza; los objetivos de esta fueron diseñar y llevar al aula una unidad didáctica para promover la construcción del modelo ser vivo desde una visión compleja, reflexionar sobre la toma de decisiones y analizar la forma cómo se construyen nuevos significados en el modelo de ser vivo desde una visión compleja en la interacción de maestros.

Se utilizó una metodología de tipo cualitativa basada en un paradigma de investigación- acción, en el que se planificaron y se llevaron al aula tres unidades didácticas sobre los seres vivos. Así mismo, por el análisis de las interacciones entre docentes y escolares se inserta en una teoría sociocultural del aprendizaje y del discurso en el aula. A partir de éste enfoque teórico, la metodología utilizada

---

<sup>9</sup>GÓMEZ GALINDO, Alma Adriana; SANMARTÍ, Neus y PUJOL, Rosa María. Fundamentación teórica y diseño de una unidad didáctica para la enseñanza del modelo ser vivo en la escuela primaria, Barcelona, Universidad Autónoma de Barcelona. Departamento de Didáctica de las Matemáticas y Ciencias Experimentales.



para el análisis de interacciones se propone un enfoque etnográfico. La población utilizada para llevar a cabo lo que se pretendía fueron niños de quinto grado de primaria.

Como conclusión de esta investigación se plantea la importancia de la implementación de unidades didácticas, ya que por medio de su desarrollo, se pueden identificar obstáculos que presentan los estudiantes en el momento de su aprendizaje, a su vez, se contribuye a la elaboración de nuevas estrategias que ayuden a superar dichas dificultades, tomando otras áreas de conocimiento que aportarán en el desarrollo de las ciencias naturales.

Otra investigación de gran aporte es la realizada por Edith Herrera San Martín e Iván Sánchez Soto<sup>10</sup> denominada “Unidad didáctica para abordar el concepto de célula desde la resolución de problemas por investigación”. Esta investigación se llevó a cabo en Chile, el problema del cual partió esta investigación fue la construcción y aplicación de una unidad didáctica para el aprendizaje del concepto de célula en forma activa, utilizando para ello el aprendizaje basado en problemas (ABP) por investigación, acorde con las exigencias de la renovación metodológica actual, para así llevar al estudiante a comprender el funcionamiento de la célula en un ser vivo.

La metodología utilizada se encuentra sustentada en el aprendizaje basado en problemas (ABP), integrando el entorno del estudiante, proponiendo una secuencia de actividades y problemas que permiten al alumno construir su conocimiento aplicándolos en su cotidianidad de manera significativa.

Las conclusiones arrojadas por la investigación radican en la importancia del aprendizaje basado en problemas, ya que este permite fomentar el interés de los estudiantes y cumplir con el objetivo que se lleva a lo largo de la investigación propuesta, y a su vez, contribuye al aprendizaje de los conceptos en contextos reales y significativos para los estudiantes.

Otra de las investigaciones encontradas fue la realizada por Marlene Ochoa de Toledo, Rosa Elena Camero<sup>11</sup> con el título “Aplicación y evaluación de una unidad

---

<sup>10</sup>SAN Martín Edith Herrera; SÁNCHEZ Soto Iván. Unidad didáctica para abordar el concepto de célula desde la resolución de problemas por investigación. Universidad Bio-Bio octava región de Chile, 2009.

<sup>11</sup>CAMERO, Rosa Elena, OCHOA DE TOLEDO, Marlene. Aplicación y evaluación de una unidad didáctica sobre el sistema respiratorio. Caracas, Venezuela, 2005.

didáctica sobre el sistema respiratorio”. Esta investigación fue realizada en Caracas Venezuela en el año 2005; en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador e Instituto Pedagógico de Caracas. El problema se encuentra planteado con respecto a la enseñanza de las ciencias, por ende surge la necesidad de aplicar nuevas estrategias para fomentar la actitud crítica, la motivación y la participación activa del alumno.

La metodología es de tipo cuantitativa y su diseño es cuasi-experimental, utilizando los siguientes instrumentos: una prueba pretest, un postest, una encuesta a los estudiantes y una a los profesores. Como conclusión de la investigación, se señala a la unidad didáctica como un medio efectivo para el aprendizaje significativo, lo cual se fundamenta en el pretest donde se demostró que el 50% de los estudiantes tenían el conocimiento fundamental del tema, al aplicarse la unidad didáctica y aplicarse el postest se evidenció un alza significativa en el nivel de los conocimientos, ya que el porcentaje se elevó al 80%.

En relación a investigaciones sobre el desarrollo de la argumentación, se encontró la investigación realizada por Andrea Revel Chion, Ana Couló, Sibel Erduran, Melina Furman, Patricia Iglesia, Agustín Adúriz- Bravo<sup>12</sup>, titulada “Estudios sobre la enseñanza de la argumentación científica escolar” realizada en Buenos Aires (Argentina). Esta investigación plantea la importancia que tiene la argumentación en el área de las ciencias, su objetivo radica en evaluar el papel que tiene la argumentación dentro de la formación de estudiantes y profesores de ciencias naturales. Para este estudio, se definió la argumentación en ciencias como la capacidad de relacionar datos, conclusiones y evaluar enunciados teóricos que son provenientes de diversas fuentes, realizando procedimientos donde se desarrollen destrezas, habilidades prácticas, capacidades cognitivas y comunicativas.

Dentro de esta investigación se reconocen cuatro componentes de la argumentación científica:

- Componente teórico: El cual sirve como referencia al proceso explicativo.

---

<sup>12</sup> REVEL Chion, Andrea; COULÓ, Ana; Erduran, Sibel; FURMAN, Melina; IGLESIA, Patricia; Adúriz-Bravo, Agustín. Estudios sobre la enseñanza de la argumentación científica escolar. En: enseñanza de las ciencias, 2005. Número extra. VII congreso.

- Componente lógico: Donde se tiene en cuenta la estructura sintáctica y la utilización de varios tipos de razonamientos como causales, funcionales, entre otros.
- Componente retórico: Tiene relación con el interlocutor, y cambiar el sentido que tiene el conocimiento para cada persona.
- Componente pragmático: La argumentación se produce en un contexto tomando un sentido completo.

En esta investigación se concluyó que es muy importante el trabajo sobre la argumentación, ya que le permite a estudiantes y profesores realizar un mejor procedimiento de elección entre teorías. De igual forma, permite que estudiantes y profesores desarrollen habilidades como las producciones escritas y orales cada vez mejores. Para este estudio, se desarrolló una unidad didáctica que se centró en enfatizar el carácter teórico del procedimiento de argumentar, donde a su vez se pretendía instalar la necesidad de argumentar contenidos que se encuentra dentro del currículo de ciencias.

Otra investigación encontrada fue la realizada por Alma Gómez Galindo; Guillaumin, G<sup>13</sup>, realizada en México en el año 2009 titulada “Argumentación científica escolar ¿Cómo se aborda el problema de la evidencia en una conversación sobre el crecimiento en plantas?”. El tipo de investigación utilizado fue el cualitativo, utilizando el análisis del discurso, donde se realizó una conversación entre estudiantes de primaria de 10 y 11 años de edad y sus maestras, sobre el crecimiento de las plantas. Para esto se realizaron varias preguntas, donde por medio de grabaciones las profesoras analizaron los diferentes argumentos o explicaciones que daban los niños, identificando que algunas de las respuestas no eran satisfactorias por la precariedad de los argumentos.

En esta investigación se concluyó que los alumnos deberían participar de manera más significativa en el desarrollo de las temáticas trabajadas, para ello es necesario disminuir el uso de evidencia por autoridad y propiciar el uso de evidencia interna y probatoria donde los principales actores sean alumnos, participando y contribuyendo en la construcción de su aprendizaje. A su vez, se

---

<sup>13</sup> GÓMEZ, A. y GUILLAUMIN, G. (2009). Argumentación científica escolar ¿cómo se aborda el problema de la evidencia en una conversación sobre crecimiento en plantas? Enseñanza de las Ciencias, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 2445-2451 <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-2445-2451.pdf>

plantea el uso de la argumentación en el aula es de utilidad donde se permiten afrontar distintos aspectos de la construcción de explicaciones en el aula de clase sobre ciencias.

Siguiendo el mismo orden de ideas se destaca la investigación realizada por Sanmartí, N; Pipitone, C y Sardá, A.<sup>14</sup>, realizada en Barcelona (España) en el año 2009, llamada “Argumentación en clase de ciencias”. El objetivo fue analizar la calidad de los textos argumentativos elaborados en clase de ciencias, según las características de los proargumentos y contrargumentos.

La población fueron dos grupos de 15 estudiantes de grado 4 de escuelas de la ciudad de Barcelona; la investigación se fundamenta en el análisis de los textos argumentativos elaborados en clase de ciencias, con el fin de desarrollar la capacidad de los alumnos para construir un texto argumentativo fundamentado científicamente, donde el estudiante tome decisiones, que se encuentren acordes con sus argumentos y a plantearse preguntas que contribuyan en la realización de los mismos, realizando proargumentos y contrargumentos. La metodología implementada fue que los estudiantes construyeran un texto argumentativo sobre ventajas e inconvenientes de la utilización de radiaciones nucleares, para ello debían consultar en diferentes fuentes como internet, libros, entre otros.

En esta investigación se concluyó que es muy importante promover los criterios para seleccionar la información que se va a utilizar como la información obtenida de internet, donde los estudiantes analizan críticamente la información, con el fin de que puedan reconocer argumentos y evaluar su credibilidad, de igual manera cuando el estudiante hace uso del conocimiento científico permite que este actúe de manera crítica, entendida como la capacidad que tiene el alumno de evaluar la información, ideas, conceptos, con el fin de poder decidir qué aceptar, qué creer y qué actuaciones promover.

4.1.2 Antecedentes a nivel nacional. A nivel nacional, se han realizado varias investigaciones que utilizaron unidades didácticas para la enseñanza de las ciencias naturales, dentro de las cuales se puede resaltar, la investigación

---

<sup>14</sup> SANMARTÍ Puig, N; PIPITONE Vela, C; SARDÁ Jorge, A. (2009). Argumentación en clases de ciencias. Enseñanza de las Ciencias, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 1722-1727 <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-1722-1727.pdf>

realizada por José Raúl Loaiza Muñoz<sup>15</sup> titulada “Diseño y aplicación de una unidad didáctica para la enseñanza de cuantificación de sustancias y de relaciones en mezclas homogéneas en un curso de estequiometría” desarrollada en la Universidad Tecnológica de Pereira en el 2009. El objetivo de ésta fue enriquecer investigaciones didácticas en la enseñanza de las ciencias naturales, específicamente en la enseñanza de la estequiometría. Esta investigación se fundamentó en las teorías que soportan la didáctica de las ciencias como una disciplina emergente relacionada con diferentes campos del saber, en posturas constructivistas, para favorecer el aprendizaje de las ciencias, en particular apoyándose en el modelo didáctico de enseñanza por investigación orientada.

El diseño metodológico de la investigación primero se construyó una propuesta de unidad didáctica partiendo de la información hallada. Luego se tomó como referente la experiencia que tenía el investigador, dando como ventaja la posibilidad de pensar ampliamente el tipo de actividades que más convenía para proponer en el programa y de esta manera ayudar a lograr los objetivos de la unidad didáctica y por consiguiente los del trabajo investigativo. En la medida en la que se avanzó en la ejecución de la propuesta del programa-guía de actividades se fueron realizando los ajustes necesarios que se iban identificando, a partir de la experiencia realizada con los estudiantes en cada uno de los momentos del desarrollo de la unidad didáctica.

Esta investigación buscaba que los estudiantes comprendieran el procedimiento y por medio este construyeran su propio concepto. Se puede decir que en ésta se emplearon dos instrumentos fundamentales los cuales fueron: instrumentos de medición como cuestionarios, escalas de medición de actitudes y recolección de información mediante observaciones, experiencias, guía de actividades. Se abordó el problema de una realidad que se vive a diario en la Universidad Tecnológica de Pereira en un curso de estequiometría, pues el diagnóstico muestra que no se estaba favoreciendo el aprendizaje a largo plazo. Con este estudio se muestra que una estrategia de orientación constructivista, en forma de unidad didáctica puede generar aprendizajes significativos a largo plazo, que pueden ser contruidos a

---

<sup>15</sup> LOAIZA Muñoz, José Raúl. Diseño y aplicación de una didáctica para la enseñanza de cuantificación de sustancias y de relaciones en mezclas homogenizasen un curso de estequiometría. Pereira, 2009.

partir de la solución de problemas con los que el estudiante se ve enfrentado a diario en el medio en el que se desenvuelve (Mosquera, 2008)<sup>16</sup>.

Se concluyó que la unidad didáctica es importante para la construcción del conocimiento, pues les permite a los estudiantes partir de sus conocimientos previos y contrastar con la información que van obteniendo a medida que se desarrollen las actividades propuestas en dicha unidad.

Otra investigación abordada fue la de Carlos Alberto Hernández López<sup>17</sup> titulada “Propuesta didáctica para la enseñanza de las ciencias naturales desarrollada en escuelas del municipio de Belén de Umbría”; el problema a resolver fue la dificultad que presentan los estudiantes en el aprendizaje de la química por la falta de relación con su entorno. Esta investigación consistió en que los niños de grado cuarto valoraron el cloro residual presente en el agua potable mediante la implementación del método colorimétrico de la ortotolidina. Para la metodología se elaboraron guías para el desarrollo de las prácticas, en donde se relacionaron los procesos de pensamiento de los niveles escolares de cuarto grado (tal como lo plantea el ministerio de educación), donde se les proporcionaron los espacios para el desarrollo de los procesos de pensamiento propios de su nivel de escolaridad, aprovechando cualidades como la observación, experimentación y reflexión los cuales les ayudaron en su proceso de aprendizaje.

Como conclusión de esta investigación se destaca como elemento primordial, que los conocimientos que se desean enseñar, deben estar relacionados con el contexto de los estudiantes para que en el momento del aprendizaje sean mejor asimilados y comprendidos; que el aprendizaje parta de situaciones problema, donde el alumno ponga en juego sus capacidades y competencias por medio de argumentos.

Para finalizar, se abordará la investigación realizada por Nidia Liliam Carmona y Dora Carolina Jaramillo<sup>18</sup> titulada “El razonamiento en el desarrollo del pensamiento lógico a través de una unidad didáctica basada en el enfoque de

---

<sup>16</sup> MOSQUERA. Citado por LOAIZA Muñoz, José Raúl. Diseño y aplicación de una didáctica para la enseñanza de cuantificación de sustancias y de relaciones en mezclas homogenizadas en un curso de estequiometría. Pereira, 2009.

<sup>17</sup> HERNANDEZ López, Carlos Alberto. Propuesta didáctica para la enseñanza de las ciencias naturales desarrolladas en escuelas del municipio de Belén de Umbría. Belén de Umbría, 2009.

<sup>18</sup> CARMONA, Nidia Liliam; JARAMILLO, Dora Carolina. El razonamiento en el desarrollo del pensamiento lógico a través de una unidad didáctica basada en el enfoque de resolución de problemas. Pereira, 2010.

resolución de problemas” realizada en la ciudad de Pereira. Esta buscaba favorecer, mediante una unidad didáctica basada en el enfoque de resolución de problemas para la enseñanza y aprendizaje en el área de Ciencias Naturales, el concepto fuerza, el desarrollo del Pensamiento Lógico en los niños y niñas. Este estudio se llevó a cabo con tres niños como muestra y se emplearon dos instrumentos: a) la Prueba Psicométrica BAD y G3 para la evaluación de las aptitudes diferenciales y generales de la inteligencia y evidenciar si la resolución de problemas se expresaba en el mejor desempeño de los estudiantes; b) Plan de Observación para ser aplicado en el desarrollo de la unidad didáctica. La comparación de los resultados de la Valoración Inicial y Final determinados a través de la aplicación de la Prueba Psicométrica, permitieron evidenciar un aumento de nivel en lo que respecta al Razonamiento.

Las investigaciones mencionadas anteriormente, permiten visualizar de manera general la problemática que se presenta a diario con respecto a la enseñanza de las ciencias naturales en las aulas de clase, optando por elaborar unidades didácticas para acercar al estudiante a nuevos conocimientos, desarrollando capacidades y competencias, de manera significativa.

Se puede destacar que la mayoría de las investigaciones son de tipo cuantitativo por que se emplean instrumentos que permiten determinar los niveles de avance que tiene los estudiantes antes y después de la aplicación de la unidad didáctica; arrojando resultados significativos en el área de ciencias naturales.

## 4.2 MARCO TEÓRICO

4.2.1 Enseñanza de las Ciencias. Generalidades. La enseñanza de las ciencias es un tema que despierta críticas y cuestionamientos por parte de docentes y estudiantes, pues a lo largo de los años se ha enseñado de manera rígida y fragmentada, entendiendo “la ciencia como un cúmulo de conocimientos, objetivos absolutos y verdaderos”<sup>19</sup>, lo cual impide la interacción y experimentación que ésta requiere; pues se enseñan y se aprenden solo conceptos transmitidos de manera verbal, dejando a un lado otras perspectivas potentes en la enseñanza de las ciencias como el conocimiento pedagógico del contenido y la naturaleza de las

---

<sup>19</sup>KAUFMAN, M. y FUMAGALLI, L. (2000). Enseñar Ciencia Naturales. Reflexiones y propuestas didácticas, Ed. Paidós Educador B.A., Barcelona, México. Citado por: RUÍZ, O. Francisco, J. Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. Modelo de enseñanza por transmisión – recepción. Manizales. 2007. p. 43. [en línea] <[http://latinoamericana.ucaldas.edu.co/downloads/Latinoamericana3-2\\_4.pdf](http://latinoamericana.ucaldas.edu.co/downloads/Latinoamericana3-2_4.pdf)>

ciencias entre otros. La ciencia se ha convertido en algo fundamental para la sociedad y ha pasado a formar parte de nuestras vidas. “El conocimiento que la ciencia nos aporta (conocimiento científico), se está convirtiendo en un elemento imprescindible para comprender el mundo en el que se vive y a la vez, para conformar opiniones más solidas que permitan aceptar o rehusar determinados avances científicos que irrumpen en nuestra vida cotidiana”.<sup>20</sup> Por esto es esencial tener una educación científica basada en la formulación de preguntas que lleven a los estudiantes al análisis de los procesos científicos y a la argumentación de éstos, pues es importante que el modelo que se desarrolle en las clases de ciencias naturales incluya la habilidad de argumentar,<sup>21</sup> ya que una de las finalidades de enseñar esto en las clases de ciencias es que el estudiante se implique en la toma de decisiones, que sea coherente con sus argumentos y, al mismo tiempo, tome conciencia de los procesos implicados en su elaboración. De ésta manera el alumno se inserta en la sociedad no con un conocimiento transmitido sino con un conocimiento construido por él mismo desde la experimentación y la argumentación lo cual le permite estar en capacidad de indagar y cuestionar teorías o problemas científicos.

Otro aspecto muy importante en la enseñanza de las ciencias es el lenguaje, ya que estas manejan un lenguaje específico el cual en algunas ocasiones no se le da la importancia debida, y se permite que los estudiantes utilicen el lenguaje cotidiano, lo que se convierte en un obstáculo para acceder al conocimiento, al no permitir que se apropien de los términos para llegar a la comprensión y la argumentación de las teorías.

Como se menciona al inicio del tema, una de las perspectivas a tener en cuenta en la enseñanza de las ciencias naturales es la “naturaleza de las ciencias” que Agustín Adúriz Bravo define como un “conjunto de ideas metacientíficas con valor para la enseñanza de las ciencias naturales”,<sup>22</sup> la intención de trabajar la didáctica

---

<sup>20</sup> BOADAS, Elena. Ser estratégico aprendiendo, unidades didácticas de enseñanza estratégica: La enseñanza estratégica de las ciencias naturales. Ed. Grao, 2006. Barcelona. p. 107 [en línea] <[http://books.google.com.co/books?id=8dw6xKPDcr4C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](http://books.google.com.co/books?id=8dw6xKPDcr4C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)>

<sup>21</sup> Enseñanza de las ciencias. En: Revista de investigación y experiencias didácticas. Argumentación en clases de ciencias. p. 2. 01En Línea]. Disponible en: <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-1722-1727.pdf>

<sup>22</sup> ADURÍZ Bravo, A. Una introducción a la naturaleza de la ciencia: ¿Qué es la naturaleza de la ciencia? [en línea] p. 4. Disponible en: <<http://isfdmacia.zonalibre.org/La%20epistemolog%C3%ADa%20de%20las%20ciencias%20naturales%20-%20Bravo.pdf>>



a partir de la naturaleza de las ciencias es “acercar las metaciencias (epistemología, historia de la ciencia y sociología de la ciencia) a quienes no son especialistas e infundir una perspectiva metacientífica en el currículo de ciencias naturales”<sup>23</sup>, ya que el aplicar ésta propuesta puede transformar profundamente la forma en que se enseña las ciencias, pues éstas proporcionan una reflexión sobre lo que es el conocimiento científico, cómo se elabora, cómo permite entender mejor las ciencias, sus alcances y sus límites.

Otro aspecto importante a trabajar es la metodología de pequeños científicos que consiste en una metodología de aprendizaje para la enseñanza de las ciencias que constituye un procedimiento de verdadera exploración científica; fundado sobre la observación, la manipulación de lo real y la indagación que es la que permite que los estudiantes se acerquen al problema de conocimiento siguiendo procesos similares a aquellos que siguen los científicos. Ésta metodología “se centra en la relación entre el niño, los fenómenos naturales, los objetos técnicos, y las demás personas, relación guiada por el maestro y desarrollada alrededor de una práctica continua, progresiva y estructurada de la observación, la experimentación y la argumentación”<sup>24</sup> buscando con esto que el niño se aproxime al quehacer científico mismo.

En pocas palabras la enseñanza de las ciencias debe basarse en las motivaciones e intereses de los estudiantes, los ambientes de aprendizaje creados por el docente para generar procesos de enseñanza – aprendizaje, significativos y los espacios de diálogo creados para discutir, razonar, argumentar y criticar ideas que lleven a la argumentación y se logre así un mejor aprendizaje.

Teniendo en cuenta éstas caracterizaciones de la enseñanza de las ciencias, se plantean unos modelos que han orientado su enseñanza<sup>25</sup>: El primero de estos modelos es el tradicional, el cual basa su metodología en la transmisión de contenidos, pretendiendo insertarlos en el estudiante sin hacer reconocimiento a su experiencia solo a las impresiones suministradas por sus sentidos, lo que conlleva a que los estudiantes observen sin comprender y por tanto no lleguen a una construcción significativa del concepto. En éste modelo también se evidencia

---

<sup>23</sup> Ibíd. pág. 4

<sup>24</sup> Educared Colombia. La indagación: como estrategia de enseñanza de las ciencias. [en línea] <<http://www.slideshare.net/EducaredColombia/pequeos-cientificos-2546952> >

<sup>25</sup> SANMARTI, N. Génesis del área del conocimiento “didáctica de las Ciencias”. Memoria del proyecto docente e investigativo. Universidad Autónoma de Barcelona, 1995.

la transmisión unidireccional de los conocimientos con lo cual se elimina la posibilidad de llegar a establecer un intercambio cultural.

El segundo modelo es el de aprendizaje por descubrimiento, el cual es asumido desde dos perspectivas, la inductivista y la desarrollista; en la perspectiva inductivista se le da completa autonomía a los estudiantes mientras que en la desarrollista, se pretende por medio del aprendizaje lograr su desarrollo como persona únicamente, dejando de lado conceptos, principios, leyes o teorías.

El siguiente modelo se conoce como aprendizaje por recepción significativa en el cual el profesor facilita el aprendizaje significativo teniendo en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes, más no se les permite participar en la construcción de dicho conocimiento.

Finalmente se habla de los modelos pedagógicos constructivistas en los que se tienen en cuenta aspectos epistemológicos, pedagógicos y didácticos con el fin de convertirlos en fundamentos para la intervención educativa, aquí se tienen en cuenta las ideas alternativas de los estudiantes, se da importancia a la construcción de modelos, se parte desde los conocimientos previos, se le da al estudiante la responsabilidad de construir su aprendizaje para que adquiera significado propio entre otros aspectos.

La enseñanza de las ciencias ha sufrido varias transformaciones a lo largo de la historia lo cual le ha permitido a diversos autores hacer los respectivos aportes y concluir que es necesario reformular la enseñanza de las ciencias de manera que integre el hacer, el pensar y el hablar de los estudiantes frente a los fenómenos del mundo donde viven.

4.2.2 Argumentación. El desarrollo de la capacidad argumentativa contribuiría al cumplimiento de uno de los objetivos de la educación colombiana como es la formación de estudiantes competentes capaces de solucionar problemas y de tomar posturas críticas frente a los diversos temas que se generen en todos los contextos donde se desenvuelva. Pero ¿qué se entiende por argumentación? a continuación se tratará de responder esa pregunta:

La argumentación se entiende como “la capacidad de desarrollar una opinión independiente adquiriendo la facultad de reflexionar sobre la realidad y participar

en ella”.<sup>26</sup> Es necesario desarrollar competencias argumentativas que promuevan la competencia en comunicación lingüística, el uso de pruebas para sustentar una idea, ser capaz de cuestionar la autoridad y basar juicios en criterios que permita a la persona tener la capacidad de formar opiniones propias, sin depender solo de ideas de otros, que significaría evaluar la postura propia y ajena con cuidado<sup>27</sup>. En este sentido la argumentación puede ser comprendida como “la capacidad de relacionar explicaciones y pruebas, o en otras palabras, de evaluar el conocimiento en base a pruebas disponibles”<sup>28</sup> Así, entonces argumentar requiere establecer relaciones entre los datos, y las conclusiones encontrando reglas entre efectos y causas, donde elementos como la conclusión, las pruebas y la justificación son fundamentales para la realización de argumentos bien estructurados. Al respecto de los datos, conclusiones y la relación entre ellos véase a continuación los elementos de la argumentación:

**Elementos de la argumentación.** Se encuentra compuesta por tres componentes esenciales que son: uso de, conclusión, pruebas y justificación; además de estos se tiene en cuenta el conocimiento básico como un cuarto componente.

**Conclusión:** Se entenderá como el enunciado que se tiene la intención de probar o refutar<sup>29</sup>, las conclusiones que interesan en particular son las que persiguen la interpretación de los fenómenos físicos y naturales.

**Pruebas:** Entendiéndose estas como “las observaciones, hechos o experimentos al que se apela para evaluar el enunciado”<sup>30</sup>, es decir a aquello a lo que se refiere para demostrar si un enunciado es cierto o falso.

**Justificación:** “Es el elemento que relaciona la conclusión o explicación con las pruebas”<sup>31</sup>

---

<sup>26</sup> JIMENEZ ALEIXANDRE, Maria Pilar. 10 ideas clave: competencias en argumentación y uso de pruebas. BARCELONA. 2010 pág. 39.

<sup>27</sup> Ibíd. pág. 40

<sup>28</sup> Ibíd. pág. 17

<sup>29</sup> Ibíd. pág. 71

<sup>30</sup> Ibíd. pág. 72

<sup>31</sup> Ibíd. pág. 75

**Conocimiento básico:** son aquellos conocimientos teóricos, así como modelos leyes o teorías que respaldan la justificación, puede entenderse en un sentido más amplio si se incluyen los dominios de valores ambientales o éticos<sup>32</sup>.

Así como puede verse, para alcanzar o refutar una conclusión se necesita de un conjunto de datos o pruebas que fundamenten los argumentos. Por lo anterior se considera un aporte al desarrollo del pensamiento crítico, ya que la evaluación de los enunciados permitiría superar la dependencia de los argumentos basados en la autoridad, en la familia, en los medios de comunicación, entre otras<sup>33</sup>.

El interés por la argumentación aporta a la educación en ciencias en el énfasis en que los procesos de enseñanza estén direccionados a las actitudes críticas con las que los estudiantes aprendan a evaluar o juzgar hasta los conceptos de sus profesores<sup>34</sup>. De este modo puede concebirse una ciencia dinámica, de constante evolución y transformación; así como una enseñanza no de conceptos acabados e indiscutibles, sino como conceptos que responden a un proceso, que están sustentados y pueden ser evaluados y Transformados.

4.2.3 Argumentación en ciencias naturales. La argumentación de la enseñanza de las ciencias como lo plantea Toulmin es “La capacidad de comprender y formular argumentos de naturaleza científica como un aspecto crucial de alfabetización científica. Los nuevos currículos para la enseñanza de las ciencias incluyen la habilidad de argumentar como una de las básicas que definen la competencia científica. Se puede afirmar que hay un gran consenso en torno a la importancia de enseñar y, por tanto, de aprender a argumentar en las clases de ciencias”<sup>35</sup>.

Según lo anterior, “el conocimiento científico posibilita al alumnado a unos tipos de participación en la sociedad promoviendo nuevas preguntas, que no se reduce

---

<sup>32</sup>Ibíd. pág. 77

<sup>33</sup> Ibíd. pág.42

<sup>34</sup> TOULMIN, S. (2003). *Regreso a la razón*. Barcelona: Ediciones Península. Citado por HENAO, Berta Lucila y STIPCICH, María Silvia educación en ciencias y argumentación: la perspectiva de Toulmin como posible respuesta a las demandas y desafíos contemporáneos para la enseñanza de las ciencias experimentales. En: *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 7 N°1 2008*. pág. 59.

<sup>35</sup>SIMÓN, et. al. Citado por: SANMARTÍ, N.; PIPITONE, C. y SARDÀ, A. Argumentación en clases de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona. 2006. pág. 1723.

a reproducir o consolidar relaciones ya establecidas”<sup>36</sup>. Sino a dar sus propias opiniones a partir de las experiencias vividas a la luz de las teorías ya establecidas por la sociedad y científicos.

Es importante resaltar que “hacer ciencia implica discutir, razonar, argumentar, criticar, justificar ideas y explicaciones; y, de otro lado, enseñar y aprender ciencias requiere de estrategias basadas en el lenguaje, es decir, el aprendizaje es un proceso social, en el cual las actividades discursivas son esenciales”<sup>37</sup> ya que para trabajar la argumentación en los niños y las niñas es necesario implementar actividades donde se involucren los procesos comunicativos y de esta manera lograr que los argumentos sean mejor elaborados.

Según la perspectiva toulminiana, aprender ciencias es apropiar el conjunto cultural, compartir los significados y, al mismo tiempo, tener la capacidad de tomar posturas críticas y cambiar para la educación en ciencias ya que esta enfatiza que la calidad de los procesos de enseñanza de las ciencias debe estar dirigida, no tanto a la exactitud con que se manejan los conceptos específicos, sino a las actitudes críticas con las que los estudiantes aprenden a juzgar aún los conceptos expuestos por sus profesores.

Por esto es importante “enseñar actitudes críticas y propositivas, es decir, la enseñanza explícita de procesos de razonamiento y argumentación”<sup>38</sup>, para lograr una construcción social de significados, que permita exponer y dar razones desde varios puntos de vista, con el objetivo de modificarlos o cambiarlos, ya que el razonamiento y la argumentación implican el desarrollo de habilidades, evaluar enunciados teóricos, modificar afirmaciones a partir de nuevos datos, modelos y conceptos que permitan nuevas representaciones.

Por lo tanto llevar a las clases las propuestas de aprendizaje como argumentación implica que éstas se constituyan en comunidades de aprendizaje, donde sea posible superar la enseñanza tradicional y se consoliden ambientes que favorezcan la realización de actividades donde los y las estudiantes tengan la oportunidad de hacer clasificaciones, comparaciones, semejanzas y, principalmente la construcción, justificación y valoración de explicaciones.

---

<sup>36</sup> Ibíd. pág.1723.

<sup>37</sup> HENAO, Berta Lucila y STIPCICH, María Silvia educación en ciencias y argumentación: la perspectiva de Toulmin como posible respuesta a las demandas y desafíos contemporáneos para la enseñanza de las ciencias experimentales. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 7 N°1.2008 p. 49.

<sup>38</sup> Ibíd. pág. 52.

De esta manera en las clases de ciencias se hace necesario un espacio donde se permita realizar preguntas, discusiones y críticas; logrando de esta manera que los y las estudiantes argumenten sus propias ideas en forma adecuada de tal manera que hagan uso de los discursos y de los modelos explicativos de las disciplinas científicas.

4.2.4 Unidad Didáctica. A partir de cómo se ha venido enseñando las ciencias naturales, se evidencia una gran necesidad de hacer un cambio, pues el compromiso de los maestros en la actualidad va más allá de instruir a sus estudiantes, su tarea implica asumirse como profesional reflexivo de la docencia, con una posición teórica de su profesión y una autonomía estatutaria fundada en la confianza, en sus competencias y en su ética. Donde lo más relevante en el proceso de desarrollo de la unidad didáctica son los procesos de enseñanza que se lleven a cabo.

Las unidades didácticas según Neus Sanmartí surgen como “una herramienta que ayuda al profesor a organizar de forma ordenada y secuencial, qué se va a enseñar, con el fin de concretar las ideas que tenga el profesor y que mejor respondan a las necesidades de aprendizaje de un grupo homogéneo de estudiantes”<sup>39</sup>

Para el diseño y aplicación de la unidad didáctica se debe tener en cuenta como criterio cual es el objetivo a desarrollar, lo que se quiere alcanzar con el desarrollo de la unidad didáctica. Los contenidos son la base de las actividades de enseñanza aprendizaje, los cuales llevan al cumplimiento de los objetivos. Las estrategias metodológicas, (actividades) que se piensan, planean y ejecutan de una manera significativa para los estudiantes que lleven a la comprensión del o los conceptos a través de la transposición didáctica de estos. Indicadores de evaluación, es lo que se tiene en cuenta para valorar si al final se cumple o no los objetivos previstos.

---

<sup>39</sup>PENAGOS BABATIVA, Gina Solanyi. La circulación: un tema interesante, una experiencia de aula para 3° de primaria en el colegio los Urapanes. Asociación Colombiana para la investigación en Ciencias Y Tecnología EDUCyT, Memorias, II congreso Nacional de investigación en educación en ciencias y tecnología, 2010, Junio 21 a 23, ISBN: 978-958-99491-1-5. [En línea]. Disponible en:[http://www.educyt.org/portal/images/stories/ponencias/sala\\_4/la\\_circulacion\\_un\\_tema\\_interesante\\_una\\_experiencia\\_de\\_aula\\_para\\_3\\_de\\_primaria.pdf](http://www.educyt.org/portal/images/stories/ponencias/sala_4/la_circulacion_un_tema_interesante_una_experiencia_de_aula_para_3_de_primaria.pdf)

Las unidades didácticas deben responder a los intereses de los niños y las niñas, al contexto sociocultural donde éstos se desenvuelven para responder a sus necesidades e intereses, de forma que sus contenidos adquieran significación.

Una unidad didáctica es una forma de organización de la enseñanza y el aprendizaje alrededor de una experiencia, un interés de los estudiantes que busca satisfacer las necesidades de saber un tema determinado en un área determinada que involucra varios tipos de contenidos. Las actividades, recursos y formas de evaluación deben ser seleccionados por el educador o la educadora, en concordancia con las características de los niños y las niñas, tomando en cuenta sus saberes previos, el contexto así como los propósitos planteados en el currículo oficial.

Las unidades didácticas por lo general parten de plantear un problema relevante socialmente tienen muchas ventajas de motivación para el alumnado porque encuentran sentido a aquello que aprenden, y porque posibilitan el planteamiento de un currículo en espiral, ya que un mismo modelo se va trabajando en distintos cursos y desde puntos de vista distintos. Además posibilitan el planteamiento de unidades didácticas interdisciplinarias en las que los profesores colaboran y coordinan, con lo que el tiempo de aprendizaje es mucho más significativo.

Para definir el tipo de objetivos de una unidad didáctica es importante que los docentes se fundamenten acerca de las finalidades de la enseñanza, básicamente sobre qué considera importante enseñar, sobre cómo aprenden mejor los alumnos y sobre cómo es mejor enseñar, denominándose así los objetivos generales como ideas – matriz.<sup>40</sup>

La explicitación de las ideas – matriz, es importante porque posibilita al docente valorar el grado de coherencia entre aquello que piensa, aquello que dice y aquello que realmente se lleva a la práctica.

“Dada la variedad de factores que intervienen en la toma de decisiones relacionadas con el diseño de una unidad didáctica, no es fácil decidir qué es lo esencial a enseñar, pero intentar concretarlo es un esfuerzo muy interesante ya

---

<sup>40</sup> GÓMEZ MOLINÉ, Margarita. Algunos factores que influyeron en el éxito académico de los estudiantes universitarios en el área de química. [En línea]. Tesis doctoral. Universidad autónoma de Barcelona. Bellaterra. Enero de 2003. Disponible en: <http://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/4700/mgm1de1.pdf?sequence=1>

que promueve valorar si dichas decisiones son coherentes”.<sup>41</sup> Los objetivos de una unidad didáctica deben expresar, de la manera más precisa posible las capacidades que han de desarrollar los alumnos a lo largo de la misma. Para ello, deben formularse de la manera que indique el tipo y grado de aprendizaje previsto. En este sentido los objetivos didácticos de cada unidad de trabajo no solo se refieren al que enseñar, sino que son también un referente de que evaluar; los objetivos didácticos, al asociar determinadas capacidades a determinados aprendizajes definen las intenciones educativas de la unidad correspondiente (que enseñar) y simultáneamente expresan los conocimientos que deben ser objeto de evaluación (que evaluar) desde esta perspectiva dichos objetivos funcionan como criterios de evaluación de la unidad.

Contenidos. Estos no son los temas, son un medio para conocer, comprender y analizar la realidad. Los contenidos se refieren a los saberes que los estudiantes deben aprender. Dentro de estos se incluyen los Ejes Transversales (diferentes áreas del conocimiento), los cuales constituyen grandes temas que articulan las áreas del conocimiento, integrando aspectos cognitivos, afectivos y de comportamiento, para que el o la estudiante desarrolle una actitud reflexiva y crítica frente a problemas relevantes de la sociedad.

Los contenidos se clasifican atendiendo a su naturaleza en: conceptuales (datos, hechos y conceptos), procedimentales (manipulación, acciones) y actitudinales (sentimientos, valores, actitudes y creencias).

Los contenidos conceptuales son las informaciones, hechos y conceptos, que los niños y las niñas deben manejar en esta etapa de su desarrollo.

Los contenidos procedimentales son el conjunto de acciones ordenadas que se orientan a la consecución de capacidades de saber hacer y saber actuar, éstas pueden ser generales y parciales, los mismos incluyen dos tipos de actuación, una interna de carácter cognitivo y otra externa de destrezas manipulativas, que son más evidentes y directas.

---

<sup>41</sup>CANARIAS. Secretaria de Educación. Programas, unidades didácticas y técnicas de comunicación curso 2003-04. La unidad didáctica: orientaciones para su elaboración. [En línea].<http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/udg/ord/Oposiciones04/documentos/secunidid.pdf>



Los contenidos referidos a los sentimientos, valores, actitudes y creencias son aquellos que responden al sentido del para qué del proceso de enseñanza y de aprendizaje, éstos trabajan los aspectos éticos, morales, sociales, culturales y personales.

Para la selección de contenidos se debe partir de lo planteado en el objetivo, pues es de ahí de donde se organizan las temáticas o ideas que llevan a estructurar los contenidos, los cuales se presentan en tres categorías contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales los cuales “se deben construir en aras de facilitar la atención a la diversidad del alumnado. Para el maestro es importante tener claro los contenidos porque de este modo resulta más fácil la transposición didáctica que se quiere dar a entender de forma que el estudiante pueda comprender, hacer crítica frente a los problemas que se presentan en la sociedad”.<sup>42</sup>

Actividades. No es una actividad concreta lo que posibilita aprender, sino el proceso diseñado, es decir, el conjunto de actividades organizadas y secuenciadas que posibilitan un flujo de interacciones. Por ello, la actividad no tiene la función de promover un determinado conocimiento, como si éste se pudiera transmitir en porciones, sino de plantear situaciones propicias para que los estudiantes actúen a nivel manipulativo y de pensamiento, y sus ideas evolucionen en función de su situación personal.

- Tipos de actividades de una unidad didáctica<sup>43</sup>

1. Actividades de iniciación, exploración, de explicación, de planteamiento de problemas o hipótesis iniciales: son actividades que tienen como objetivo facilitar que los estudiantes definan el problema a estudiar, como que expliciten sus representaciones, han de ser actividades motivadoras que promuevan el planteamiento de preguntas o problemas de investigación significativos y la comunicación de distintos puntos de vista, donde los mismos estudiantes creen sus hipótesis y a partir de estas hagan sus propias consultas e investigaciones.

2. Actividades para promover la evolución de los modelos iniciales, de introducción de nuevas variables, de identificación de otras formas de observar y de explicar, de reformulación de problemas: Estarán orientadas a favorecer que el estudiante pueda identificar nuevos puntos de vista en

---

<sup>42</sup>Ibíd.

<sup>43</sup>Óp. Cit. GÓMEZ MOLINÉ

relación con los temas objeto de estudio, formas de resolver los problemas o tareas planeadas, atributos que le permitan definir conceptos, relaciones entre conocimientos anteriores y nuevos.

Su finalidad es que el alumno reflexione individual y colectivamente acerca de la consistencia de su hipótesis percepción, actitud forma de razonamiento o modelo inicial.

3. Actividades de síntesis, de elaboración de conclusiones, de estructuras de conocimiento: son actividades que favorezcan que el alumnado explicita que está aprendiendo cuales son los cambios en sus puntos de vistas , sus conclusiones es decir actividades que promuevan la abstracción de las ideas importantes

Pueden presentarse a través de murales, exposiciones, en diarios personales, revistas, conferencias impartidas a otros grupos- clase o a familiares.

4. Actividades de aplicación, de transferencia a otros contextos de generalización: están orientadas a transferir las nuevas formas de ver y explicar situaciones más complejas que las iniciales.

Para que el aprendizaje sea significativo se deben ofrecer oportunidades a los estudiantes de manera que apliquen sus concepciones revisadas a situaciones o contextos nuevos y diferentes aplicando entonces en el desarrollo de estas actividades la metodología de pequeños científicos y la utilización de la argumentación.

Evaluación. Desde los planteamientos constructivistas del aprendizaje la evaluación y más aun la autoevaluación y la co-evaluación constituyen forzosamente el motor de todo el proceso de construcción del conocimiento. Constantemente el enseñante y los que aprenden deben estar obteniendo datos y valorando la coherencia de los modelos expuestos y de los procedimientos que se aplican.

La evaluación y la autoevaluación formativa tienen la función de motor de la evolución o cambio en la representación del modelo, si autoevaluación de significado que tienen los nuevos datos, las nuevas informaciones, las distintas maneras de entender o hacer no habrá progresado, sin evaluación las necesidades del alumno, no habrá tarea efectiva del profesorado por eso enseñar- aprender y evaluar son tres procesos inseparables.

- Evaluación inicial: tienen como objetivo fundamental para el docente determinar la situación de cada alumno y del conjunto de grupo-clase al inicio de un proceso de enseñanza-aprendizaje para poderlo adecuar a las necesidades detectadas.

Se pretende obtener información sobre las concepciones, alternativas, el grado de conocimiento, los prerrequisitos de aprendizaje, los conocimientos intuitivos, hábitos, actitudes, estilos.

- Evaluación introducidas mientras los estudiantes están aprendiendo “Evaluación formativa”:

Se refieren a las actividades que permiten obtener información sobre los obstáculos que los estudiantes encuentran en su proceso de aprendizaje y así poder adaptar el diseño didáctico a los problemas de aprendizaje y progresos observados. Por ello es importante tener en cuenta la importancia de la autoevaluación y autorregulación del aprendizaje favoreciendo y fortaleciendo el aprendizaje de forma participativa, de esta forma se puede observar y optimizar el proceso a través del cual el estudiante aprende, las nuevas nociones de tal forma que se logre obtener la información necesaria acerca del aprendizaje de cada estudiante, donde a partir de esto el docente puede tomar las decisiones necesarias que ayuden a un mejor desarrollo del proceso que se está dando en la enseñanza- aprendizaje, donde el estudiante también podrá hacerse cargo de su aprendizaje, saber acerca de lo que aprende como lo aprende y si el uso de las actividades realizadas son significativas para su proceso de aprendizaje.

- Evaluación final: Tienen por objetivo identificar los resultados obtenidos al final de un proceso enseñanza aprendizaje, a través de ellas los estudiantes pueden valorar el resultado de su trabajo y el profesorado valora la calidad del diseño de la unidad didáctica aplicada y de su actuación.

En el criterio de esta evaluación pueden tenerse en cuenta además de los resultados del proceso de aprendizaje, otros distintos consensuados por el profesorado.

4.2.5 Pequeños científicos. Cuando se habla de enseñanza – aprendizaje y los modelos de enseñanza que constantemente se utilizan para desarrollar tales procedimientos, conlleva pensar en formas de innovación en estrategias y metodologías que permitan desarrollar estos procesos de manera significativa.

Las nuevas metodologías y estrategias de enseñanza se dan desde varios puntos de vista, esto permite entonces tener al alcance, diferentes alternativas a la hora

de realizar la transposición didáctica del conocimiento a los estudiantes de manera que estos se interesen por conocer y entender de manera significativa el mundo que los rodea.

La metodología que se utiliza para llevar a cabo la presente investigación será la metodología de “pequeños científicos” esta llevará a realizar una verdadera innovación en el modo de enseñanza – aprendizaje en el área de ciencias naturales, pues esta metodología permite que se desarrolle en los estudiantes el pensamiento científico, a su vez desarrollando habilidades como experimentación, expresión de sus ideas y comunicación no solo entre alumnos, sino también entre los profesores.

De acuerdo a los planteamientos e intenciones de la presente investigación se tomará como punto de referencia la propuesta del programa pequeños científicos que consiste en: Renovar la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias experimentales dentro de las aulas de clase de las instituciones educativas colombianas, estimulando así mismo el espíritu científico, la comunicación oral y escrita y transversalmente desarrollando valores ciudadanos en los niños, niñas y jóvenes, teniendo en cuenta unos objetivos fundamentales como:

- Renovar el aprendizaje de las ciencias en Colombia.
- Contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación.
- Promover la renovación en los demás espacios de aprendizaje.
- Fomentar el desarrollo del pensamiento crítico y valores ciudadanos en los estudiantes colombianos.
- Contribuir a la formación de ciudadanos capaces y responsables<sup>44</sup>.

Los procedimientos que privilegia el programa “pequeños científicos” son la indagación estructurada y la indagación guiada, de ahí que en una clase prototípica de este programa se realiza de acuerdo a la edad de los estudiantes y a los objetivos instruccionales y se parte de los siguientes procesos:

- Confirmación: los estudiantes siguen un procedimiento específico y conocido para verificar un concepto o principio o para aprender una técnica. El estudiante sabe que esperar.
- Indagación estructurada: el estudiante no sabe qué resultados esperar. Los procedimientos se señalan y las actividades y materiales dados son

---

<sup>44</sup> Óp. Cit. INDAGALA. Pequeños científicos.

estructurados, por tanto los estudiantes pueden descubrir relaciones y hacer generalizaciones a partir de los datos recolectados.

- Indagación guiada: al estudiante se le da un problema para investigar, pero desarrolla los procedimientos y métodos para descubrir conceptos y principios<sup>45</sup>.

La metodología propuesta curricularmente por el programa de pequeños científicos para básica primaria, es la indagación guiada, en la cual el docente propone una situación problema a resolver partiendo de los saberes e intereses de los estudiantes, a ésta se le dará solución o respuesta por medio de la investigación que por supuesto los mismos estudiantes realizarán, utilizando procedimientos tales como: la observación del entorno, la formulación de preguntas, realización de experiencias para crear conjeturas y resolver las mismas, búsqueda de información y registro de observaciones pertinentes, selección y análisis de la información para llegar a una o varias respuestas, siendo estos mismos procedimientos, competencias planteadas por el ministerio de educación en los estándares de calidad del área de ciencias naturales y ciencias sociales de básica primaria.

Esto permitirá que los estudiantes se relacionen con experiencias diseñadas por ellos y para ellos, de acuerdo a parágrafos anteriores, la metodología de pequeños científicos busca que los estudiantes aprendan a través de:

La acción, involucrándose; se aprende progresivamente, equivocándose; se aprende interactuando con sus pares y con otros más expertos, explicitando en forma escrita el punto de vista propio, exponiéndolo ante otros, comparándolo con otros puntos de vista y con los resultados experimentales para verificar la pertinencia y la validez de los mismos<sup>46</sup>.

De igual manera, es importante entender que indagar no es solamente hacer preguntas, es preguntar dentro del marco de: un fenómeno, hecho, circunstancia, situación, concepto, que implique una mirada más profunda, más allá de sus características generales. Por ende para hacer indagación es vital explorar las fronteras del saber propio, acción influyente en el quehacer científico, donde el niño se interese por partir de lo que conoce, a lo que no conoce, intentando darle explicación y de alguna manera expandir su propio conocimiento.

---

<sup>45</sup> Ibíd.

<sup>46</sup> Ibíd.

Por lo anterior, en una clase donde se trabaja el enfoque de la enseñanza de las ciencias basadas en la indagación, es pertinente que se evidencien cuatro momentos vitales como:

Un momento de esquemas conceptuales donde los estudiantes conozcan, utilicen e interpreten explicaciones científicas del mundo natural; un segundo momento de estrategias de proceso, donde se generen y evalúen, evidencias y explicaciones; un tercer momento de marcos epistemológicos, donde los estudiantes comprendan la naturaleza y el desarrollo de los conocimientos científicos y un momento final de procesos sociales, donde estos participan de forma productiva en prácticas y discursos científicos<sup>47</sup>.

De igual manera es importante que estos momentos no se reduzcan a un conjunto de pasos a seguir o una receta repetitiva y de orden sistemático, donde se olviden los aprendizajes significativos que los niños quieren lograr.

En la implementación de esta metodología el docente desarrolla un rol, determinado por los requerimientos u objetivos del programa pequeños científicos, el cual será “Proponer, eventualmente a partir de una pregunta hecha por un estudiante, -aunque no siempre- situaciones que permitan la investigación razonada, así mismo prestando gran atención al dominio del lenguaje; hacer enunciar las conclusiones válidas con respecto a los resultados obtenidos, las pone en evidencia ante el saber científico y dirige los aprendizajes progresivos”<sup>48</sup>, también debe guiar a los estudiantes en vez de hacer el trabajo por ellos, invitar a explicitar y discutir los puntos de vista, de esta manera se estimula en los estudiantes un peldaño de vital importancia en el desarrollo del pensamiento crítico como la argumentación.

Otros aspectos importantes para tener en cuenta, son las secciones y los elementos de clase, estos parten de los intereses y conocimientos previos de los estudiantes los cuales se involucran en la realización de experiencias significativas con el fin de desarrollar mejores procesos de enseñanza y aprendizaje, de ahí que las clases se organizan, “alrededor de temas, de tal forma que los progresos sean posibles y además visibles y desplegar de la misma manera estrategias que

---

<sup>47</sup>Óp. Cit. Marco Conceptual de Indagación. 2010: Bogotá, Colombia. Memorias. Bogotá: Universidad de los Andes, 2010. p. 14-18

<sup>48</sup> Ibíd.

involucren lenguaje oral y escrito, estas deben desarrollarse permitiendo retomar, reformular y estabilizar los conocimientos adquiridos”<sup>49</sup>.

Como elemento fundamental dentro del aula de clase, cada estudiante deberá tener un cuaderno de experiencias, para registrar ya sea de manera individual o grupal, cada uno de los procesos que se desarrollan en la búsqueda de información e investigación que conlleve a la solución de las preguntas, esta será una forma de plasmar, exteriorizar y trabajar sobre el propio pensamiento, haciendo posible la preservación de la información y el surgimiento de nuevas ideas.

Todos estos aspectos que se tienen en cuenta en esta alternativa metodológica utilizada por el programa “pequeños científicos” permitirán que en la presente investigación se realice una innovación de alta calidad en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias.

4.2.6 La circulación en los seres humanos. Este componente está enfocado especialmente en la temática de la circulación en los seres humanos. En primer lugar se tomará el concepto de la circulación en el ser humano, en segundo lugar se mencionarán los órganos que hacen parte de esta y algunas enfermedades que lo afectan, en tercer lugar, como punto central se hará un recorrido desde la parte histórica, sociológica y epistemológica.

Teniendo en cuenta los aspectos mencionados anteriormente en cuanto al tema de la circulación en el ser humano, se mencionarán los aspectos y conceptos propios de éste como el sistema cardiovascular, el sistema linfático y sus componentes, para tener una mejor comprensión sobre el funcionamiento de estos órganos y dichos componentes que lo conforman.

La circulación es un sistema que lleva el oxígeno y los nutrientes a todas las células del cuerpo proporcionando sustancias que se necesitan para el desarrollo de sus actividades vitales. También permite desechar las sustancias no convenientes de la misma como son el agua, el dióxido de carbono, sales del cuerpo y residuos nitrogenados que pasan por difusión al sistema cardiovascular; este los lleva a los órganos encargados de eliminarlos como los pulmones en el sistema respiratorio y los riñones en el sistema excretor el cual colecta estos

---

<sup>49</sup>Óp. Cit. PEQUEÑOS CIENTÍFICOS

líquidos y selecciona los desechos metabólicos que se eliminarán de los no convenientes para el cuerpo.

Ahora bien, el sistema circulatorio está compuesto por el sistema cardiovascular y el sistema linfático, el primero es vital ya que gracias a este hay un estrecho contacto con los demás sistemas como el digestivo, excretor, respiratorio, nervioso y endocrino. Además de transportar sustancias, el sistema cardiovascular ayuda a regular la temperatura corporal, participa en la defensa del organismo contra el ataque de bacterias y virus, y es responsable de la coagulación de la sangre en caso de una herida. Y el último es el encargado de recolectar el plasma, los glóbulos blancos y otras sustancias y transportarlos de nuevo hacia el torrente sanguíneo; ayuda a destruir sustancias tóxicas y defiende el organismo contra enfermedades.

Todos los procesos mencionados anteriormente, necesitan de la relación entre diferentes sistemas y aparatos. En el momento que el sistema circulatorio transporta el alimento a todas las células del cuerpo, está trabajando en conjunto con el sistema digestivo, ya que los minerales y vitaminas que necesita el cuerpo son absorbidos por una serie de vellosidades intestinales, que hay en el intestino delgado, lo cual contribuye a la absorción de nutrientes<sup>50</sup>.

De igual manera, cuando este sistema se encarga de llevar oxígeno a todas las células del cuerpo y retirar el gas carbónico de estas, está actuando con el sistema respiratorio, en donde los bronquios y los bronquiolos son las diversas ramificaciones del interior del pulmón, terminan en unos sacos llamados alvéolos pulmonares que tienen a su vez unas bolsas más pequeñas o vesículas pulmonares, están rodeadas de una multitud de capilares por donde pasa la sangre y al realizarse el intercambio gaseoso se carga de oxígeno y se libera de CO<sub>2</sub><sup>51</sup>.

Finalmente como dice Álvarez en el momento que los desechos tóxicos que hay en las células van a ser eliminados, interviene el aparato excretor, en este sentido, también los pulmones son, al igual que los dos riñones, importantes órganos excretores, ya que eliminan un residuo tóxico, el CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono)<sup>52</sup>,

---

<sup>50</sup>ALVAREZ, Eugenio. Introducción a las ciencias de la salud [en línea]. [Citado en 16 de septiembre de 2011]. <<http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/digesti.htm>>

<sup>51</sup>Ibíd.

<sup>52</sup>Ibíd.



además diferentes desechos al CO<sub>2</sub>, son transportados por la sangre y estos se convierten en orina. Dicha sangre proviene de la aorta y llega a los riñones para que pueda ser filtrada y limpiada, eliminando toxinas, desechos metabólicos y excesos de iones de la sangre, saliendo del cuerpo en forma de orina. De todos estos procesos se encarga la sangre.

Después de mencionar la estructura y función del sistema circulatorio se nombrarán algunos de los órganos que intervienen en este, los cuales son muy importantes, ya que gracias a estos se pueden comunicar las células, tejidos y órganos de todo el cuerpo, estos componentes son, en el cardiovascular, la sangre, los vasos sanguíneos y el corazón, en el linfático la linfa: vasos linfáticos, ganglios linfáticos y órganos linfáticos.

La sangre está compuesta por un líquido llamado plasma, en el cual se transportan tres tipos de células sanguíneas, los glóbulos rojos, los glóbulos blancos y las plaquetas, elementos que se definen a continuación; según Carrillo<sup>53</sup> los glóbulos rojos corresponden a casi la mitad del volumen de la sangre y son las células más abundantes del cuerpo, allí se encuentra una proteína llamada hemoglobina. Los glóbulos blancos corresponden a un porcentaje mínimo del volumen de la sangre, pero a pesar de esto juega un papel vital en la defensa del cuerpo. Las plaquetas son las células más pequeñas de la sangre, su principal función es evitar la pérdida de la sangre por hemorragia.

Los vasos sanguíneos forman una red a lo largo del cuerpo, de estos hacen parte las arterias, las venas y los capilares. Como dice Carrillo<sup>54</sup> las arterias conducen la sangre desde el corazón hacia los órganos y tejidos del cuerpo, estas tienen las paredes más gruesas que las venas, ya que deben soportar la presión de la sangre que bombea el corazón con gran fuerza, la mayoría de las arterias transportan sangre rica en oxígeno y cada vez se vuelven más delgadas a medida que se van ramificando en los órganos, hasta que finalmente desembocan en los capilares. Las venas transportan sangre rica en dióxido de carbono, excepto la vena pulmonar, sus paredes son más delgadas que las de las arterias. Los capilares son vasos sanguíneos más delgados que conectan las arterias con las venas, gracias a estos hay un intercambio de sustancia entre la sangre y las células del cuerpo.

---

<sup>53</sup>CARRILLO CHICA, Esteban. Ciencias Naturales 7. Bogotá: 2007. Pág.36

<sup>54</sup> ibíd. Pág.38

A continuación se pasará a definir el corazón, que según Carrillo<sup>55</sup> es un órgano muscular, hueco, que puede medir el tamaño de un puño cerrado; está dividido en cuatro cavidades, dos superiores llamadas aurículas que reciben la sangre que regresa al corazón a través de las venas que vienen de los órganos y dos inferiores llamados ventrículos, estos tienen paredes gruesas que al contraerse envían la sangre a todos los órganos del cuerpo. El corazón también tiene algunas válvulas, las cuales son llamadas válvula tricúspide, válvula bicúspide y válvulas semilunares.

El último componente conocido como sistema linfático, que está dividido por la linfa, que es un líquido blanco compuesto principalmente por plasma sanguíneo, grandes cantidades de glóbulos blancos, lípidos y proteínas; los vasos linfáticos, son un conjunto de tubos delgados que forman una red a través del cuerpo, especializados en transportar la linfa. Los vasos linfáticos se clasifican en capilares linfáticos, venas linfáticas y colectores terminales; los ganglios linfáticos, que son unos pequeños abultamientos situados a lo largo de los vasos linfáticos. En los ganglios se producen glóbulos blancos y por los órganos linfáticos, que producen linfocitos y ayudan a proteger al cuerpo contra el ataque de microorganismos.

Ahora se pasará a hablar de algunas enfermedades que atacan al sistema circulatorio, un aspecto muy importante que se debe tener en cuenta, ya que son muy comunes desde la sociedad antigua hasta hoy, gracias a la evolución y al conocimiento de estas el ser humano ha estado más atento al cuidado de su cuerpo, en el hecho de no consumir grasas ni alimentos que puedan afectarlos y se ha ido concientizando de la necesidad de tener un cuerpo saludable y de este modo muchas personas hoy en día practican el deporte, van al gimnasio, tienen dietas balanceadas y se hacen constantemente chequeos médicos.

La sociedad reacciona frente a los desafíos científicos como los son las enfermedades, sus causas y sus consecuencias y cómo estas han afectado las condiciones humanas del individuo en un mundo que evoluciona constantemente para satisfacer las necesidades de quien lo necesita.

---

<sup>55</sup> ibíd. Pág.35

La hipertensión: También llamada presión alta. “Se produce cuando los vasos sanguíneos se vuelven mas angostos, lo que hace que el corazón tenga que bombear con más fuerza de lo normal para hacer circular la sangre<sup>56</sup>”.

La arterioesclerosis: “Se debe al engrosamiento y endurecimiento de las arterias, producidos por la acumulación de grasas o de calcio en sus paredes. El flujo de sangre a través de las arterias se disminuye o incluso se interrumpe y el corazón debe hacer mayor esfuerzo para bombear la sangre”.<sup>57</sup>

La leucemia o cáncer de la sangre: “Se caracteriza por la producción excesiva de glóbulos blancos. La leucemia generalmente se asocia con anormalidades genéticas que promueven el crecimiento desordenado de los glóbulos blancos inmaduros”.<sup>58</sup>

La hemofilia: “Es una enfermedad que se caracteriza porque el organismo deja de producir o produce en bajas cantidades, algunos de los factores que participan en la coagulación de la sangre. Así, las heridas leves producen un sangrado profuso”.<sup>59</sup>

Ahora bien, se realizará un abordaje desde los aspectos históricos que va desde los inicios del descubrimiento de la circulación y así poder identificar su evolución a través del tiempo, donde se incluyen aportes significativos desde diferentes concepciones de algunos autores.

Desde épocas antiguas hasta hoy se hace la relación entre la hemorragia y la muerte y por tal razón esta ha sido identificada desde muy temprano en la historia de la humanidad, los griegos habían asemejado la sangre como fuente de vida y la sede del alma, debido a esto los médicos sacrificaban animales para realizar algunos experimentos y de este modo sacar sus propias teorías.

A continuación se presenta un breve recorrido que contiene una parte de la evolución por la que ha pasado la circulación en el ser humano.

La evolución que ha tenido el tema de la circulación es grandiosa y por ende muy importante, por lo tanto en este trabajo se tratará de hacer un breve recorrido

---

<sup>56</sup>ibíd. Pág. 46

<sup>57</sup> Ibíd. pág. 46

<sup>58</sup> Ibíd. pág. 46

<sup>59</sup> Ibíd. pág. 46

acerca de cómo ha cambiado este concepto en la historia por medio de algunas concepciones que tenían los griegos, cuando Harvey consolidó un “modelo científico” de Circulación Sanguínea en el organismo humano. Entre otros autores, Aristóteles, Galeno, Erasistrato y Miguel Servet, de los cuales se hablará a continuación, trataron de descubrir el funcionamiento de la circulación humana.

“Aristóteles (hacia el año 400 a. JC.), creía que la sangre provenía de los alimentos en el hígado, la cual pasaba al corazón y de allí a las venas. Erasistrato, en el S. III a. J.C, creía que las arterias contenían una especie de aire. Mientras que como el hígado y el vaso estaban bañados en sangre, consideraron que estos dos órganos eran elementos importantes en su trasplante. Galenodecía que la sangre pasaba a través del tabique interventricular, afirmaba que las venas “formaban un sistema independiente”, totalmente diferente en estructura y función a las arterias, y que el sistema venoso procedía del hígado y no del corazón. Además observó que el ventrículo izquierdo contenía sangre, pero pensó que esta pasaba al ventrículo derecho por unos *orificios invisibles* existentes en el tabique intermedio. La incorrección de esta teoría (si se puede llamar así) fue demostrada por el médico árabe Ibn Al-Nafis (hacia 1205-1288), quien observó que la sangre viajaba del ventrículo derecho al izquierdo pasando por los pulmones. En sus escritos se refiere a que la sangre del compartimiento derecho del corazón debe llegar al compartimiento izquierdo, pero no hay camino directo entre ellos. El grueso tabique del corazón no está perforado y no tiene poros visibles como piensa alguna gente o poros invisibles como pensaba Galeno. Miguel Servet (1511-1553) observó que la sangre pasaba del lado derecho del corazón al izquierdo por los pulmones. William Harvey (1578-1657) diseccionó animales vivos y muertos y observó que las venas permitían que la sangre viajase solo en dirección al corazón, mientras que las arterias la conducían en sentido opuesto. Por consiguiente llegó a la conclusión de que la sangre circulaba, en lugar de ser totalmente absorbida”.<sup>60</sup>

En1964 Alessandra Giliani, ideó la técnica para inyectar líquido en los vasos sanguíneos de suma importancia en la anatomía, pues permitió estudiar con detalle el sistema circulatorio. Su técnica consistía en extraer la sangre de las arterias y venas de los cadáveres y rellenarlos con líquidos coloreados que se solidificaban, pudiendo trazar, de este modo, el camino que seguían los vasos sanguíneos incluso los más diminutos.

---

<sup>60</sup> URIBE, Manuel y QUINTANILLA, Mario. Aplicación del modelo de Stephen Toulmin a la evolución conceptual del sistema circulatorio: perspectivas didácticas. Santiago Chile: 2010 .p. 64-70.

En la investigación “transfusión sanguínea”, de José Antonio López<sup>61</sup>, se habla acerca de cómo se iniciaron las primeras transfusiones sanguíneas, realizadas en su inicio con los animales, donde se extraía y se transfería a los seres humanos, pero este proceso fue fatal, ya que los tipos de sangre tanto del animal como del paciente no coincidían. Seguidamente se realizaron transfusiones entre seres humanos pero estas duraban máximo 56 horas de vida y al final morían, ya que hasta el momento no se habían descubierto los diferentes tipos de sangre como el O, A y AB, ni el RH positivo y negativo.

Durante la edad media desaparece el interés por el cuerpo, pues era más importante el alma. La enfermedad ya no dependía de la estructura y funcionamiento del organismo; las enfermedades dependían de la posesión y la salud dependía de la manera de desalojar a los espíritus maléficos que invadían el cuerpo del enfermo. Los pocos libros sobre anatomía que se han encontrado en las bibliotecas monásticas son libros de Galeno copiados por monjes escribas, donde cada nueva copia alteraba el conocimiento anatómico.

Los árabes: La medicina árabe fue un nexo de unión entre la sabiduría del mundo clásico y la medicina del Renacimiento. Los antiguos textos clásicos, perdidos para los médicos occidentales, eran conocidos y fueron transmitidos por los árabes.

La medicina árabe estaba íntimamente unida a la religión y a los usos y costumbres de la sociedad y la cultura, la disección anatómica estaba (y sigue estando) absolutamente prohibida por el Islam, por lo que la anatomía debía ser aprendida en libros.

Edad moderna y contemporánea

Andreas Vesalio<sup>62</sup> (1514-1564) es el fundador de la anatomía moderna. Él insistía sobre la necesidad de la experimentación con cadáveres humanos. Esta insistencia fue recogida por muchos estudios de la medicina, algunos de los

---

<sup>61</sup> LÓPEZ, José Antonio. Transfixión Sanguínea. Ciudad de la Habana: Revista cubana de medicina general integral, 1997. Vol 13. N 4

<sup>62</sup> SILLAU, José Alfredo. Historia de la anatomía. [En línea] En. Revista de la Sociedad Peruana de Neumología. Vol. 9 No. 2. Abril – Septiembre de 2005. [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/enfermedades\\_torax/v49\\_n2/PDF/a10.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/enfermedades_torax/v49_n2/PDF/a10.pdf)

cuales pagaron con la pena capital sus deseos de promover el adelanto de la ciencia médica.

Con el transcurrir del tiempo empezaron a surgir diversas dificultades y se vio muy afectado todo el territorio debido a algunas enfermedades que afectaban el aparato cardiovascular, las cuales causaban la muerte a gran parte de la población occidental. A partir de allí se vio la necesidad de crear más ciencia y de realizar más experimentos para descubrir la cura a estas patologías, de este modo empieza a relacionarse la ciencia, la sociedad y la cultura, ya que gracias a estos grandes avances y descubrimientos la sociedad se vio de gran manera beneficiada, hasta los días de hoy, ya que los científicos ya mencionados, por medio de las observaciones realizadas, crearon varios aportes para curar las enfermedades y algunos de ellos son las vacunas, las cirugías, entre otros.

4.2.7 Pruebas para Evaluar Argumentación. Las pruebas SABER son evaluaciones que deben presentar los estudiantes que culminan los ciclos de básica primaria y de secundaria, incluyendo los estudiantes con discapacidades físicas, sensoriales y cognitivas; es por eso que durante el desarrollo de este documento se encontrarán cuáles son los objetivos principales de la realización de éstas pruebas, qué evalúan y cuáles son las competencias y componentes específicamente en el área de ciencias naturales. Además, se mostrarán algunos de los resultados de las pruebas SABER realizadas en el 2009, evidenciando las debilidades y fortalezas relacionadas con la argumentación en ciencias naturales.

Uno de los grandes propósitos de la política educativa colombiana, es garantizar que todos los estudiantes, independientemente de su procedencia y contexto socioeconómico y cultural en el que viven, reciban en la escuela una educación de alta calidad, que contribuya al desarrollo de las competencias necesarias para vivir, convivir, ser productivos en todos los ámbitos y seguir aprendiendo a lo largo de la vida. Es por este motivo que el ICFES ha diseñado unas pruebas que tienen como propósito fundamental contribuir al mejoramiento de la educación, mediante la evaluación periódica de su calidad, donde se realizan sugerencias para su mejoramiento.

Estas pruebas se realizan cada tres años, con carácter obligatorio y censal según la Ley 715 de 2001 bajo el nombre de PRUEBAS SABER, su diseño está alineado con los estándares básicos de competencias establecidos por el Ministerio de Educación Nacional, (MEN) que son los referentes comunes a partir de los cuales es posible establecer qué tanto los estudiantes y el sistema educativo en su

conjunto están cumpliendo con unas expectativas de calidad, en términos de lo que saben y lo que saben hacer.

Según el MEN, la competencia se define como un *“saber hacer flexible que puede actualizarse en distintos contextos, es decir, como la capacidad de usar los conocimientos en situaciones distintas de aquellas en las que se aprendieron. Implica la comprensión del sentido de cada actividad y de sus implicaciones éticas, sociales, económicas y políticas”*.<sup>63</sup>

En el área de ciencias naturales se encuentran como competencias evaluadas; el uso comprensivo del conocimiento científico, la explicación de fenómenos y la indagación.

El uso comprensivo del conocimiento científico, entendido como la capacidad para comprender y usar conceptos, teorías y modelos en la solución de problemas, a partir del conocimiento adquirido.<sup>64</sup>; Aquí se pretende que el estudiante no repita de memoria los conceptos sino que establezca relaciones entre los conocimientos adquiridos y su aplicación en la resolución de problemas; como también que dé una explicación de fenómenos, en la que construya sus explicaciones a partir de modelos observados para dar cuenta de fenómenos que le ocurren frecuentemente. Esta competencia está referida en la forma en que los estudiantes van complejizando sus ideas previas hacia una comprensión más cercana al conocimiento científico, ésta permite que el estudiante asuma una posición crítica y analítica frente a las explicaciones que él construye, finalmente el estudiante debe dar evidencia de la tercera competencia que es la indagación, referida a la forma como él puede plantear preguntas, procedimientos y metodologías adecuadas para tomar la información relevante y dar solución a problemas determinados. Al desarrollar esta competencia está en la capacidad de establecer relaciones de causa-efecto, encontrar fácilmente inconsistencias en un enunciado, buscar, organizar e interpretar la información para analizar y comparar resultados; comunicando, debatiendo y reconstruyendo el conocimiento científico.

---

<sup>63</sup> COLOMBIA. Ministerio de Educación Nacional. Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas. Lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden. Bogotá, 2006.

<sup>64</sup>COLOMBIA. Instituto Colombiano de Fomento a la Educación Superior. (ICFES) Lineamientos generales pruebas SABER 2009 grados 5º y 9º. [En línea]. Bogotá. [http://www.icfessaber.edu.co/uploads/documentos/GUIA\\_SABER\\_G7.pdf](http://www.icfessaber.edu.co/uploads/documentos/GUIA_SABER_G7.pdf)

Teniendo en cuenta la estructura de las PRUEBAS SABER, se puede decir que éstas pretenden que los estudiantes hagan evidente las competencias anteriormente mencionadas, para que conozcan su entorno y se hagan partícipes de él; que sean capaces de reconstruir científicamente y significativamente el conocimiento existente, basándose en las evidencias que le generan esas observaciones, hechos, muestras y experimentos para poder evaluar el conocimiento con base a unas pruebas o datos que lo apoyan y desarrollando así otras competencias que subyacen de las anteriores como el aprender a aprender, a razonar, a tomar decisiones, a pensar de manera crítica lo que sus maestros y los medios de comunicación le transmiten, asumiendo una posición independiente y argumentada frente a los conocimientos que se les brindan; todo lo mencionado anteriormente está relacionado con los procesos de argumentación, que hacen que en la escuela estén presentes otro tipo de sujetos, más autónomos, críticos y analíticos en su medio.

Las pruebas SABER también tienen en cuenta la evaluación de unos componentes, los cuales conllevan a que el estudiante vaya adquiriendo gradualmente la comprensión de las ciencias naturales a través de la experiencia, y el contexto de la vida cotidiana, dando a conocer el lenguaje y los principios de la ciencia, con el fin de que el niño se pregunte más acerca de los fenómenos que observa habitualmente, promoviendo así un acercamiento a las ciencias naturales.

De esta forma las pruebas SABER construyen preguntas de argumentación a modo de afirmación, desagregando cada uno de los elementos de competencias e involucrando componentes, esto se hace posible al integrar un determinado estándar para cada componente en una competencia, es así como el estudiante puede solucionar diferentes problemas en diversos contextos, reflejándose esto en las preguntas que propone las pruebas SABER para la evaluación de los conocimientos.

Así mismo, los estudiantes pueden traer los conocimientos adquiridos en su educación escolar y solucionar nuevos problemas, a través del análisis, el reconocimiento, la observación y la comprensión las diversas preguntas y sus posibles soluciones, buscando la respuesta correcta a dicha afirmación, para esto es necesario que el estudiante realice un proceso de argumentación en el que requiera el uso de pruebas y evidencias, la interpretación de enunciados o conclusiones y la justificación, basándose precisamente en las pruebas; donde se debe crear un clima argumentativo y no simplemente un aprendizaje del concepto



de argumentación, para esto se debe tener en cuenta el rol activo del alumno, el maestro como guía, y un currículo adecuado.

Dando a conocer los resultados obtenidos en las pruebas SABER, se puede concluir que a los estudiantes se les dificulta escribir más de cinco palabras unidas y las justificaciones que dan son escasas, este aspecto podría ser tomado como una debilidad ya que se evidencia que en la clase de ciencias se da poca importancia a enseñarle al niño a comunicar en forma clara y coherente todo lo que hace o aprende, además la debilidad que tienen en dar justificaciones amplias de un fenómeno determinado es debido a que, en el aula se sustituyen las evidencias o pruebas, por los argumentos de autoridad, lo que hace que el niño no pueda relacionar una prueba o un dato con los enunciados de conocimiento que se pretenden probar o refutar en el mundo científico.

Además una de las recomendaciones que hace el grupo de evaluación de la educación básica y media del instituto colombiano para el fomento de la educación superior (ICFES) subdirección académica, es que en la clase de ciencias se debe desarrollar el análisis crítico para que los estudiantes lleguen a conclusiones, aunque sería mejor llamarlo justificaciones, mediante la observación y la interpretación de evidencias y no basándose en preconceptos y prejuicios.

Finalmente se podría decir que el trabajo sobre los conocimientos científicos en la clase de ciencias debe apuntar hacia un trabajo más vivencial, en donde se construya y se reflexione sobre problemas que involucren la vida cotidiana, donde el niño pueda observar, realizar experimentos, muestras y hechos que le permitan relacionar mucho más fácil y de un manera más coherente, analítica y crítica lo que sucede en su mundo físico y natural.

## 5. DISEÑO METODOLÓGICO

### 5.1 ENFOQUE Y TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación fue de enfoque cuantitativo, ya que pretendió cuantificar los datos y luego aplicar un análisis estadístico descriptivo. Además “usa la recolección de datos, para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías”<sup>65</sup> y de tipo cuasi-experimental ya que en esta investigación, “son aquellas situaciones sociales en que el investigador no puede presentar los valores de la variable independiente a voluntad ni puede crear los grupos experimentales por aleatorización, pero si puede, en cambio, introducir algo similar al diseño experimental en su programación de procedimientos para la recogida de datos”.<sup>66</sup>

Por ende el interés de esta investigación es analizar la incidencia de la unidad didáctica en la capacidad argumentativa de los niños y niñas del grado 4° de primaria de la Institución educativa Liceo Gabriela Mistral sede General Santander.

### 5.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación fue de tipo cuasi-experimental lo que quiere decir que el grupo de estudio no fue determinado de forma aleatoria, sino que por el contrario se encontraba definido previamente y que corresponde a los estudiantes del grado 4° de la Institución Educativa Liceo Gabriela Mistral sede General Santander.

---

<sup>65</sup>HERNÁNDEZ SAMPIERI. Etal, Metodología de la Investigación. [En Línea] Disponible en <http://www.slideshare.net/albescas/metodologia-de-la-investigacin-herndez-sampieri>

<sup>66</sup> UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA, Método de Investigación en Psicología cuasi experimental Campbell y Stanley, [En línea]. Disponible en <http://www.slideshare.net/Daliaamarissa/cuasi-experimentos-2-5120168>

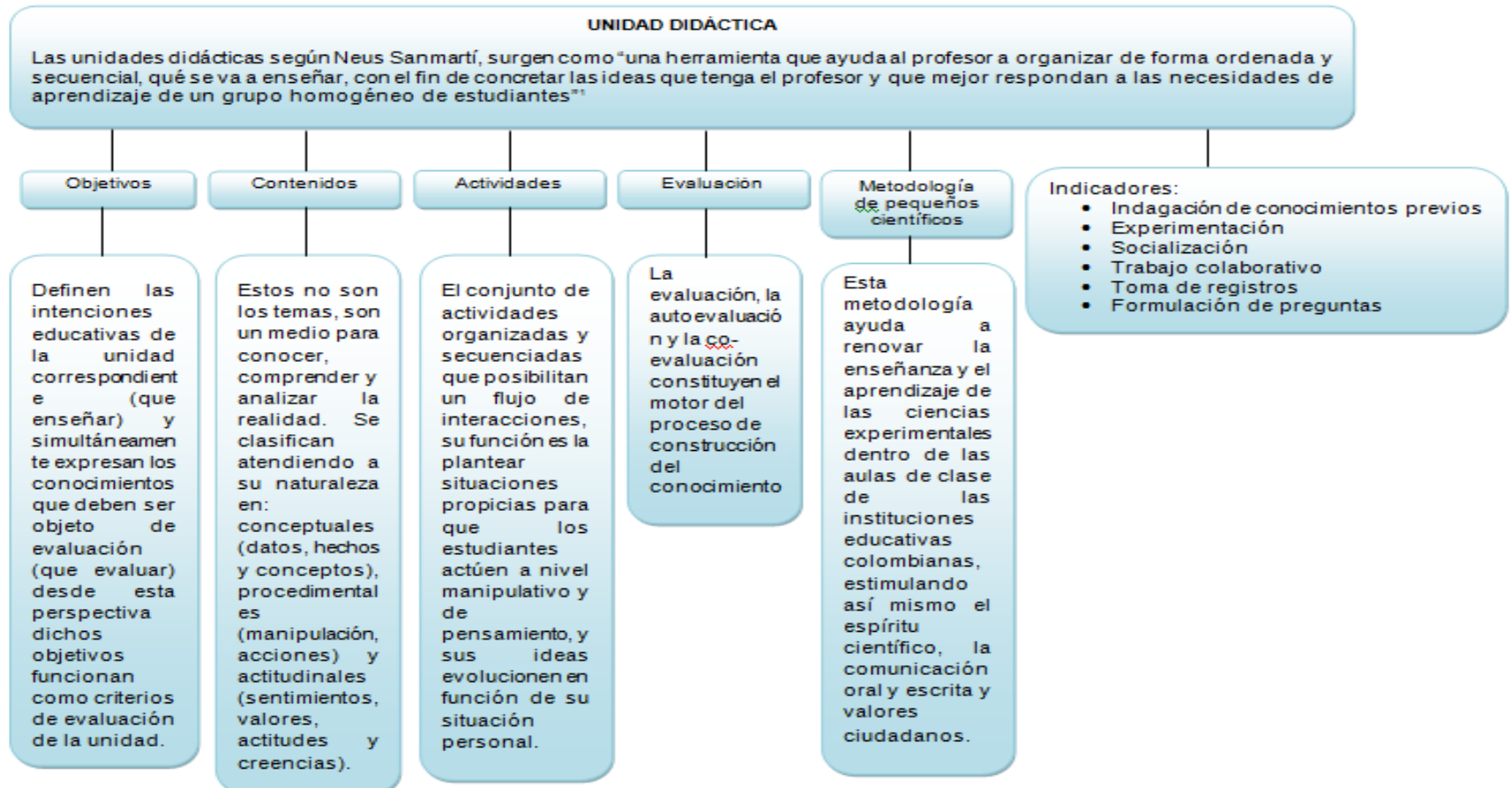
### 5.3 HIPÓTESIS

La unidad didáctica acerca del tema “la circulación en los seres humanos” basada en la metodología del programa Pequeños Científicos, que promueve procesos tales como el trabajo en grupo, el uso de datos, la formulación de conclusiones, incide en el desarrollo de la argumentación de los estudiantes de grado 4° de la institución educativa liceo Gabriela Mistral sede general Santander, del municipio de la Virginia, Risaralda

## 5.4 VARIABLES

### 5.4.1 Variable independiente: unidad didáctica

Gráfico 1. Variable independiente unidad didáctica (U.D)<sup>67</sup>



Fuente: Diseño equipo de trabajo con datos del marco teórico.

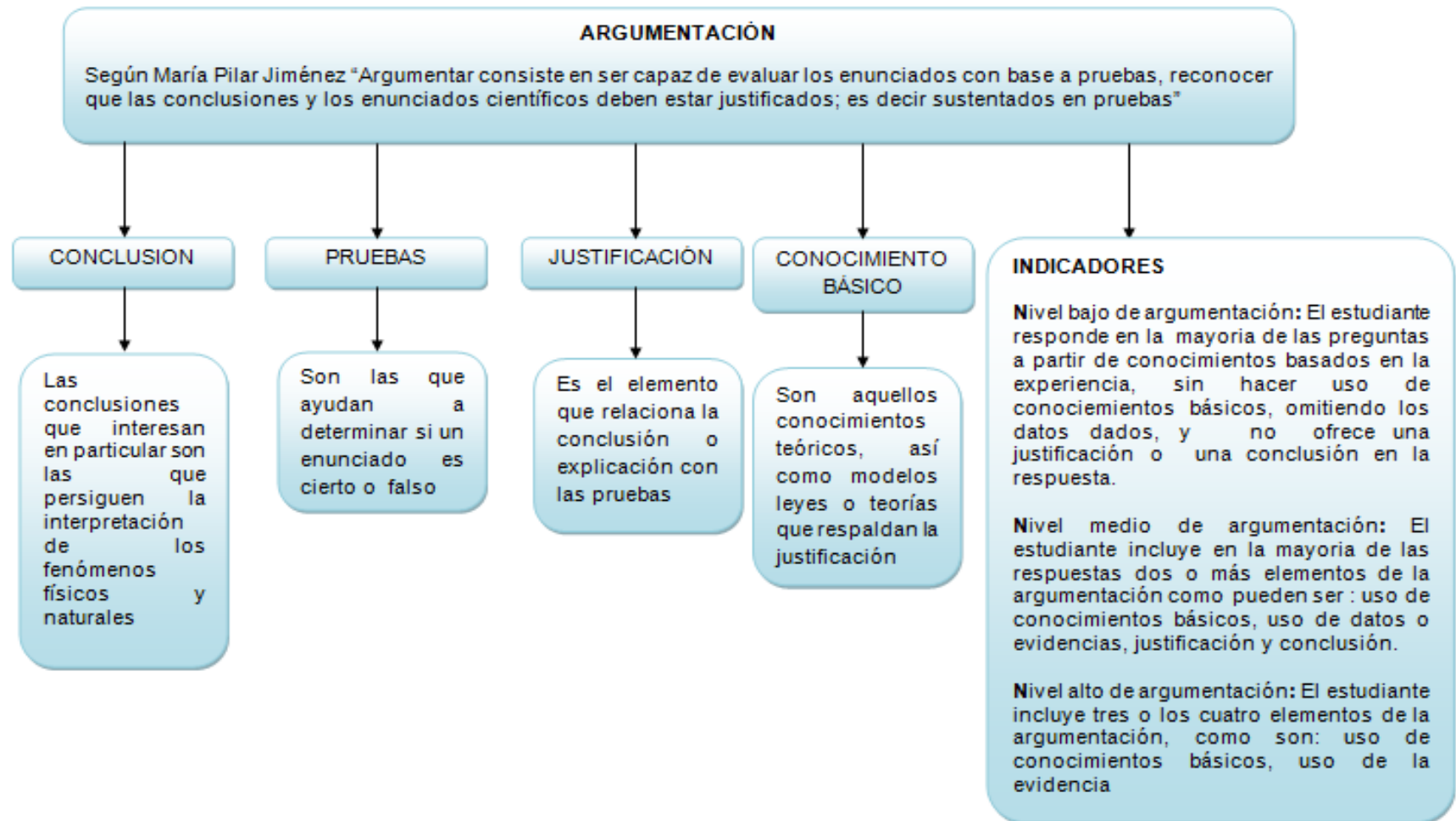
<sup>67</sup>.Óp. Cit. SANMARTIN NEUS

**UNIDAD DIDACTICA:** La unidad didáctica en este caso es la variable de tipo independiente, ya que se propone como estrategia de enseñanza-aprendizaje que tiene como objetivo desde su diseño e implementación influir en la argumentación de los estudiantes.

La U.D cumple con criterios para su diseño y su aplicación de los cuales se entiende que los aprendizajes esperados son el objetivo que se quiere desarrollar, lo que se quiere alcanzar con el desarrollo de la unidad didáctica. Los contenidos son la base de las actividades de enseñanza aprendizaje, los cuales llevan al cumplimiento de los objetivos. Las estrategias metodológicas, que son el tipo de actividades que se piensan, planean y ejecutan de una manera significativa para los estudiantes que lleven a la comprensión del o los conceptos a través de la transposición didáctica de estos. Indicadores de evaluación, es lo que se tiene en cuenta para valorar si al final se cumple o no los objetivos previstos.

5.4.2 Variable dependiente: la argumentación. La evaluación de la argumentación cumple, como se ve en el gráfico dos, con unos criterios para determinar si están argumentado bien o no. Por esto es que la variable dependiente, es evaluada desde unas rejillas (instrumentos), que tiene en cuenta los aspectos de un argumento.

Gráfico 2. Variable dependiente Argumentación<sup>68</sup>



Fuente: Diseño equipo de trabajo con datos del marco teórico

<sup>68</sup> ÓP. CIT JIMENEZ ALEIXANDRE

## 5.5 POBLACIÓN OBJETIVO

5.5.1 Universo. Está constituido por 618 estudiantes de ambas jornadas, de la Institución Educativa Liceo Gabriela Mistral sede general Santander, ubicado en el municipio de la Virginia (Risaralda).

5.5.2 Muestra. Se realizó la investigación con un grupo de grado 4° de primaria, de la Institución Educativa Liceo Gabriela Mistral sede general Santander, ubicada en La Virginia Risaralda, dicho grado está conformado por 30 estudiantes con edades entre 8 y 10 años pertenecientes al estrato 3 en su mayoría.

## 5.6 INSTRUMENTOS

Para el desarrollo de esta investigación se aplicaron los siguientes instrumentos:

5.6.1 Cuestionario. Se diseñó un cuestionario de tipo mixto en forma de pretest y postest que consta de cinco preguntas, la primera de tipo abierto para permitirle al estudiante expresar sus razones frente a la pregunta en cuestión, la segunda de tipo semi – abierto, en la que el estudiante elige una respuesta entre una lista de cuatro posibles opciones y luego explica el porqué, y las tres preguntas siguientes de tipo cerrado en las que se le dan al estudiante una lista de opciones para que escoja la respuesta. Para el diseño de dicho cuestionario se utilizaron preguntas de las pruebas SABER 2009 en ciencias naturales y de las pruebas TIMMS, pruebas ya estandarizadas para darle la validez necesaria al instrumento.

Para su calificación e interpretación se diseñaron rejillas que permitieron puntuar cada uno de los interrogantes, y una rejilla general donde de acuerdo a la puntuación obtenida a partir de los criterios establecidos por los investigadores en cada uno de los niveles de argumentación (alto, medio o bajo), se ubicaban los estudiantes en uno de éstos tres. (Ver anexo A)

## 5.7 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Cuestionario. Éste se define como un conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir, diseñadas para generar los datos requeridos en un proyecto de investigación.

## 5.8 PROCEDIMIENTO

Para elaborar esta investigación se desarrollaron las siguientes fases:

5.7.1 Fase exploratoria. Aquí se construyó el problema, la justificación, los antecedentes, el marco teórico, los objetivos y los instrumentos.

5.7.2 Fase de aplicación e implementación. Incluye:

- La aplicación del Pretest, con el que se pretendió evaluar el nivel inicial de argumentación en ciencias que poseen los estudiantes de grado cuarto de primaria de la Institución Educativa Liceo Gabriela Mistral sede general Santander de La Virginia Risaralda, antes de la aplicación de la unidad didáctica.
- La implementación de la unidad didáctica (Ver anexos B, C,D,E,F,G) acerca del tema “la circulación en los seres humanos”, basada en la metodología del programa Pequeños Científicos. Ésta fue diseñada para incrementar el nivel de la capacidad argumentativa en los estudiantes de cuarto grado de primaria de la Institución Educativa Liceo Gabriela Mistral sede Santander, del municipio de La Virginia Risaralda.

Una unidad didáctica es “entendida como la interrelación de todos los elementos que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje con una coherencia interna metodológica y por un periodo de tiempo determinado”.<sup>69</sup> La unidad didáctica debe dar respuesta a los elementos del currículo que abarcan el qué enseñar, cuándo enseñar, cómo enseñar y cómo evaluar; sin olvidar aspectos de la construcción como: la descripción de la unidad, donde se tienen en cuenta los conocimientos previos, la motivación y el número de sesiones a trabajar, los objetivos, los contenidos, la secuencia ordenada de las actividades, los materiales necesarios para ponerla en práctica, los tiempos y la evaluación.

- Aplicación del postest, con el que se pretendió evaluar la incidencia de la unidad didáctica en el nivel de argumentación de los estudiantes del grado 4º de la Institución Educativa Liceo Gabriela Mistral sede Santander, del municipio de la Virginia Risaralda. El postest fue el mismo pretest. (Ver anexo A)

---

<sup>69</sup> DIAZ GUTIERREZ, Enrique Javier. Las Unidades Didácticas Universidad de León. España. <http://www3.unileon.es/dp/ado/ENRIQUE/Didactic/UD.htm>



5.7.3 Fase de análisis de los resultados y conclusiones. A partir de los resultados obtenidos del pretest y del postest se establece la incidencia de la unidad didáctica acerca del tema “la circulación en los seres humanos”, en la capacidad argumentativa de los estudiantes de grado 4°, con base en esto se elaboraron las conclusiones y recomendaciones.

## 6. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

En la presente investigación los resultados se organizaron usando el programa Excel, a través del cual se elaboraron tablas y gráficas que presentan la información obtenida tanto en el pretest, como en el postest y en la contrastación de los resultados obtenidos en ambos. Esta organización permitió analizar e interpretar los resultados obtenidos frente a los referentes teóricos, y por tanto, determinar el nivel incidencia de la unidad didáctica en la capacidad argumentativa de los estudiantes de 4º de la Institución educativa Liceo Gabriela Mistral, sede general Santander del municipio de La Virginia Risaralda.

A continuación se presenta en primer lugar, los resultados obtenidos en el pretest y su correspondiente análisis e interpretación. Este pretest fue aplicado a los estudiantes del grado 4º E, el día 12 de marzo del año 2012 durante una hora. Posteriormente se procedió a implementar la unidad didáctica durante los días 25 y 29 de Mayo y 1 y 5 de Junio de 2012, su duración fue de cuatro horas semanales, dos sesiones por semana. En segundo lugar se presentan los resultados del pretest, su análisis e interpretación. Este postest se aplicó el día viernes 13 de Julio de 2012, su duración fue de aproximadamente 1 hora. En tercer lugar se presenta la contrastación de los resultados del pretest y del postest, para determinar la incidencia de la unidad didáctica en la capacidad argumentativa de los estudiantes del grado 4º E.

### 6.1 ANÁLISIS DEL PRE-TEST

Para la organización de la información, su análisis estadístico descriptivo y el análisis del pre test se usó el programa Excel, esto permitió hacer dos tipos de análisis, un primer análisis de tipo individual donde el estudiante se ubicó en un nivel argumentación (alto, medio bajo) y se describieron los elementos que conforman dicho nivel de argumentación y un segundo análisis referido a la totalidad de estudiantes, que permite agruparlos de acuerdo a los niveles de argumentación mencionados, lo cual permitió inferir algunas características de los usos de los componentes de la argumentación en cada uno de los niveles, posteriormente se realizó una interpretación de este análisis frente a los referentes teóricos.

6.1.1 Distribución de estudiantes por niveles de argumentación. En la tabla que aparece a continuación, se presentan los estudiantes agrupados por niveles de argumentación, el número de estudiantes ubicados por cada nivel y el porcentaje respectivo:

Tabla 1: Distribución de estudiantes por niveles de argumentación

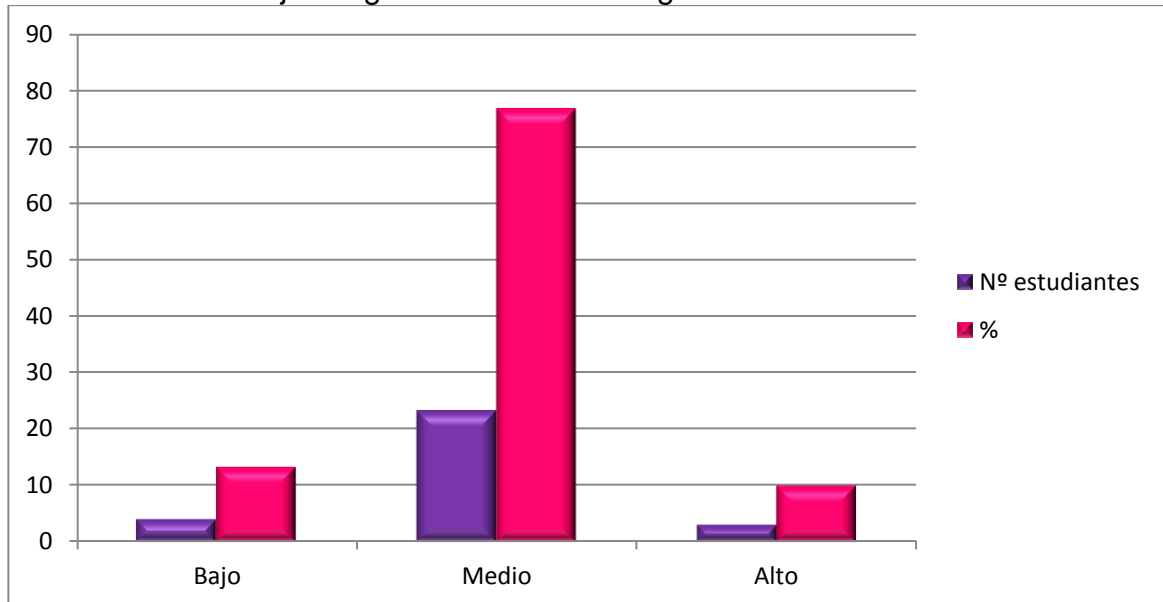
ASPECTOS NIVELES	N° ESTUDIANTES	% TOTAL DE ESTUDIANTES	DESCRIPCION DEL NIVEL
<b>BAJO</b>	<b>4</b>	<b>13.33%</b>	Los estudiantes no hacen uso de ninguno de los elementos de la argumentación, ya que sus respuestas se basan en experiencias vividas.
<b>MEDIO</b>	<b>23</b>	<b>76.66%</b>	Los estudiantes ubicados en este nivel hacen uso de algunos de los elementos de la argumentación, como son: pruebas y datos, uso del conocimiento básico, se les dificulta justificar y emitir conclusiones, ya que en la mayoría de sus respuestas se basan en experiencias vividas.
<b>ALTO</b>	<b>3</b>	<b>10%</b>	Los estudiantes ubicados en este nivel hacen uso de los elementos de la argumentación, sin embargo en algunas de sus respuestas presentan algunas dificultades en cuanto a la justificación.

Fuente: Tabulación pretest

La información de ésta tabla puede representarse a través de la siguiente una gráfica, donde se puede visualizar de forma más precisa los niveles de argumentación y el porcentaje de estudiantes ubicados en estos niveles.

El gráfico tres, muestra los niveles de argumentación y el porcentaje en los que están ubicados los estudiantes según los niveles de argumentación bajo, medio y alto. Se puede evidenciar que:

Gráfico 3: Porcentajes según los niveles de argumentación de los estudiantes.



Fuente: Tabulación pretest

- Cuatro estudiantes de un total de 30, equivalentes al 13.33% del total, están ubicados en el nivel bajo, ya que no hacen uso de ninguno de los elementos de la argumentación; puesto que sus respuestas se basan en experiencias vividas.
- En el nivel medio se ubican 23 estudiantes equivalentes al 76.66%, puesto que utilizan más de dos elementos de la argumentación como son el conocimiento básico, pruebas y datos, sin embargo aun no hacen uso adecuado de la justificación se les dificultad realizar conclusiones.
- En el nivel alto se encuentran tres estudiantes equivalentes al 10%, ubicado en éste nivel por utilizar todos los elementos de la argumentación, demostrando aun algunas debilidades en la justificación.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la realización del pretest se puede concluir que a los estudiantes les resulta difícil realizar justificaciones, porque no pueden relacionar un enunciado de conocimiento básico con las pruebas que lo apoyan; algo similar ocurre en los resultados obtenidos en las pruebas SABER

2009<sup>70</sup> donde más del 70% de los estudiantes se encuentran en los niveles bajos ya que muestran desempeños mínimos o insuficientes en cuanto a las categorías evaluadas (uso del conocimiento científico, explicación de fenómenos e indagación). Esto podría tomarse como una debilidad que se le atribuye a la educación, puesto que en el aula se sustituyen las evidencias, pruebas datos con los enunciados de conocimiento que se pretende probar o refutar.

## 6.2 ANÁLISIS POR NIVELES DE ARGUMENTACIÓN

A continuación se muestra con detalle cada uno de los niveles, su respectiva descripción y sus porcentajes.

6.2.1 Análisis de los resultados de los estudiantes ubicados en el nivel bajo. En la tabla que aparece a continuación, se presentan los estudiantes agrupados en el nivel bajo, describiendo los elementos que utilizan, que no utilizan o que tiene dificultades para su uso al momento de plantear sus argumentos.

Tabla 2: resultado del análisis del nivel bajo en los estudiantes.

No de estudiantes del nivel	N° de estudiantes en subgrupos, según los elementos de la argumentación que utilizan	% Total del Subgrupo	Subgrupos según los Elementos de la Argumentación
4	2	50%	Los estudiantes no utilizan ninguno de los elementos de la argumentación.
	2	50%	Los estudiantes intentan hacer uso de pruebas y datos, en algunas de sus respuestas tratan de emitir conclusiones, pero desde sus experiencias. Sin embargo presentan muchas dificultades a la hora de dar sus respuestas.

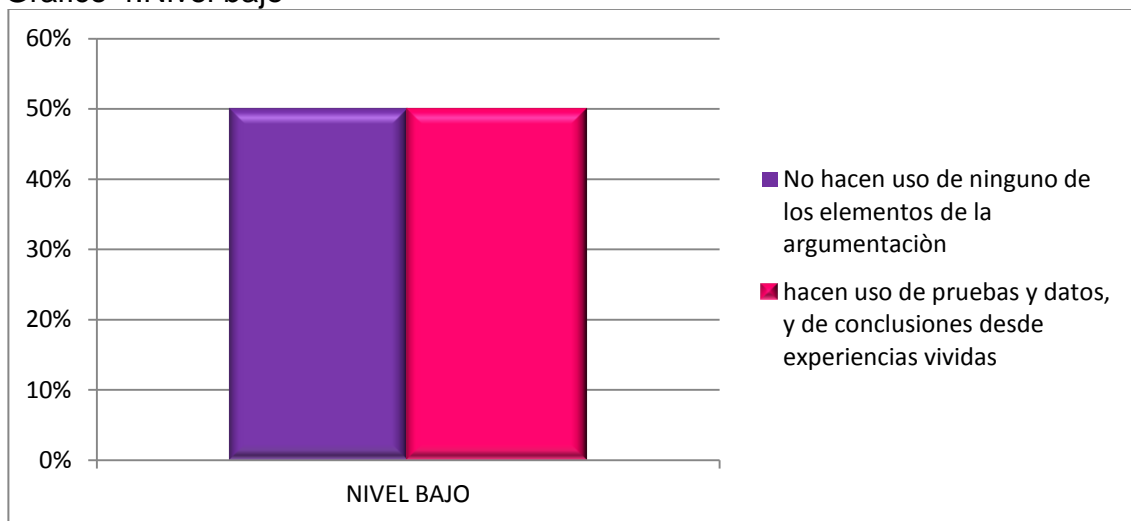
Fuente: Tabulación pretest

El nivel bajo se ubican cuatro (4) estudiantes, el 50% de ellos (dos estudiantes) no hacen uso de ninguno de los elementos de la argumentación y el otro 50%

<sup>70</sup>ICFES. Resumen ejecutivo, resultados nacionales: Saber 5° y 9°. [en línea]. <<https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=dHVyYm9lZHVjYWRvLmVkdS5jb3xwcnVIYmFzYWJlcxneDozOTYxZGFhZDYwMzAyYzZl>> [citado en 10 de Julio de 2012]

intentan utilizar pruebas y datos e intentan concluir, pero sus respuestas se quedan solo en experiencias vividas; algo similar se evidencia en las pruebas SABER 2009 para grado 5<sup>o</sup><sup>71</sup> donde el 22% de los estudiantes evaluados en Colombia no hace uso comprensivo del conocimiento científico, no utiliza evidencias para explicar fenómenos ni hace uso de la indagación y un 52% más hace un uso mínimo de las mismas categorías; lo que nos lleva a pensar que los bajos niveles de argumentación no se refieren tan solo a éste grupo de estudiantes en particular sino a deficiencias en la enseñanza en todo el país.

Grafico 4. Nivel bajo



Fuente: Tabulación pretest

6.2.2 Análisis de los resultados de los estudiantes ubicados en el nivel medio. En la siguiente tabla se presenta el número de estudiantes ubicados en el nivel medio de argumentación, agrupados teniendo en cuenta los elementos de la argumentación que utilizan y en los que tienen dificultades para su uso al momento de plantear sus argumentos.

Tabla 3: Análisis de los Estudiantes Ubicados en el Nivel Medio

N° De Estudiantes	N° de estudiantes en subgrupos, según los elementos de la argumentación que utiliza	% total del grupo	Subgrupos según los Elementos de la Argumentación
23	7	30.43%	Los estudiantes hacen uso del conocimiento básico, en ocasiones utilizan pruebas o datos.

<sup>71</sup>Ibíd., p. 39.

	<b>6</b>	<b>26.08%</b>	Los estudiantes hacen uso de pruebas y datos, hacen uso de la justificación en la mayoría de sus respuestas.
	<b>10</b>	<b>43.47%</b>	Los estudiantes hacen uso del conocimiento básico, de pruebas y datos en algunas de sus respuestas; de igual manera emiten justificaciones con algunas dificultades.

Fuente: Tabulación pretest

De los 23 estudiantes que se encuentra en el nivel medio, se pudo observar que en su mayoría se usó más de un elemento de la argumentación como es el conocimiento básico, seguido por el uso de evidencias.

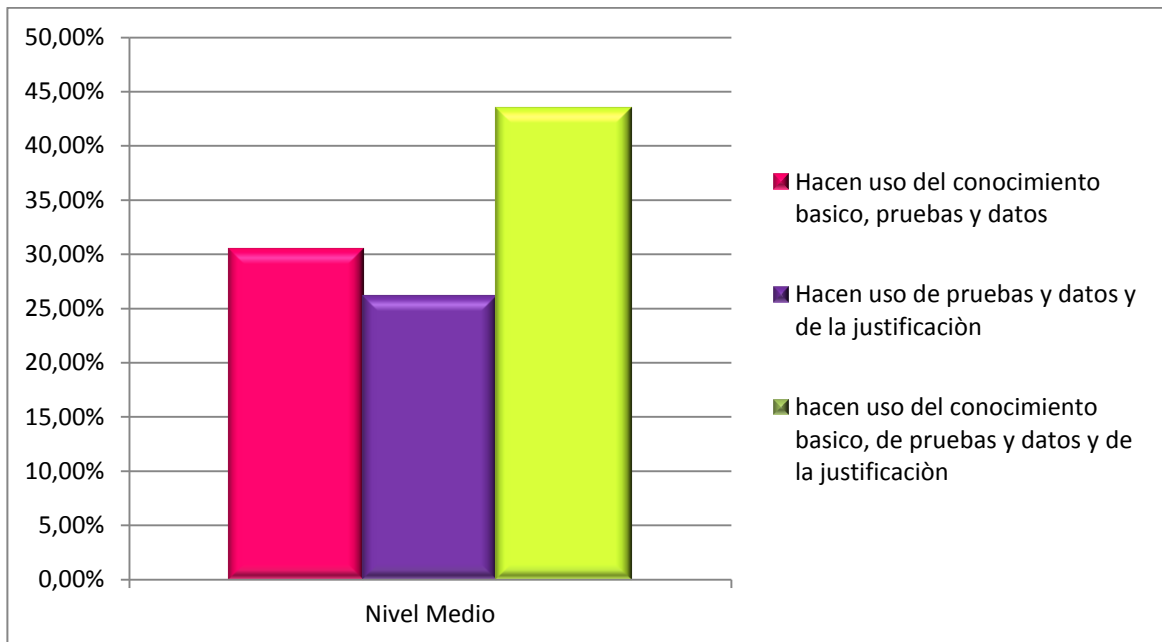
Cabe anotar que en este nivel se observa la justificación con más frecuencia que en nivel anterior. Se puede afirmar entonces, que los estudiantes que se ubican en un nivel medio en su mayoría usan dos elementos de la argumentación que son: principalmente el uso de conocimiento básico, en segundo lugar justificación y uso de pruebas y en menor medida la conclusión. En los resultados obtenidos en las pruebas SABER 2009<sup>72</sup> para grado 5°, se encontró que un 19% de los estudiantes evaluados alcanzó un nivel satisfactorio (equivalente al nivel medio de ésta investigación) en cuanto al uso comprensivo del conocimiento científico, la utilización de evidencias para la explicación de fenómenos y la indagación; si se compara dichos resultados con los de ésta investigación se puede decir que los estudiantes de 4° grado evidencian resultados satisfactorios y susceptibles a aumentar con la aplicación de la unidad didáctica.

En el siguiente grafico se muestra el análisis anterior, organizado en barras y porcentajes, donde puede evidenciar los elementos de la argumentación de los estudiantes ubicados en el nivel medio.

Gráfico 5: Nivel Medio

---

<sup>72</sup>Ibíd., p. 39.



Fuente: Tabulación pretest

### 6.2.3: Análisis de los estudiantes ubicados en el nivel alto

Tabla 4. Análisis de los estudiantes ubicados en el nivel alto

Nº de Estudiantes	Nº de estudiantes en subgrupos, según los elementos de la argumentación que utiliza	% Total del Subgrupo	Subgrupos según los Elementos de la Argumentación
3	1	33.33%	Los estudiantes utilizan tres elementos de la argumentación como son: uso de conocimiento básico, uso de pruebas, y justificación, en algunas de sus respuestas formuladas emitió conclusiones.



N° de Estudiantes	N° de estudiantes en subgrupos, según los elementos de la argumentación que utiliza	% Total del Subgrupo	Subgrupos según los Elementos de la Argumentación
<b>Alto</b>	<b>2</b>	<b>66.66%</b>	Los estudiantes presentan en la mayoría de sus respuestas los cuatro elementos de la argumentación: uso de conocimiento básico, uso de pruebas, justificación y conclusión, sin embargo en una o dos preguntas, mostro cierta dificultad, en el uso de la justificación.

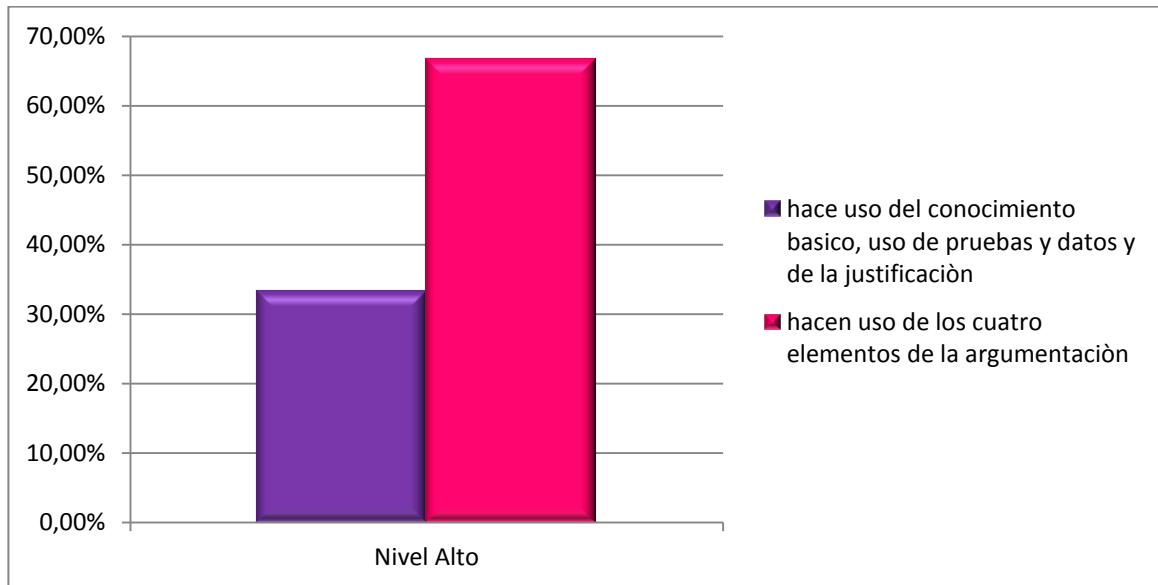
Fuente: Tabulación pretest

El 10% de los estudiantes se ubica en un nivel alto de argumentación puesto que incluyen en la mayoría de sus respuestas los cuatro elementos de la argumentación: uso de conocimiento básico, uso de pruebas, elaboración de justificaciones y conclusiones. En relación con esto solo un 7% de los estudiantes evaluados en las pruebas SABER 2009<sup>73</sup> obtuvo un nivel alto en sus respuestas ya que de manera avanzada hacen uso comprensivo del conocimiento científico, se remiten a evidencias para explicar fenómenos y hacen uso de la indagación.

---

<sup>73</sup>Ibíd., p. 39.

Grafico 6: Nivel Alto



Fuente: Tabulación pretest

En promedio el grupo se ubicó en un nivel medio de argumentación con una valoración de 76.66%. En general en los tres niveles se evidenció mayores habilidades en el uso de conocimiento básico, en segundo lugar uso de pruebas; Evidenciando dificultades en el uso del conocimiento básico, de igual forma al momento de plantear conclusiones, hacen más uso de sus experiencias que de los conocimientos.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos de las pruebas SABER 2009, y el análisis de este pretest se puede concluir que a los estudiantes se les dificultad escribir más de cinco palabras unidas y las justificaciones que dan son muy escasas. Esto podría tomarse como una debilidad que se le atribuye a la educación, puesto que en el aula se sustituyen las evidencias o pruebas o un dato con los enunciados de conocimiento que se pretende probar o refutar en el mundo científico.

Por ende se pretende mejorar la capacidad argumentativa de los estudiantes, por esto la necesidad de la aplicación de la unidad didáctica, ya que a través de las actividades propuestas en esta, los estudiantes tuvieron la oportunidad de interactuar directamente en cada actividad, trabajar en equipo, donde cada uno puso en juego sus capacidades para lograr darle solución a las mismas.

Al finalizar la implementación de la unidad didáctica se aplicó un postest, con el fin de determinar el impacto que tuvo la unidad didáctica en el desarrollo de la capacidad argumentativa de los estudiantes. Este postest se analiza a continuación.

### 6.3 RESULTADOS DEL POSTEST, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Para la organización de la información del Post-test y su análisis se usó el programa Excel, esto permitió hacer dos tipos de análisis, un primer análisis de tipo individual donde el estudiante se ubicó en un nivel argumentación (alto, medio o bajo) describiéndose los elementos que caracterizan dicho nivel de argumentación y un segundo análisis referido a la totalidad de estudiantes, que permite agruparlos de acuerdo a los niveles de argumentación mencionados e inferir algunas características de los usos de los componentes de la argumentación en cada uno de estos niveles. Posteriormente se realizó una interpretación de este análisis frente a los referentes teóricos.

6.3.1 Análisis general. En la siguiente tabla aparecen los estudiantes agrupados por niveles de argumentación, el número de estudiantes que comprende cada nivel y su respectivo porcentaje.

Tabla 5. Distribución de estudiantes por nivel de argumentación

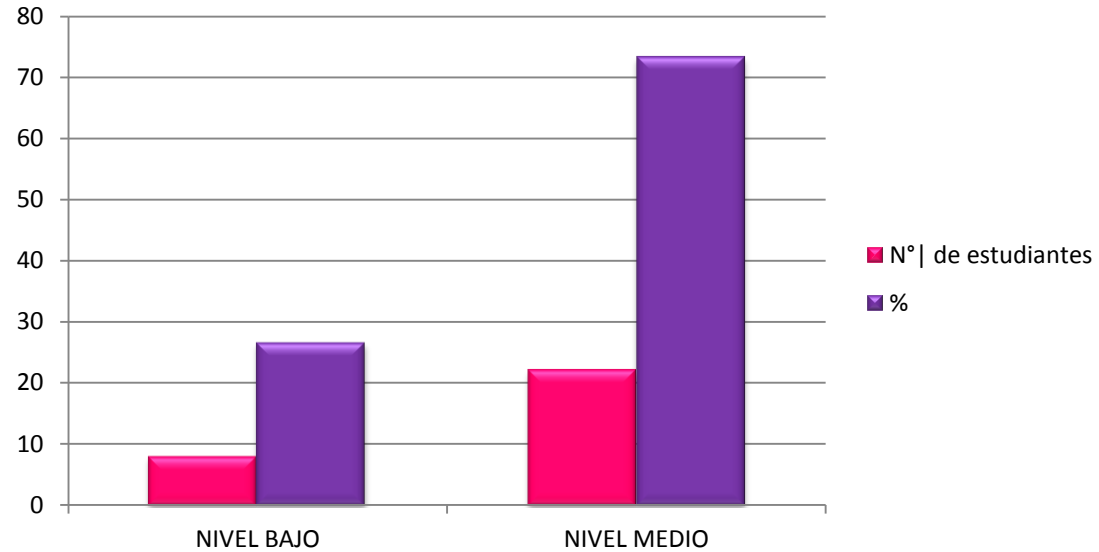
Nivel	No. de estudiantes	%	Descripción
Bajo	8	26.66	Los estudiantes ubicados en este nivel no hacen uso de ninguno de los elementos de la argumentación, ya que sus respuestas están basadas en experiencias vividas.
Medio	22	73,33	Los estudiantes que se encuentran en este nivel, hacen uso de la mayoría de los elementos de la argumentación, aunque en algunas de sus respuestas presentan falencias en el uso de conocimientos básicos ya que a la hora de dar conclusiones o presentar pruebas algunos estudiantes se centran en experiencias vividas, debido a ello se les dificulta acercarse a uso de teorías donde puedan hacer uso del conocimiento científico.

Fuente: Tabulación posttest

La información de ésta tabla puede representarse a través de la siguiente gráfica, donde se puede visualizar de forma más precisa los niveles de argumentación y el porcentaje de estudiantes ubicados en estos niveles.

El gráfico 7, muestra los niveles de argumentación y el porcentaje en los que están ubicados los estudiantes según los niveles de argumentación bajo y medio. Se puede evidenciar que:

Grafico7: Porcentajes según los Niveles de Argumentación de los Estudiantes



- Ocho estudiantes de un total de 30 equivalente al 26.66% están ubicados en un nivel bajo ya que no hacen uso de los elementos de la argumentación, puesto que sus respuestas se basan en experiencias vividas.
- 22 estudiantes de un total de 30 equivalentes al 73.33% están ubicados en un nivel medio, ya que hacen uso de la mayoría de los elementos de la argumentación como son: el uso de conocimiento básico, el uso de pruebas y datos, sin embargo siguen presentando dificultades en la justificación y las conclusiones ya que lo hacen desde experiencias vividas.

En este sentido se pudo observar que la unidad didáctica no cumplió las expectativas esperadas ya que los estudiantes no incrementaron sus niveles de argumentación, por el contrario tres estudiantes que se encontraban en el nivel alto pasaron a nivel medio y otros cuatro pasaron del nivel medio al nivel bajo; lo cual podría deberse a la diversidad de características específicas del grupo evaluado en cuanto a edades, nivel socioeconómico, motivaciones e intereses frente al tema etc. Esto pudo evidenciarse en un estudio similar realizado por

Sardá y Sanmartí<sup>74</sup> donde al estudiar la argumentación en ciencias de un grupo de estudiantes notaron que aunque los patrones estructurales de los argumentos eran completos, al analizarlos de manera más profunda, había dificultades relacionadas con la relevancia y pertinencia de los argumentos, con la utilización de evidencias desde la experiencia y no desde el conocimiento básico, interpretaciones e inferencias no justificadas y conclusiones a partir de la experiencia.

6.3.2 Análisis por niveles de argumentación. A continuación se dará a conocer los niveles de la argumentación, así como una corta descripción de los mismos y sus respectivos porcentajes; resaltando los estudiantes que se encuentran en cada nivel.

#### **Análisis de los resultados de los estudiantes ubicados en el nivel bajo:**

En la tabla que aparece a continuación, se presentan los estudiantes que se ubican en el nivel bajo, aun después de haber aplicado la unidad didáctica; así mismo se describen los elementos que utilizan, que no utilizan o que tiene dificultades para su uso al momento de plantear sus argumentos.

Tabla 6: Resultado del análisis del nivel bajo en los estudiantes.

<b>Nº de estudiantes del nivel</b>	<b>Nº de estudiantes en subgrupos, según los elementos de la argumentación que utiliza</b>	<b>% Total del Subgrupo</b>	<b>Subgrupos según los Elementos de la Argumentación</b>
<b>8</b>	4	50%	Los estudiantes ubicados en este nivel no hacen uso de ninguno de los elementos de la argumentación, ya que la mayoría de sus respuestas se siguen basando en experiencias vividas.

<sup>74</sup>SARDÁ, Anna.; SANMARTÍ, Neus. Enseñar a Argumentar Científicamente: Un reto de las Clases de ciencias. [en línea]. España. Departamento de Didáctica de la Matemáticas de las Ciencias Experimentales. UAB. En: <http://ddd.uab.es/pub/edlc/02124521v18n3p405.pdf>

Nº de estudiantes del nivel	Nº de estudiantes en subgrupos, según los elementos de la argumentación que utiliza	% Total del Subgrupo	Subgrupos según los Elementos de la Argumentación
	2	25 %	Los estudiantes hacen uso de pruebas y datos con algunas limitaciones, presentan dificultad en los demás elementos de la argumentación.
	2	25 %	Los estudiantes realizan conclusiones con algunas falencias ya que lo hacen desde experiencias vividas, en los demás elementos de la argumentación presentan dificultades.

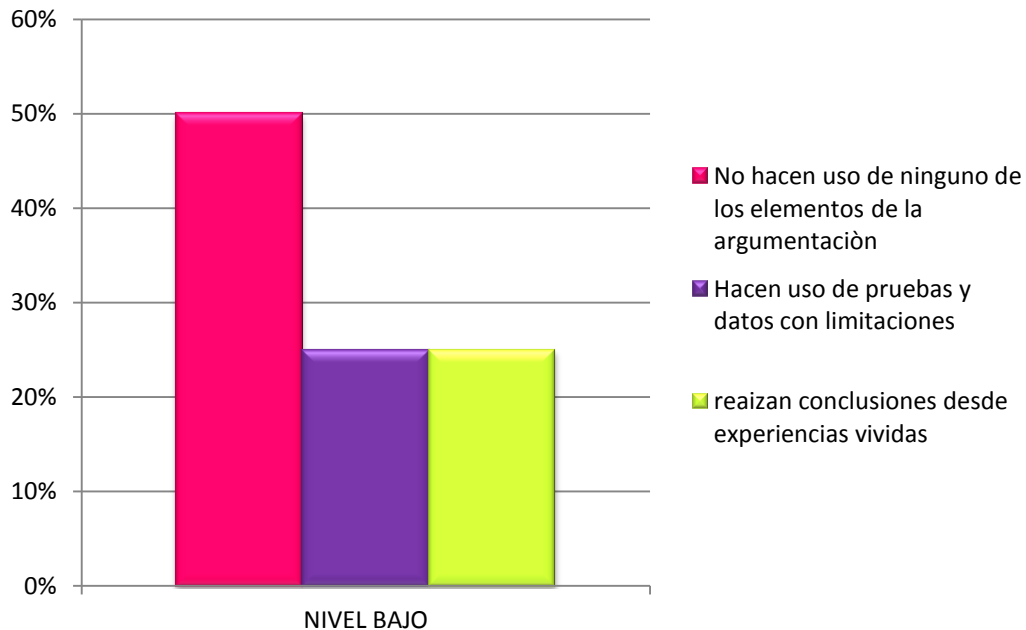
Fuente: Tabulación posttest

El nivel bajo se ubican (8) estudiantes, distribuidos de la siguiente forma:

- 4 estudiantes de 8 equivalentes al 50% no hace uso de ninguno de los elementos de la argumentación, sus respuestas se quedan en mero conocimiento común.
- 2 estudiantes de 8 equivalentes al 25% hacen uso de pruebas y datos con algunas limitaciones.
- Y los otros 2 estudiantes también equivalentes al 25% realizan conclusiones desde experiencias vividas.

En el siguiente grafico se muestra el análisis anterior, organizado en barras y porcentajes, donde puede evidenciar los elementos de la argumentación de los estudiantes ubicados en el nivel bajo.

Gráfico 8. Resultado del análisis del nivel bajo en los estudiantes



Fuente: Tabulación postest

### Análisis de los resultados de los estudiantes ubicados en el nivel medio

En la siguiente tabla se presenta el número de estudiantes ubicados en el nivel medio de argumentación, agrupados teniendo en cuenta los elementos de la argumentación que utilizan y en los que tienen dificultades para su uso al momento de plantear sus argumentos.

Tabla 7. Análisis de los estudiantes ubicados en el nivel medio

N° de Estudiantes	N° de estudiantes en subgrupos, según los elementos de la argumentación que utiliza	% total del grupo	Subgrupos según los elementos de la Argumentación
22	10	45.45%	Los estudiantes hacen uso de la justificación y uso del conocimiento básico con algunas limitaciones, realizan conclusiones a la hora de responder, pero tienen dificultades en el uso de pruebas o datos.

<b>N° de Estudiantes</b>	<b>N° de estudiantes en subgrupos, según los elementos de la argumentación que utiliza</b>	<b>% total del grupo</b>	<b>Subgrupos según los elementos de la Argumentación</b>
	<b>6</b>	<b>27.27%</b>	Los estudiantes utilizan pruebas o datos hacen uso de la justificación, realizan conclusiones a la hora de resolver las preguntas, desde el conocimiento común.
	<b>6</b>	<b>27.27%</b>	El estudiante hace uso del conocimiento común y justifica desde las experiencias.

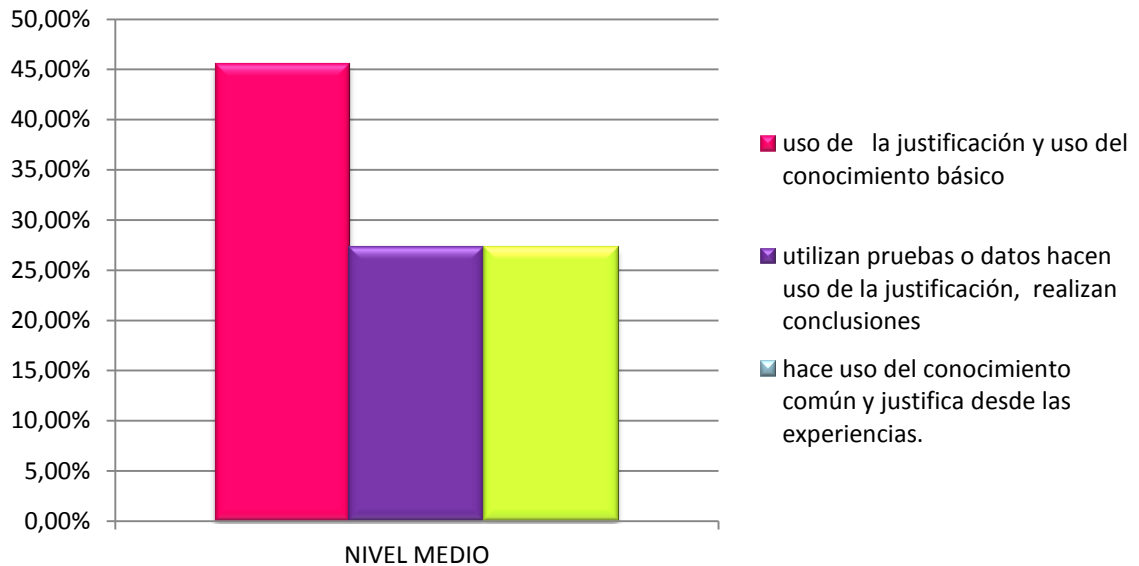
Fuente: Tabulación posttest

De los 22 estudiantes que se encuentra en el nivel medio, se puede observar que en este nivel en su mayoría se usó más de un elemento de la argumentación como es el conocimiento básico, seguido por el uso de evidencias y de conclusiones, ya que aun siguen justificando desde experiencias en algunas respuestas.

En el siguiente grafico se muestra el análisis anterior, organizado en barras y porcentajes, donde puede evidenciar los elementos de la argumentación de los estudiantes ubicados en el nivel medio.



Gráfico 9. Nivel Medio



Fuente: Tabulación postest

#### 6.4 INCIDENCIA DE LA UNIDAD DIDÁCTICA EN LA ARGUMENTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE 4º DE PRIMARIA(CONTRASTE PRETEST-POSTEST)

A continuación se presenta el análisis de la contrastación de los resultados obtenidos entre el pretest y el postest, donde se pudo evidenciar si la hipótesis inicial se validó o por lo contrario no dio el resultado esperado, para la organización de la información en tablas y gráficas se utilizó el programa Excel, lo que permitió la contrastación y el análisis de dichos resultados.

De esta manera se pudo analizar e interpretar los resultados obtenidos entre pretest y postest y hacer una relación con los referentes teóricos, y por tanto determinar el nivel incidencia de la unidad didáctica en la capacidad argumentativa de los estudiantes de 4º de la Institución educativa Liceo Gabriela Mistral, sede general Santander del municipio de La Virginia Risaralda.

6.4.1 Análisis general. A continuación se presenta la tabla de análisis general de los resultados entre pretest y postest.

Tabla 8. Análisis general de los resultados entre pretest y postest.

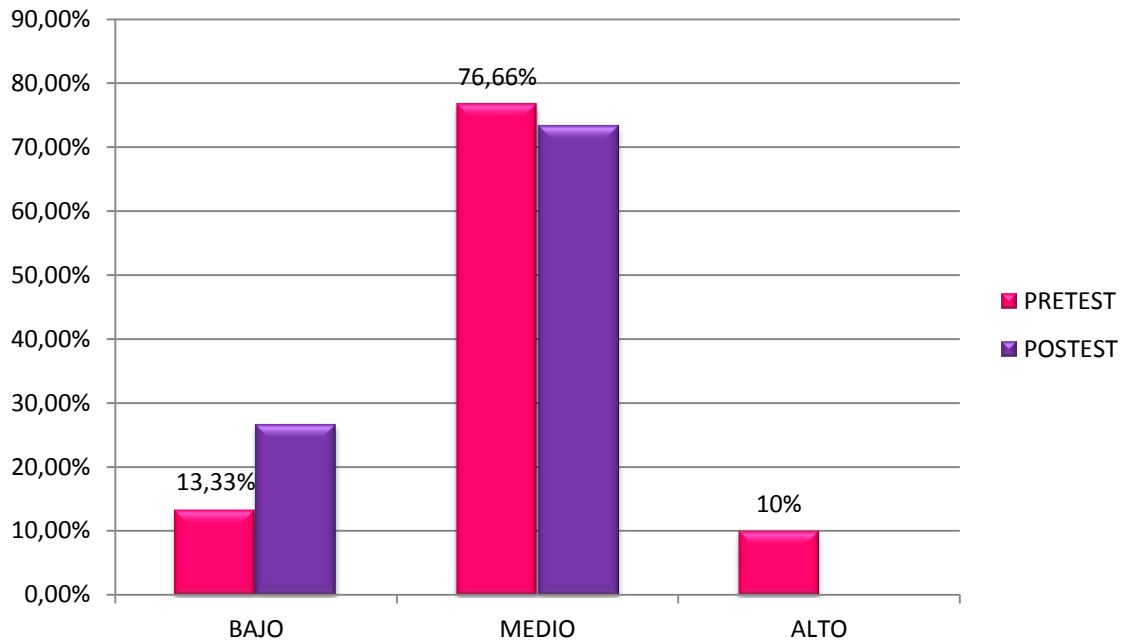
ASPECTOS NIVEL	PRETEST			POSTEST		
	N° de estudiantes antes	%Total de estudiantes	Descripción del nivel	N° de estudiantes	%Total de estudiantes	Descripción del nivel
BAJO	4	13.33%	Algunos estudiantes no hacen uso de ninguno de los elementos de la argumentación, ya que sus respuestas se basan en experiencias vividas, otros usan conocimiento pero de acuerdo a su experiencia.	8	26.66%	Los estudiantes ubicados en este nivel no hacen uso de ninguno de los elementos de la argumentación, ya que sus respuestas están basadas en experiencias vividas.
MEDIO	23	76.66%	Los estudiantes ubicados en este nivel hacen uso de algunos de los elementos de la argumentación, como son: pruebas y datos, uso del conocimiento básico, se les dificultad justificar y emitir conclusiones, ya que en la mayoría de sus respuestas se basan en experiencias	22	73.33%	Los estudiantes que se encuentran en este nivel, hacen uso de la mayoría de los elementos de la argumentación, aunque en algunas de sus respuestas presentan falencias en el uso de conocimientos básicos ya que a la hora de dar conclusiones o presentar

ASPECTOS NIVEL	PRETEST			POSTEST		
			vivas.			pruebas algunos estudiantes se centran en experiencias vividas, debido a ello se les dificulta acercarse a uso de teorías donde puedan hacer uso del conocimiento científico.
ALTO	3	10%	Los estudiantes ubicados en este nivel hacen uso de los elementos de la argumentación, sin embargo en algunas de sus respuestas presentan dificultades en cuanto a la elaboración de justificaciones.	0		

Fuente: Tabulación postest

Para una mejor comprensión de la tabla anterior, a continuación se ilustra un gráfico donde se puede apreciar dicha información desde los porcentajes.

Gráfico 10. Porcentaje general de los niveles de argumentación



Fuente: Tabulación postest

Al realizar la contrastación entre el pretest y el postest se puede evidenciar:

- En el nivel bajo: De acuerdo al pretest, inicialmente quedaron ubicados 4 estudiantes en este nivel equivalentes al 13.33%, ya que no hicieron uso de ninguno de los elementos de la argumentación, puesto que sus respuestas se basan únicamente en experiencias vividas. El postest indica que se pasó de 4 estudiantes a 8 estudiantes equivalentes al 26.66%. Se pueden señalar diferencias como que mientras en el pretest algunos de los estudiantes usan las pruebas basados en la experiencia, en el postest los estudiantes no usan ningún elemento de la argumentación y dan respuestas poco coherentes con la pregunta que se les hace.
- De acuerdo al pretest, se ubicaron en el nivel medio 23 estudiantes equivalentes al 76.66% porque hicieron uso de algunos de los elementos de la argumentación, como son: pruebas y datos y uso del conocimiento básico, presentando dificultades a la hora de justificar y emitir conclusiones, evidenciando en éstos dos aspectos que la mayoría de sus respuestas se basan en experiencias vividas. El postest indica que se pasó de 23 estudiantes a 22 estudiantes equivalentes al 73.33%. Se pueden señalar diferencias como que mientras en el pretest los estudiantes hacen uso de

algunos de los elementos de la argumentación y en otros muestran dificultades ya que basan sus respuestas en la experiencia, en el postest hacen uso de la mayoría de los elementos de la argumentación y solo en algunas respuestas usan la experiencia como base de las mismas.

- De acuerdo al pretest, se ubicaron en el nivel alto 3 estudiantes equivalentes al 10%, ubicados en este nivel porque hicieron uso de todos los elementos de la argumentación evitando hacer uso de la experiencia para justificar sus respuestas. El postest indica que ningún estudiante se ubicó en este nivel ya que a diferencia de la prueba inicial, en esta de nuevo hicieron uso de la experiencia en muchas de sus respuestas y por esto retrocedieron al nivel medio.

A nivel general, se evidenció una desmejora en cuanto a los niveles de argumentación, ya que los estudiantes que estaban ubicados en el nivel alto pasaron a nivel medio y algunos de los que estaban en nivel medio pasaron al bajo, esto se debió a que en el postest, de nuevo, hicieron uso de la experiencia como apoyo para justificar o probar sus respuestas, al igual que para emitir conclusiones dificultándoles acercarse a la teoría.

Al evidenciarse una desmejora en los niveles de argumentación después de la aplicación de la unidad didáctica, surgen hipótesis en relación a dicho suceso, referentes a la inasistencia y falta de motivación de algunos de los estudiantes frente al tema de dicha unidad, ya que en éste grado el tema se ha trabajado poco y de manera muy tradicional lo cual puede llevar a los estudiantes a ser renuentes al mismo.

#### 6.4.2 Análisis por niveles

##### **Nivel bajo: Pretest- Postest**

A continuación se presenta la tabla de contrastación de los resultados del nivel bajo entre pretest y postest.

Tabla 9. Nivel bajo, Pretest - Postest

PRETEST				POSTEST			
N° de estudiantes del nivel	N° de estudiantes en subgrupos, según los elementos de la argumentación que utiliza	% Total del subgrupo	Subgrupos según los elementos de la argumentación	N° de estudiantes del nivel	N° de estudiantes en subgrupos según los elementos de la argumentación que utiliza	% Total del subgrupo	Subgrupos según los elementos de la argumentación
4	2	50%	Los estudiantes no utilizan ninguno de los elementos de la argumentación .	8	4	50%	Los estudiantes ubicados en este nivel no hacen uso de ninguno de los elementos de la argumentación, ya que la mayoría de sus respuestas se siguen basando en experiencias vividas.
	2	50%	Los estudiantes intentan hacer uso de pruebas y datos, en algunas de sus respuestas tratan de emitir conclusiones, pero desde sus		2	25%	Los estudiantes hacen uso de pruebas y datos con algunas limitaciones, presentan dificultad en los demás

PRETEST				POSTEST			
			experiencias. Sin embargo presentan muchas dificultades a la hora de dar sus respuestas.				elementos de la argumentación.
					2	25%	Los estudiantes realizan conclusiones con algunas falencias ya que lo hacen desde experiencias vividas, en los demás elementos de la argumentación presentan dificultades.

Fuente: Tabulación Pretest - Postest

Como se puede observar en la tabla anterior, en el pretest aparecen cuatro estudiantes en el nivel bajo, de los cuales dos, equivalentes al 50%, no utilizan ninguno de los elementos de la argumentación, así mismo en el postest el número de estudiantes que no utilizan ningún elemento de la argumentación se incrementa a cuatro, después aparecen en el pretest dos estudiantes, equivalentes al 50%, que utilizan pruebas y datos pero lo hacen desde la experiencia; en el postest el número de estudiantes con las mismas características es igual, es decir solo dos estudiantes equivalentes al 25% utilizan pruebas y datos desde la experiencia. Finalmente mientras en el pretest ningún estudiante emite conclusiones, en el postest dos estudiantes equivalentes al 25%, si lo hacen pero desde su experiencia.

Sin embargo, durante la implementación de la unidad didáctica se evidenciaron estudiantes que pusieron en práctica algunos elementos de la argumentación,

como fue el uso del conocimiento básico, el uso de pruebas y datos, continuando con falencias en la justificación; ya que en muchas de las actividades propuestas en la U.D se debían utilizar estos elementos.

A continuación se muestran algunas de las respuestas de un niño que tanto en el pretest como en el postest quedó ubicado en el nivel bajo.

*Pregunta 1 de tipo abierta:*

Lee atentamente las indicaciones para cada pregunta y responde según lo que te pidan.

1. Observa el dibujo, lee el enunciado y responde en el espacio correspondiente.



Pájaro



Nube

Un pájaro es un ser vivo, y una nube es algo no vivo. Escribe tres razones por las que un pájaro se clasifica como ser vivo y una nube se clasifica como algo no vivo.

- a. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- b. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- c. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Respuesta del pretest:

- Porque él quiere vivir con nosotros, porque él no quiere vivir con nosotros, porque los dos son algo, porque ella no quiere estar con nosotros porque está en el cielo.



Respuesta del postest:

- El pájaro se clasifica como ser vivo porque él vive, el pájaro se clasifica porque vuela, la nube se clasifica como ser no vivo, el pájaro se clasifica y la nube no se clasifica y el pájaro tiene ojo, y boca y la nube no habla.

Se puede evidenciar que el estudiante hace uso del conocimiento común, y utiliza pruebas y datos con algunas limitaciones.

A pesar de que el estudiante sigue en el nivel bajo ya que no hace uso de los elementos de la argumentación se evidencian avances en cuanto a que en el pretest sus respuestas no tienen coherencia, mientras que en el postest ya intenta hacer uso de pruebas desde su experiencia.

Tabla 10. Nivel medio: Pretest- Postest

PRETEST				POSTEST			
N° de estudiantes del nivel	N° de estudiantes en subgrupos, según los elementos de la argumentación que utiliza	% Total del subgrupo	Subgrupos según los elementos de la argumentación	N° de estudiantes del nivel	N° de estudiantes en subgrupos según los elementos de la argumentación que utiliza	% Total del subgrupo	Subgrupos según los elementos de la argumentación
23	7	30.43%	Los estudiantes hacen uso del conocimiento básico, en ocasiones utilizan pruebas o datos.	22	10	45.45%	Los estudiantes hacen uso de la justificación y uso del conocimiento básico con algunas limitaciones, realizan conclusiones a la hora de responder, pero deben mejorar en el uso de pruebas o

PRETEST				POSTEST			
	6	26.08%	Los estudiantes hacen uso de pruebas y datos, hacen uso de la justificación en la mayoría de sus respuestas.		6	27.27%	Los estudiantes utilizan pruebas o datos hacen uso de la justificación, realizan conclusiones a la hora de resolver las preguntas, desde el conocimiento básico.
	10	43.47%	Los estudiantes hacen uso del conocimiento básico, de pruebas y datos en algunas de sus respuestas; de igual manera emiten justificaciones con algunas dificultades.		6	27.27%	El estudiante hace uso del conocimiento básico y justifica desde las experiencias.

Fuente: Tabulación Pretest – Postest

Con base en la tabla se pueden señalar los siguientes contrastes:

- En el pretest aparecen 23 estudiantes en el nivel medio, equivalentes al 76.66%, de los cuales siete estudiantes equivalentes al 30.43%, hacen uso de conocimiento básico y en ocasiones utilizan pruebas o datos mientras que en el postest 10 estudiantes de un total de 22 equivalentes al 45.45%

hicieron uso de la justificación y de las conclusiones, pero tuvieron algunas dificultades en cuanto al uso de conocimiento básico y el uso de pruebas o datos.

- En el pretest seis estudiantes equivalentes al 26.08% hacen uso de pruebas o datos y de la justificación en la mayoría de sus respuestas. En comparación con el posttest, seis estudiantes equivalentes al 27.27% hacen uso de pruebas o datos, justifican y realizan conclusiones desde el conocimiento básico.
- Finalmente 10 estudiantes equivalentes al 43.47% hacen uso del conocimiento básico, hacen uso de pruebas o datos en algunas de sus respuestas y de igual manera emiten justificaciones con algunas dificultades. Mientras que en el posttest seis estudiantes equivalentes al 27.27% hacen uso del conocimiento básico y justifican desde las experiencias.

Esto quiere decir que hubo una desmejora en este nivel, ya que disminuyó el porcentaje de estudiantes ubicados allí, pasando inmediatamente al nivel bajo; algunos de los estudiantes que inicialmente se encontraban este nivel, sin embargo en muchas de las actividades de la U.D, se notó como la mayoría de los estudiantes hicieron uso de elementos de la argumentación, características que no fueron identificadas en el pretest.

A continuación se presenta como ejemplo la respuesta de una estudiante ubicada inicialmente en el nivel medio, la cual pasó al nivel bajo en la aplicación del posttest.

*Pregunta 1 de tipo abierta:*

Lee atentamente las indicaciones para cada pregunta y responde según lo que te pidan.

1. Observa el dibujo, lee el enunciado y responde en el espacio correspondiente.



Pájaro



Nube

Un pájaro es un ser vivo, y una nube es algo no vivo. Escribe tres razones por las que un pájaro se clasifica como ser vivo y una nube se clasifica como algo no vivo.

- a. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- b. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- c. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Respuesta pretest:

- El pájaro es un ser vivo porque puede volar, comer semillas y puede hacer un nido por eso se clasifica como ser vivo. La nube es porque ella no puede volar, la nube esta quieta y no hace nada

Respuesta postest:

- El pájaro es un ser vivo él tiene lo mismo que nosotros y la nube no tiene ser vivo.

Se puede evidenciar cómo ésta estudiante en un inicio hace uso de pruebas e intenta concluir, mientras que al final no utiliza ningún elemento de la argumentación, solo su experiencia.

## 7. CONCLUSIONES

La realización de esta investigación fue de gran importancia ya que existía la necesidad de identificar los niveles de argumentación de los estudiantes para poder intervenir didácticamente en el mejoramiento de su capacidad argumentativa; se pudo evidenciar en los antecedentes que no hay estudios anteriores sobre el tema, además de servir como punto de partida para la elaboración de nuevas propuestas en este campo.

Teniendo en cuenta la problemática actual sobre la forma en la que se aborda la enseñanza de las ciencias en las aulas de clases, se hizo necesario realizar esta investigación con la cual se pudo concluir que las nuevas metodologías de enseñanza- aprendizaje si generan un impacto en los estudiantes, aunque los resultados de esta investigación mostraron una desmejora en cuanto a los niveles de argumentación, lleva a pensar que están tan marcados con la enseñanza tradicional que viven cada día en las aulas de clase, que encontrarse con una nueva metodología fue de pronto un desequilibrio que contribuyó a dicha desmejora.

La investigación aportó nuevas estrategias para la institución, ya que los docentes pudieron conocer de cerca la metodología del programa de pequeños científicos.

La unidad didáctica aportó a los estudiantes en cuanto a procesos cognitivos, ya que a pesar de los resultados, durante la implementación de ésta, se evidenció el uso de procesos cognitivos como el pensamiento lógico, la observación, la memoria, la atención para llegar al uso de algunos elementos de la argumentación.

Al evidenciarse una desmejora en los niveles de argumentación después de la aplicación de la unidad didáctica, se proponen algunas hipótesis con relación a dicho suceso, entre las que se encuentran: Los altos niveles de inasistencia escolar y la falta de motivación de algunos de los estudiantes frente al tema de la unidad propuesta, ya que en éste grado el tema se ha trabajado poco y de manera muy tradicional lo cual puede llevar a los estudiantes a ser renuentes al mismo

## **8. RECOMENDACIONES**

Para próximas aplicaciones se recomienda hacer estudios más puntuales sobre la relevancia del tema de la unidad didáctica en los estudiantes ya que puede que entre más significativo sea más fácilmente se obtendrán buenos resultados.

Es necesario seguir implementando con el grupo evaluado estrategias que los lleven a hacer conclusiones, usar pruebas y datos, justificar, y demás elementos de la argumentación, para que poco a poco sus niveles de argumentación se incrementen y los resultados se puedan evidenciar no solo en futuras investigaciones, sino también en pruebas como las SABER.

## BIBLIOGRAFÍA

ADURÍZ Bravo, A. Una introducción a la naturaleza de la ciencia: ¿Qué es la naturaleza de la ciencia? [En línea]. [Citado 05 de octubre de 2011]. Disponible en: <http://isfdmacia.zonalibre.org/La%20epistemolog%C3%ADa%20de%20las%20ciencias%20naturales%20-%20Bravo.pdf>

ALVAREZ, Eugenio. Introducción a las ciencias de la salud [en línea]. [Citado en 16 de septiembre de 2011]. <<http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/digesti.htm>>

BOADAS, Elena. Ser estratégico aprendiendo, unidades didácticas de enseñanza estratégica: La enseñanza estratégica de las ciencias naturales. Ed. Grao, 2006. Barcelona. p. 107 [en línea] <[http://books.google.com.co/books?id=8dw6xKPDcr4C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](http://books.google.com.co/books?id=8dw6xKPDcr4C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)>

CAMERO, Rosa Elena, OCHOA DE TOLEDO, Marlene. Aplicación y evaluación de una unidad didáctica sobre el sistema respiratorio. Caracas, Venezuela, 2005.

CANARIAS. Secretaria de Educación. Programas, unidades didácticas y técnicas de comunicación curso 2003-04. La unidad didáctica: orientaciones para su elaboración. [En línea]. [Citado 05 de octubre de 2011] <http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/udg/ord/Oposiciones04/documentos/secunidid.pdf>

CARMONA, Nidia Liliam; JARAMILLO, Dora Carolina. El razonamiento en el desarrollo del pensamiento lógico a través de una unidad didáctica basada en el enfoque de resolución de problemas. Pereira, 2010.

CARRILLO CHICA, Esteban. Ciencias Naturales 7. Bogotá: 2007. Pág.36

COLOMBIA. Instituto Colombiano de Fomento a la Educación Superior. (ICFES) Lineamientos generales pruebas SABER 2009 grados 5º y 9º. [En línea]. Bogotá. [http://www.icfessaber.edu.co/uploads/documentos/GUIA\\_SABER\\_G7.pdf](http://www.icfessaber.edu.co/uploads/documentos/GUIA_SABER_G7.pdf) -----. Ministerio de Educación Nacional. Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas. Lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden. Bogotá, 2006.

------. Resultados de las pruebas saber. Las unidades didácticas. [En línea]. Bogotá. Página web: [citado 05 de octubre de 2011]. Disponible en: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-107332.htm>.

------. Resumen ejecutivo. [En línea]. Bogotá. Página web. [Citado 16 de Abril de 2012] disponible en: [http://www.icfes.gov.co/saber59/images/pdf/INFORME\\_SABER.pdf](http://www.icfes.gov.co/saber59/images/pdf/INFORME_SABER.pdf)

DIAZ GUTIERREZ, Enrique Javier. Las Unidades Didácticas Universidad de León. España. <http://www3.unileon.es/dp/ado/ENRIQUE/Didactic/UD.htm>

Educared Colombia. La indagación: como estrategia de enseñanza de las ciencias. [En línea] <<http://www.slideshare.net/EducaredColombia/pequeos-cientificos-2546952> >

Enseñanza de las ciencias. En: Revista de investigación y experiencias didácticas. Argumentación en clases de ciencias. p. 2. [En Línea]. Disponible en: <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-1722-1727.pdf>

FERNÁNDEZ, Gómez Héctor. ¿Cómo interpretar la evaluación pruebas saber?. En: revista magisterio. No 1. 2005. Pág. 9

GÓMEZ GALINDO, Alma Adriana; SANMARTÍ, Neus y PUJOL, Rosa María. Fundamentación teórica y diseño de una unidad didáctica para la enseñanza del modelo ser vivo en la escuela primaria, Barcelona, Universidad Autónoma de Barcelona. Departamento de Didáctica de las Matemáticas y Ciencias Experimentales.

GÓMEZ MOLINÉ, Margarita. Algunos factores que influyeron en el éxito académico de los estudiantes universitarios en el área de química. [En línea]. Tesis doctoral. Universidad autónoma de Barcelona. Bellaterra. Enero de 2003. [Citado 05 de octubre de 2011] Disponible en: <http://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/4700/mgm1de1.pdf?sequence=1>

GÓMEZ, A. y GUILLAUMIN, G. (2009). Argumentación científica escolar ¿cómo se aborda el problema de la evidencia en una conversación sobre crecimiento en plantas? Enseñanza de las Ciencias, Número Extra VIII Congreso Internacional



sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 2445-2451  
<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-2445-2451.pdf>

HENAO, Berta Lucila y STIPCICH, María Silvia educación en ciencias y argumentación: la perspectiva de Toulmin como posible respuesta a las demandas y desafíos contemporáneos para la enseñanza de las ciencias experimentales. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 7 N°1.2008 p. 49.

HERNANDEZ López, Carlos Alberto. Propuesta didáctica para la enseñanza de las ciencias naturales desarrolladas en escuelas del municipio de Belén de Umbría. Belén de Umbría, 2009.

HERNÁNDEZ SAMPIERI. Etal, Metodología de la Investigación. [En Línea] Disponible en <http://www.slideshare.net/albescas/metodologia-de-la-investigacin-hernandez-sampieri>

HERNÁNDEZ, José Tiberio y cols. Pequeños científicos, una aproximación sistémica al aprendizaje de las ciencias en la escuela. En: revista de estudios sociales. No 019. Bogotá: 2004.pág. 51-56

ICFES. Resumen ejecutivo, resultados nacionales: Saber 5° y 9°. [en línea]. <<https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=dHVyYm9lZHVjYWRvLmVkdS5jb3xwcnVIYmFzYWJlcnxneDozOTYxZGFhZDYwMzAyYzZl>> [citado en 10 de Julio de 2012]

JIMENEZ ALEIXANDRE, María del Pilar. 10 Ideas Clave Competencias en Argumentación y uso de pruebas. Colección Ideas Clave; Editorial GRAÓ, de IRIF. 1° Edición, febrero de 2010.

KAUFMAN, M. y FUMAGALLI, L. (2000). Enseñar Ciencia Naturales. Reflexiones y propuestas didácticas, Ed. Paidós Educador B.A., Barcelona, México. Citado por: RUÍZ, O. Francisco, J. Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. Modelo de enseñanza por transmisión – recepción. Manizales. 2007. p. 43. [En línea].[Citado 05 de octubre de 2011] En: [http://latinoamericana.ucaldas.edu.co/downloads/Latinoamericana3-2\\_4.pdf](http://latinoamericana.ucaldas.edu.co/downloads/Latinoamericana3-2_4.pdf)

LOAIZA Muñoz, José Raúl. Diseño y aplicación de una didáctica para la enseñanza de cuantificación de sustancias y de relaciones en mezclas homogenizadas en un curso de estequiometría. Pereira, 2009.

LÓPEZ, José Antonio. Transfixión Sanguínea. Ciudad de la Habana: Revista cubana de medicina general integral, 1997. Vol 13. N 4 SILLAU, José Alfredo. Historia de la anatomía. [En línea] En. Revista de la Sociedad Peruana de Neumología. Vol. 9 No. 2. Abril – Septiembre de 2005. [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/enfermedades\\_torax/v49\\_n2/PDF/a10.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/enfermedades_torax/v49_n2/PDF/a10.pdf)

MOSQUERA. Citado por LOAIZA Muñoz, José Raúl. Diseño y aplicación de una didáctica para la enseñanza de cuantificación de sustancias y de relaciones en mezclas homogenizadas en un curso de estequiometría. Pereira, 2009.

PENAGOS BABATIVA, Gina Solanyi. La circulación: un tema interesante, una experiencia de aula para 3° de primaria en el colegio los Urapanes. Asociación Colombiana para la investigación en Ciencias Y Tecnología EDUCyT, Memorias, II congreso Nacional de investigación en educación en ciencias y tecnología, 2010, Junio 21 a 23, ISBN: 978-958-99491-1-5. [En línea]. Disponible en: [http://www.educyt.org/portal/images/stories/ponencias/sala\\_4/la\\_circulacion\\_un\\_tema\\_interesante\\_una\\_experiencia\\_de\\_aula\\_para\\_3\\_de\\_primaria.pdf](http://www.educyt.org/portal/images/stories/ponencias/sala_4/la_circulacion_un_tema_interesante_una_experiencia_de_aula_para_3_de_primaria.pdf)

PEQUEÑOS CIENTÍFICOS Marco Conceptual de Indagación. (2010: Bogotá, Colombia). Memorias. Bogotá: Universidad de los Andes, 2010

REVEL Chion, Andrea; COULÓ, Ana; ERDURAN, SIBEL; FURMAN, Melina; IGLESIA, Patricia; Adúriz-Bravo, Agustín. Estudios sobre la enseñanza de la argumentación científica escolar. En: enseñanza de las ciencias, 2005. Número extra. VII congreso.

SAN MARTÍN Edith HERRERA; SÁNCHEZ Soto Iván. Unidad didáctica para abordar el concepto de célula desde la resolución de problemas por investigación. Universidad Bio-Bio octava región de Chile, 2009.

SANMARTÍ Puig, N; PIPITONE Vela, C; SARDÁ Jorge, A. (2009). Argumentación en clases de ciencias. Enseñanza de las Ciencias, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 1722-1727 <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-1722-1727.pdf>

SANMARTÍ, N. Génesis del área del conocimiento "didáctica de las Ciencias". Memoria del proyecto docente e investigativo. Universidad Autónoma de Barcelona, 1995.

----- . La unidad didáctica en el paradigma constructivista. En: unidades didácticas en ciencias y matemáticas. Editorial magisterio. Bogotá: 2005. Pág.14.

SIMÓN, et. al. Citado por: SANMARTÍ, N.; PIPITONE, C. y SARDÀ, A. Argumentación en clases de ciencias. Enseñanza de las Ciencias, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona. 2006. pág. 1723.

TOULMIN, S. (2003). *Regreso a la razón*. Barcelona: Ediciones Península. Citado por HENAO, Berta Lucila y STIPCICH, María Silvia educación en ciencias y argumentación: la perspectiva de Toulmin como posible respuesta a las demandas y desafíos contemporáneos para la enseñanza de las ciencias experimentales. En: *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 7 N°1*

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA, Método de Investigación en Psicología cuasi experimental Campbell y Stanley, [En línea]. Disponible en <http://www.slideshare.net/Daliaamarissa/cuasi-experimentos-2-5120168> ÓP. CIT JIMENEZ

URIBE, Manuel y QUINTANILLA, Mario. Aplicación del modelo de Stephen Toulmin a la evolución conceptual del sistema circulatorio: perspectivas didácticas. Santiago Chile: 2010 .p. 64-70.

## ANEXOS

Anexo A.  
PRE TEST

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA**  
**FACULTAD DE EDUCACIÓN**  
**LICENCIATURA EN PEDAGOGIA INFANTIL**  
**PRETEST grados 4° y 5°**

**FECHA:**  
**COLEGIO:**  
**NOMBRE ESTUDIANTE:**  
**GRADO:**

**OBJETIVO:**

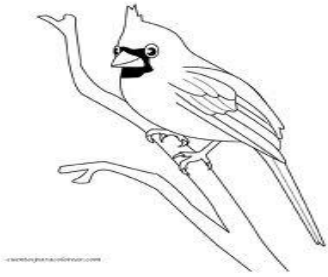
Evaluar el nivel de desarrollo de la capacidad argumentativa de los estudiantes de grados 4° y 5° de la Institución\_\_\_\_\_

**PRESENTACION:**

La Licenciatura en Pedagogía Infantil, a través del proyecto de investigación “¿Cómo incide una unidad didáctica en el desarrollo de la capacidad argumentativa?, pretende identificar la incidencia que tiene el diseño e implementación de una didáctica en ciencias naturales en el desarrollo de la capacidad argumentativa de los niños de grados 4° y 5° de la Institución\_\_\_\_\_. Por ello se realiza este pretest, el cual tiene como objetivo identificar el nivel inicial de dicha capacidad.

Lee atentamente las indicaciones para cada pregunta y responde según lo que te pidan.

Observa el dibujo, lee el enunciado y responde en el espacio correspondiente.



Pájaro



Nube

Un pájaro es un ser vivo, y una nube es algo no vivo.

Escribe tres razones por las que un pájaro se clasifica como ser vivo y una nube se clasifica como algo no vivo.

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

### REJILLA DE EVALUACIÓN

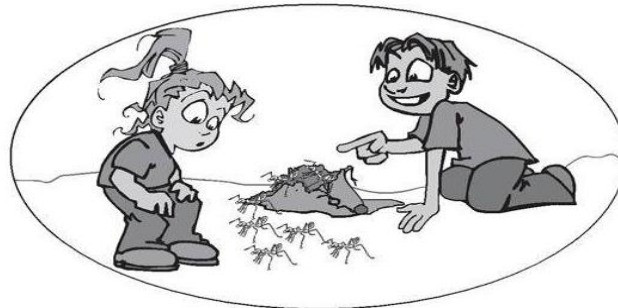
JUSTIFICACIÓN DE LA PREGUNTA	
<b>Componente evaluado</b>	Entorno vivo
<b>Competencia evaluada</b>	Uso del conocimiento científico
<b>Afirmación</b>	Analizar algunas diferencias y semejanzas de las características de los seres vivos

<p><b>Nota</b></p>	<p>Las respuestas aceptadas hacen referencia a:  Crecimiento/desarrollo  Reproducción  Respiración  Movimiento intrínseco  Nutrición  Excreción  Respuesta a estímulos.</p>
<p><b>Justificación de la puntuación</b></p>	<p><b>Respuesta correcta</b>  <b>Puntuación : 5</b>  Se hace referencia a <b>tres</b> razones indicadas en la nota anterior.  Ejemplos:  Un pájaro puede poner huevos.  Un pájaro respira.  Un pájaro puede moverse por sí mismo.  Un pájaro come.  Una nube no puede moverse sola.  Las nubes no pueden comer.  Un pájaro ahueca las plumas cada mañana.  Un pájaro se deshace de sus desperdicios.  Un pájaro puede salir de un huevo, y un pájaro puede morir.</p> <hr/> <p><b>Respuesta parcialmente correcta</b>  <b>Puntuación: 3</b>  Se hace referencia a <b>una</b> razón indicada en la nota de arriba.</p> <hr/> <p><b>Respuesta incorrecta</b>  <b>Puntuación: 1</b>  Respuestas incorrectas (incluidas respuestas tachadas/borradas, marcas fuera de su sitio, respuestas ilegibles o inapropiadas).  Ejemplos:  Porque una nube está hecha de vapor de agua.  Un pájaro tiene cerebro.  Un pájaro está en el suelo y una nube está en el cielo.  Porque una nube no está viva.  Una nube no puede moverse.</p>

Fuente: Pruebas Saber 2009

Las siguientes preguntas tienen una serie de posibles respuestas (a, b, c, d). De estas opciones debes seleccionar una sola respuesta marcándola con una X.

Las hormigas son insectos que habitan en muchos ambientes y llaman la atención de niños y adultos.



Julián y Paula ven pasar algunas hormigas frente a ellos y Julián dice lo siguiente: **“Esos bichos nacen de la ropa vieja”**. Paula no está de acuerdo con esta afirmación. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones le ayudaría a Paula a explicar de dónde nacen las hormigas?

“Las hormigas nacen de las fibras de algodón”.

“Las hormigas nacen de otras hormigas”.

“Las hormigas nacen de la tierra donde viven”.

“Las hormigas nacen de los restos de comida”.

Explica tu respuesta:

---

---

---

---

---

---

---

### REJILLA DE EVALUACIÓN

<b>COMPONENTE EVALUADO</b>	Entorno vivo
----------------------------	--------------



<b>COMPETENCIA EVALUADA</b>	Uso del conocimiento científico
<b>AFIRMACION</b>	Comprender que los seres vivos pasan por diferentes etapas durante su ciclo de vida
<b>Puntuación</b>	<b>Criterios de corrección de las respuestas</b>
3	Se señala la opción <b>b</b> , siendo esta la respuesta correcta y su argumentación tiene que ver con la reproducción de las hormigas.
2	Señala la opción <b>c</b> , siendo esta una respuesta según los conocimientos del alumno y su argumentación tiene que ver con alguna experiencia.
1	Se señala la opción <b>d</b> , siendo esta una respuesta incorrecta, pero se tiene en cuenta la argumentación a partir de las experiencias que se tienen.
0	Señala la opción <b>a</b> , siendo esta respuesta incorrecta.

Una fábrica de cueros botaba directamente sus desechos al alcantarillado de su ciudad contaminando el agua del río, mientras que otra fábrica de alfombras realizaba un tratamiento a los desechos antes de botarlos al río. La alcaldía cerró la fábrica de cueros por el manejo inadecuado de los desechos y la contaminación que producía. la acción de la alcaldía fue necesaria para el ecosistema porque los desechos sin tratar:

- Vuelven tóxica el agua.
- Aumentan las enfermedades respiratorias.
- Dañan las tuberías de la fábrica.
- Afectan la calidad de los cueros.

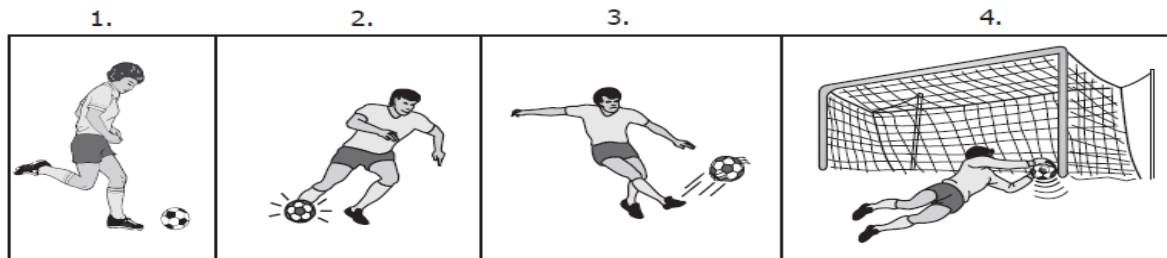
### REJILLA DE EVALUACIÓN

<b>JUSTIFICACIÓN DE LA PREGUNTA</b>	
<b>COMPONENTE EVALUADO</b>	Ciencia, tecnología y sociedad
<b>COMPETENCIA EVALUADA</b>	Explicar
<b>AFIRMACION</b>	Valorar y comprender la utilidad de algunos objetos y

	técnicas desarrolladas por el ser humano que permite mantener la salud.
<b>Puntuación o calificación de las preguntas</b>	3 2 1 0
<b>Justificación de la puntuación</b>	La opción <b>a</b> , cuenta con una <b>prueba y una conclusión</b> , ya que es un enunciado que muestra una evidencia, como es la contaminación del río, y la conclusión que es el resultado de cómo se vuelve el agua después de tirar los desechos en este sitio. Es así como se puede llegar a una justificación a través de la explicación de las pruebas es decir de la fábrica que tira los desechos directamente al río.
	La opción <b>b</b> , cuenta con <b>conclusión</b> porque este enunciado además de ser una explicación válida es un hecho que puede ser probado, así mismo cuenta con <b>pruebas</b> ya que al tener contacto con esta agua puede ser justificada
	La opción <b>c</b> , cuenta con <b>justificación</b> ya que explica el daño que puede causar dentro de la empresa, pero no en el medio ambiente.
	La opción <b>d</b> , no cuenta con puntaje ya que el enunciado no demuestra que se afecte internamente la empresa.

Juanito está jugando fútbol y patea un tiro libre.

En el siguiente dibujo se ve la secuencia de las posiciones del balón.



De acuerdo con lo observado en el dibujo, el balón se mueve porque:

Juanito le aplica una fuerza.  
 Es un objeto muy liviano.  
 Tiene forma redonda.  
 Éste aplica fuerza sobre Juanito.

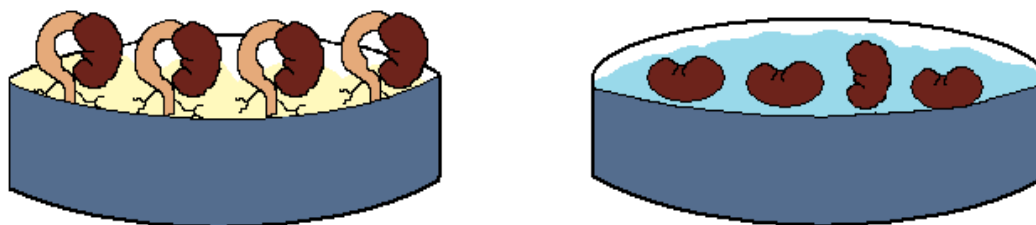
### REJILLA DE EVALUACIÓN

JUSTIFICACIÓN DE LA PREGUNTA	
<b>COMPONENTE EVALUADO</b>	Entorno físico
<b>COMPETENCIA EVALUADA</b>	Explicar
<b>AFIRMACION</b>	Comprender el funcionamiento de algunas máquinas simples y la Relación fuerza-movimiento
<b>Puntuación o calificación de las preguntas</b>	3 2 1 0

Puntuación	Criterios de corrección de las respuestas
3	Se señala la opción <b>a</b> , siendo esta la respuesta correcta y su argumentación tiene que ver con la relación entre fuerza - movimiento.
2	Señala la opción <b>b</b> , siendo esta una respuesta según los conocimientos del alumno y su argumentación tiene que ver con alguna experiencia en relación con el peso de los objetos.

1	Se señala la opción <b>c</b> , siendo esta una respuesta incorrecta, pero se tiene en cuenta la argumentación a partir de las experiencias que se tienen.
0	Señala la opción <b>d</b> , siendo esta respuesta incorrecta.

Cecilia realizó el siguiente experimento: en un plato con una servilleta mojada puso cuatro frijoles y en otro plato lleno con agua puso otros cuatro frijoles, luego colocó los dos platos al borde de una ventana y observó lo que sucedía. Unos días después, Cecilia observó que en el plato con una servilleta mojada los frijoles germinaron, mientras que en el plato con agua no sucedió nada.



Lo que tiene que hacer Cecilia para comprobar los resultados de su experimento es

- repetir el experimento usando otro tipo de semillas.
- usar el plato con una servilleta húmeda.
- usar dos platos cada uno cubierto con agua.
- repetir exactamente el mismo experimento.

### REJILLA DE EVALUACIÓN

JUSTIFICACIÓN DE LA PREGUNTA	
<b>Componente evaluado</b>	Entorno vivo
<b>Competencia evaluada</b>	Indagar
<b>Afirmación</b>	Utiliza algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones
<b>Puntuación o calificación de las</b>	2 1

<b>preguntas</b>	0 3
<b>Justificación de la puntuación</b>	La opción <b>a</b> , cuenta con <b>conclusión y prueba</b> , ya que es un enunciado que muestra una evidencia de una forma observable, como lo son las semillas, pero esta no es una explicación concreta ya que no dejaría comprobar los resultados.
	La opción <b>b</b> , cuenta con una <b>justificación</b> ya que se explica que en la servilleta húmeda germina la semilla, pero no cuenta con la otra parte del experimento la cual es necesaria para comprobarlo.
	La opción <b>c</b> , no cuenta con puntaje ya que si en el experimento se tienen dos recipientes con agua no va a suceder nada.
	La opción <b>d</b> , cuenta con <b>conclusión</b> porque este enunciado además de ser una explicación válida y profunda es un hecho que puede ser probado, así mismo cuenta con <b>pruebas</b> que al tener contacto con estas pueden ser justificadas. Es así como la <b>justificación y conocimientos básicos</b> pueden dar una explicación de las pruebas, teniendo en cuenta hechos antes explicados (teorías), y así llegar a la conclusión de que para comprobar los resultados se debe repetir exactamente el mismo experimento.

### REJILLA PARA EVALUACIÓN GENERAL

NUMERO DE ESTUDIANTES	PREGUNTAS					TOTAL POR ESTUDIANTE	NIVEL ARGUMENTATIVO
	1	2	3	4	5		
1							
2							
3							
4							
5							

6							
7							
8							
9							
10							
<b>PROMEDIO TOTAL DE LOS ESTUDIANTES POR PREGUNTA</b>							

1-6	BAJO
7 – 12	MEDIO
13-17	ALTO

Anexo B.  
**UNIDAD DIDÁCTICA**  
**LA CIRCULACIÓN**  
**GRADO: 4 y 5**  
**CONOCIENDO NUESTRO CORAZÓN**

**COMPETENCIA:**

Represento el corazón del ser humano y explico la relación estructura - función.

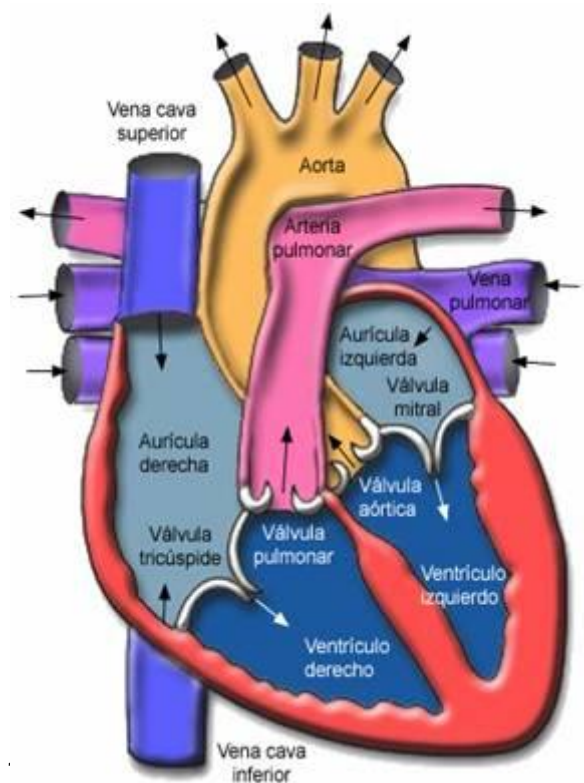
**OBJETIVO GENERAL:**

Al finalizar la unidad didáctica, el estudiante habrá desarrollado la capacidad de argumentar sobre la relación estructura- función del corazón por medio de experiencias directas, la observación, toma de registros y trabajo en equipo; que le permitan utilizar conocimientos, elaborar conclusiones, usar pruebas y plantear justificaciones.

**REFERENTE TEÓRICO**

El **corazón** está dividido en dos mitades que no se comunican entre sí: una derecha y otra izquierda, La mitad derecha siempre contiene sangre pobre en oxígeno, procedente de las venas cava superior e inferior, mientras que la mitad izquierda del corazón siempre posee sangre rica en oxígeno y que, procedente de las venas pulmonares, será distribuida para oxigenar los tejidos del organismo a partir de las ramificaciones de la gran arteria aorta.

Cada mitad del corazón presenta una cavidad superior, la aurícula, y otra



inferior o ventrículo, de paredes musculares muy desarrolladas. Existen, pues, dos aurículas: derecha e izquierda, y dos ventrículos: derecho e izquierdo. Entre la aurícula y el ventrículo de la misma mitad cardíaca existen unas válvulas llamadas válvulas aurículoventriculares que se abren y cierran continuamente, permitiendo o impidiendo el flujo sanguíneo desde el ventrículo a su correspondiente aurícula.

Como una bomba, el corazón impulsa la sangre por todo el organismo, realizando su trabajo en fases sucesivas. Primero se llenan las cámaras superiores o aurículas, luego se contraen, se abren las válvulas y la sangre entra en las cavidades inferiores o ventrículos. Cuando están llenos, los ventrículos se contraen e impulsan la sangre hacia las arterias. El corazón late unas setenta veces por minuto gracias a su marcapasos natural y bombea todos los días unos 10.000 litros de sangre.

**Ventrículo izquierdo:** recibe sangre oxigenada de la aurícula izquierda procedente de los pulmones y la impulsa por la arteria aorta.

**El ventrículo derecho:** recibe sangre venosa de la aurícula derecha procedente de las grandes venas cavas y la impulsa hacia los pulmones por las arterias pulmonares, es decir, impulsa la sangre no oxigenada hacia las arterias pulmonares para que se oxigene en los pulmones.

**Aurícula Derecha:** En esta desembocan la vena cava superior, la vena cava inferior, y el seno coronario. Las aurículas se consideran válvulas cebadoras proporcionando el 25% de la sangre expelida del corazón.

**Aurícula izquierda:** es una de las cuatro cavidades del corazón. Recibe sangre oxigenada proveniente de los pulmones y la impulsa a través de la válvula mitral hacia el ventrículo izquierdo, el cual la distribuye a todo el organismo mediante la arteria aorta.

La aurícula izquierda forma la mayor parte de la porción superior o base del corazón y en ella desembocan las cuatro venas pulmonares. En condiciones normales durante la vida adulta, toda la sangre sale de la aurícula izquierda hacia el ventrículo izquierdo por la válvula mitral o válvula aurícula ventricular izquierda.



**Válvula pulmonar:** válvula cardiaca que se encuentra entre el ventrículo derecho y la arteria pulmonar, y que controla el paso de la sangre del corazón a los pulmones. Situada entre el ventrículo derecho y su vía de salida.

**La válvula aórtica** regula el flujo de sangre de la cavidad inferior izquierda del corazón a la aorta. La aorta es el principal vaso sanguíneo que suministra sangre al resto del organismo. Situada entre el ventrículo izquierdo y su vía de salida, la arteria aorta.

**Válvula mitral (bicúspide)** Impide que la sangre retorne del ventrículo izquierdo a la aurícula izquierda. Está formada por dos membranas, las cuales reciben cuerdas tendinosas de los músculos papilares anterior y posterior, situados en la pared externa del ventrículo izquierdo.

**Válvula tricúspide:** Impide que la sangre retorne del ventrículo derecho a la aurícula derecha.

**La vena cava superior:** es una de las dos venas más importantes del cuerpo humano. Es un *tronco venoso* o vena de gran calibre que recoge la sangre de la cabeza, el cuello, los miembros superiores y el tórax

**La vena cava inferior:** es un *tronco venoso* o vena de gran calibre en el cuerpo humano, que retorna sangre de los miembros inferiores, los órganos del abdomen y la pelvis hasta la aurícula derecha del corazón.

**Vena pulmonar.** Vaso sanguíneo que transporta la sangre recién oxigenada de los pulmones a la aurícula izquierda del corazón.

**Vena aorta:** es la principal arteria del cuerpo humano, que en individuos adultos tiene 2,5 cm de diámetro. La aorta da origen a todas las arterias del sistema circulatorio excepto las arterias pulmonares, que nacen en el ventrículo derecho del corazón. La función de la aorta es transportar y distribuir sangre rica en oxígeno a todas esas arterias.

<b>TEMA</b>	<b>CIENCIAS NATURALES:</b> La circulación Relación estructura – función del corazón del ser humano.		
<b>NIVEL</b>	4 y 5 básica primaria		
<b>NÚMERO DE CLASES</b>	4	<b>NÚMERO DE HORAS</b>	4 horas semanales

<b>RECURSOS</b>	<p>Organizados por clases</p> <p><b>PRIMERA CLASE:</b></p> <p>Marcadores borrables y permanentes 80 fotocopias 8 – 9 pliegos papel bond</p> <p><b>.SEGUNDA CLASE:</b></p> <p>Marcadores borrables 120 fotocopias</p> <p><b>TERCERA CLASE:</b></p> <p>4 corazones 2 cuchillos Mesas Pitillos Fichas Lupas</p> <p><b>CUARTA CLASE:</b></p> <p>Video 40 fichas</p>
-----------------	---

**DESARROLLO DE LA UNIDAD DIDÁCTICA:**

Se encuentra dividida en cuatro clases y cada una desarrolla un tema.

<b>EXPLORACIÓN DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA</b>	<b>PRIMERA CLASE:</b> Indagación de ideas previas
<b>LA CIRCULACIÓN</b> Relación estructura – función del corazón del ser humano.	<p><b>SEGUNDA CLASE:</b> TEMA: Relación estructura - función del corazón del ser humano.</p> <p><b>TERCERA CLASE:</b> TEMA: Relación estructura - función del corazón del ser humano.</p>

	<b>CUARTA CLASE:</b> TEMA: Relación estructura - función del corazón del ser humano.
--	---

## **PRIMERA CLASE**

### **INDAGACIÓN DE IDEAS PREVIAS**

#### **OBJETIVO ESPECÍFICO:**

Al finalizar la clase el estudiante estará en capacidad de expresar sus conocimientos previos acerca de la ubicación del corazón en los seres humanos, su importancia y representación.

#### **INDICADORES:**

Representa el órgano del corazón desde sus conocimientos previos y reconoce la importancia del mismo.

#### **CÓMO EMPEZAR**

##### **La docente:**

Indaga los conocimientos de los estudiantes  
Motiva y estimula  
Plantea situación problema

##### **Los alumnos y alumnas:**

Comparten ideas  
Plantean preguntas  
Realizan acuerdos

#### **DURANTE EL PROCESO**

##### **La docente:**

Observa  
Facilita  
Dirige  
Evalúa

##### **Los alumnos y las alumnas:**

Observan  
Plantean razones  
Organizan  
Preguntan

Comunican

**Los grupos de trabajo:**

Debaten

Llegan a acuerdos para exponer

## **SOCIALIZACIÓN**

**La docente:**

Pregunta

Orienta a los y las estudiantes

**Los alumnos y alumnas:**

Organizan

Evalúan

Utilizan las pruebas

**MATERIALES:**

**Para cada estudiante:**

2 fichas

Cuaderno de registro

**Para cada grupo de cuatro alumnos o alumnas:**

1 pliego de papel bond

Marcadores

**Para la clase:**

Marcadores borrables y permanentes

80 fotocopias

8 – 9 pliegos papel bond

## **ORIENTACIONES DIDÁCTICAS**

**Docente:** Iniciará la clase con el saludo, y presentará las actividades a realizar: solución de situación problema, representación del corazón y socialización del trabajo realizado

Seguidamente les narrará la siguiente situación problema llamada:

**“La vecina de Juanita”**

Un día Juanita llegó al salón de clases muy confundida, por lo que su compañero Pablo le preguntó qué le sucedía, entonces Juanita le contó: “En el barrio todos

están muy preocupados, porque Doña Teresa necesita un trasplante de corazón, y yo no entiendo por qué el corazón es tan importante para que ella pueda seguir viviendo”.

En este momento la docente les planteará que es necesario ayudarle a Juanita a conocer las razones por las cuáles es importante el corazón en la vida del ser humano.

Les indicará que cada uno manejará el cuaderno de registro el cual estará dividido en tres partes, donde cada una estará marcada con su respectivo nombre:

**1ª parte:** Trabajo individual; donde cada estudiante escribirá las opiniones personales.

**2ª parte:** Trabajo en equipo; opiniones colectivas que se recolectarán en el trabajo en equipo.

**3ª parte:** Socialización; conclusiones.

**Estudiante:** Cada uno en su cuaderno escribirá las razones por las cuáles es importante el corazón en la vida del ser humano, para darle solución a la pregunta de Juanita.

**Docente:** Cuando todos hayan terminado les indicará que se trabajará por equipos los cuales estarán conformados por cuatro estudiantes, en los que cada uno de ellos y ellas cumplirán con unos roles específicos para que el trabajo se lleve a cabo de una manera pertinente.

Dichos roles son:

**Coordinador:** Este estudiante se encarga de organizar y dar orden para la realización de la actividad.

**Secretario:** plantea la manera de cómo van a realizar el registro y también de regular las intervenciones.

**Asistente:** Se encarga de los materiales y de controlar el tiempo requerido para cada actividad.

**Expositor:** Se encarga de socializar las conclusiones a las que llegaron en las actividades.

Se recalcará la importancia de cada una de las funciones que ellos van a cumplir dentro de su equipo de trabajo, para obtener los resultados esperados. De igual

manera en cada actividad los roles cambiarán para que todos desempeñen cada una de las funciones.

**Estudiantes:** Para establecer los roles que desempeñará cada uno en su grupo, deberán sacar de una bolsa un número del 1 al 4 el cual indicará cual es el rol que deben desempeñar.

**Docente:** Deberán completar la siguiente ficha (**anexo 1**). Al terminar de llenar la ficha, para realizar la socialización de la actividad, el expositor de cada equipo será el encargado de contar las ideas a las que llegaron en cada grupo de trabajo. Entre todos deberán decir las razones para ayudar a Juanita a solucionar su problema. Cada estudiante deberá registrar estas razones en la segunda parte del cuaderno.

**Estudiante:** Posteriormente, se le entregará una hoja de block a cada estudiante, la cual contiene la silueta de Doña Teresa (**anexo 2**), donde deberán dibujar el corazón que ellos creen necesita ella para seguir viviendo y responder las preguntas que allí aparecen.

**Estudiante:** Al terminar cada uno deberá pegar la ficha en la primera parte del cuaderno. Después cada equipo de trabajo debe reunirse y se les entregará un pliego de papel bond, para que dibujen la silueta de Doña Teresa y lo ubiquen donde consideran que queda éste.

**Estudiantes:** Realizan un consenso acerca de la ubicación del corazón, partiendo de lo que hicieron de manera individual, y de esta forma lo ubicarán en la silueta realizada en el papel bond, el expositor contará y mostrará la silueta de cada equipo acerca de la ubicación y las razones a las cuales se llegó para ubicarlo en esa zona del cuerpo.

El asistente de cada grupo será el encargado de recoger los trabajos y entregarlos a la docente practicante.

Anexo C

Evaluación de la Unidad

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACION**  
**DEPARTAMENTO DE PSICOPEDAGOGIA**  
**LICENCIATURA EN PEDAGOGIA INFANTIL**

**MACROPROYECTO CIENCIAS: INCIDENCIA DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA EN  
EL DESARROLLO DE LA ARGUMENTACIÓN DE ESTUDIANTES DE BÁSICA  
PRIMARIA DE LA CIUDAD DE PEREIRA**

<b>NOMBRES</b>	<b>IDEAS O RAZONES POR LAS CUALES CONSIDERAN QUE EL CORAZÓN ES IMPORTANTE</b>
Estudiante 1	
Estudiante 2	
Estudiante 3	

Estudiante 4	
<b>ACUERDOS DEL GRUPO</b>	



AnexoD  
Relación Estructura - Función Del Corazón Del Ser Humano

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACION  
DEPARTAMENTO DE PSICOPEDAGOGIA  
LICENCIATURA EN PEDAGOGIA INFANTIL  
MACROPROYECTO CIENCIAS: INCIDENCIA DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA EN  
EL DESARROLLO DE LA ARGUMENTACIÓN DE ESTUDIANTES DE BÁSICA  
PRIMARIA DE LA CIUDAD DE PEREIRA**

**Silueta**

Dibuja el corazón que Doña Teresa necesita para seguir viviendo.



Escriba 2 razones por las cuáles dibujó el corazón de esta forma.

---

---

---

---

---

Escriba 2 razones por las cuáles ubicó el corazón en esa zona del cuerpo.

---

---

---

---

---

## **SEGUNDA CLASE**

### **TEMA: RELACIÓN ESTRUCTURA - FUNCIÓN DEL CORAZÓN DEL SER HUMANO**

#### **OBJETIVO ESPECÍFICO:**

Al finalizar la clase el estudiante estará en capacidad de identificar la relación existente entre estructura – función del corazón del ser humano, realizando la interpretación o comprensión de un texto.

#### **INDICADORES:**

Identifica partes del corazón y las relaciona con las funciones.

#### **CONTENIDOS:**

El corazón

Funciones – estructura del corazón

Observar

Toma de registros

Plantea justificaciones

#### **CÓMO EMPEZAR**

##### **La docente:**

Indaga los conocimientos de los estudiantes

Motiva y estimula

##### **Los alumnos y alumnas:**

Comparten ideas

Plantean preguntas

Realizan acuerdos

#### **DURANTE EL PROCESO**

##### **La docente:**

Observa

Facilita

Dirige

Evalúa

##### **Los alumnos y las alumnas:**

Observan

Responden preguntas

Organizan

Comunican

**Los grupos de trabajo:**

Debaten

Llegan a acuerdos para exponer

**SOCIALIZACIÓN**

**La docente:**

Pregunta

Orienta a los y las estudiantes

**Los alumnos y alumnas:**

Organizan

Evalúan

Utilizan las pruebas

**MATERIALES:**

**Para cada estudiante:**

Fotocopia texto

Cuaderno de registro

Ficha

**Para cada grupo de cuatro alumnos o alumnas:**

Fotocopia texto

**Para la clase:**

Marcadores borrables

120 fotocopias

**ORIENTACIONES DIDÁCTICAS**

**Docente:** Para empezar con el desarrollo de la clase se plantearán los acuerdos que permitirán su buen desarrollo, escuchar, participar, respetar, y los que sean necesarios según la consideración de las y los estudiantes. Se realizará un recuento de la clase anterior.

Se trabajará con los equipos conformados en la clase pasada, realizando una rotación en los roles que cada estudiante desempeñó, por ejemplo el secretario pasa a ser coordinador y así sucesivamente.

En esta oportunidad se trabajarán las diferentes partes que conforman el corazón y sus funciones, partiendo de un texto.

A cada estudiante de manera individual se le entregará el siguiente texto (**anexo 1**) y deberá responder las preguntas que allí aparecen; la docente responderá las

dudas que surjan por parte de los estudiantes con ayuda de un esquema para dar claridad y apoyándose en un video:

(<http://www.youtube.com/watch?v=QKKkHwSESqY>).

**Estudiante:** Al terminar la lectura individual, se reunirán los equipos de trabajo:

**Coordinador:** Este estudiante se encarga de organizar y dar orden para la realización de la actividad.

**Secretario:** plantea la manera de cómo van a realizar el registro y también de regular las intervenciones.

**Asistente:** Se encarga de los materiales y de controlar el tiempo requerido para cada actividad.

**Expositor:** Se encarga de socializar las conclusiones a las que llegaron en las actividades.

Se socializará las respuestas dadas y se realizará una construcción colectiva donde se destaque lo observado en el video y la lectura, con respecto a la relación estructura – función del corazón, la información será registrada en la tercera parte del cuaderno de registro (socialización, conclusiones).

Para finalizar la jornada, les dirá los materiales que deben traer para la siguiente clase, los cuales son:

Tapabocas

Guantes

Camiseta vieja

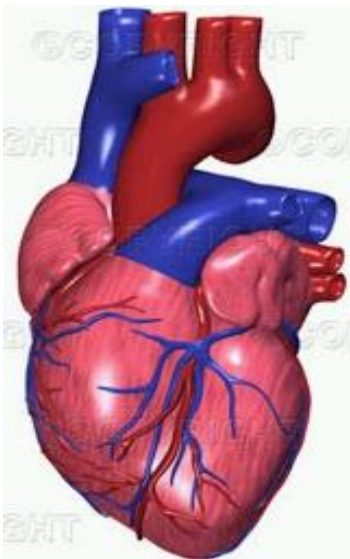
Anexo E  
El corazón

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
DEPARTAMENTO DE PSICOPEDAGOGÍA  
LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA INFANTIL  
MACROPROYECTO CIENCIAS: INCIDENCIA DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA EN  
EL DESARROLLO DE LA ARGUMENTACIÓN DE ESTUDIANTES DE BÁSICA  
PRIMARIA DE LA CIUDAD DE PEREIRA**

### **EI CORAZÓN**

El corazón es el órgano encargado de impulsar la sangre por todo el cuerpo, late sin parar durante toda la vida; si se detiene, todas las células del cuerpo dejan de recibir los nutrientes, el oxígeno, y mueren.

Es un órgano predominantemente muscular con forma de tronco de cono invertido, y se encuentra en el espacio entre los pulmones y encima del diafragma; 2/3 de él a la izquierda de la línea media del tórax. Tiene aproximadamente el tamaño del puño de la persona (10 cm x10 cm x7 cm) y pesa en promedio 250 gr en las mujeres y 300 gr en los hombres.



Fuente:<http://www.google.com.co/cuerpohumano>

## PARTES Y FUNCIONES DEL CORAZON

El corazón está formado por dos partes internas:

La parte o lado derecho y la parte o lado izquierdo, que no se comunican entre sí. Por la parte derecha viene la sangre del cuerpo que es pobre en oxígeno y rica en dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), y va a los pulmones, para ser nuevamente oxigenada. Por la parte izquierda va la sangre rica en oxígeno que viene de los pulmones y pobre en dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), que va al resto del cuerpo.

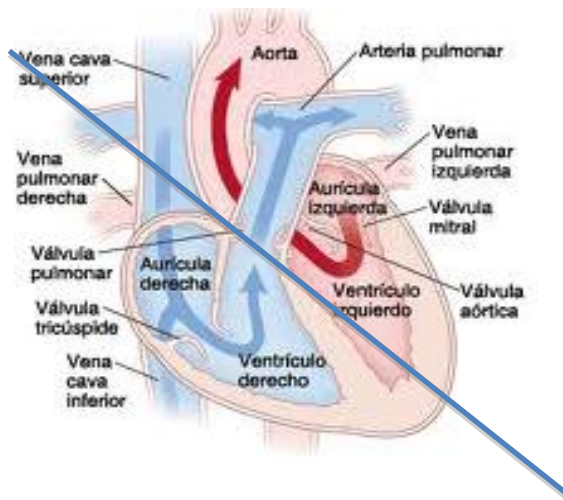
Cada lado tiene dos cavidades: la aurícula (cavidad superior) y el ventrículo (cavidad inferior), que se encuentran separadas entre sí por unas válvulas, cuya función es impedir que la sangre retroceda. Se llaman válvula tricúspide (lado derecho) y válvula mitral (lado izquierdo). La sangre entra en el corazón por las aurículas y sale del corazón por los ventrículos.

El corazón tiene unas paredes muy gruesas que están formadas por músculo; al contraerse impulsan la sangre a salir por los ventrículos y de aquí pasa a las arterias que transporta la sangre por todo el cuerpo.

En el siguiente esquema se puede observar que las flechas azules hacen referencia al recorrido que realiza la sangre en la parte o lado derecho del corazón y las flechas rojas hacen referencia al recorrido que realiza la sangre en la parte o lado izquierdo del corazón:

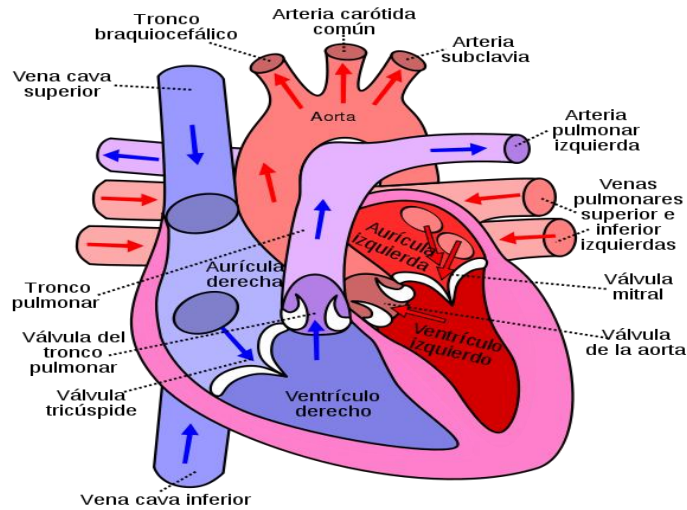
### PARTE DERECHA

### PARTE IZQUIERDA



**Fuente:** <http://www.google.com.co/cuerpohumano>.

En el siguiente esquema se puede observar las partes del corazón y cómo fluye la sangre oxigenada y pobre en oxígeno, observando cada color se puede identificar cada una de las partes del corazón:



Fuente:[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Diagram\\_of\\_the\\_human\\_heart\\_\(cropped\)\\_es.svg?uselang=es](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Diagram_of_the_human_heart_(cropped)_es.svg?uselang=es).

## LA ACTIVIDAD DEL CORAZÓN:

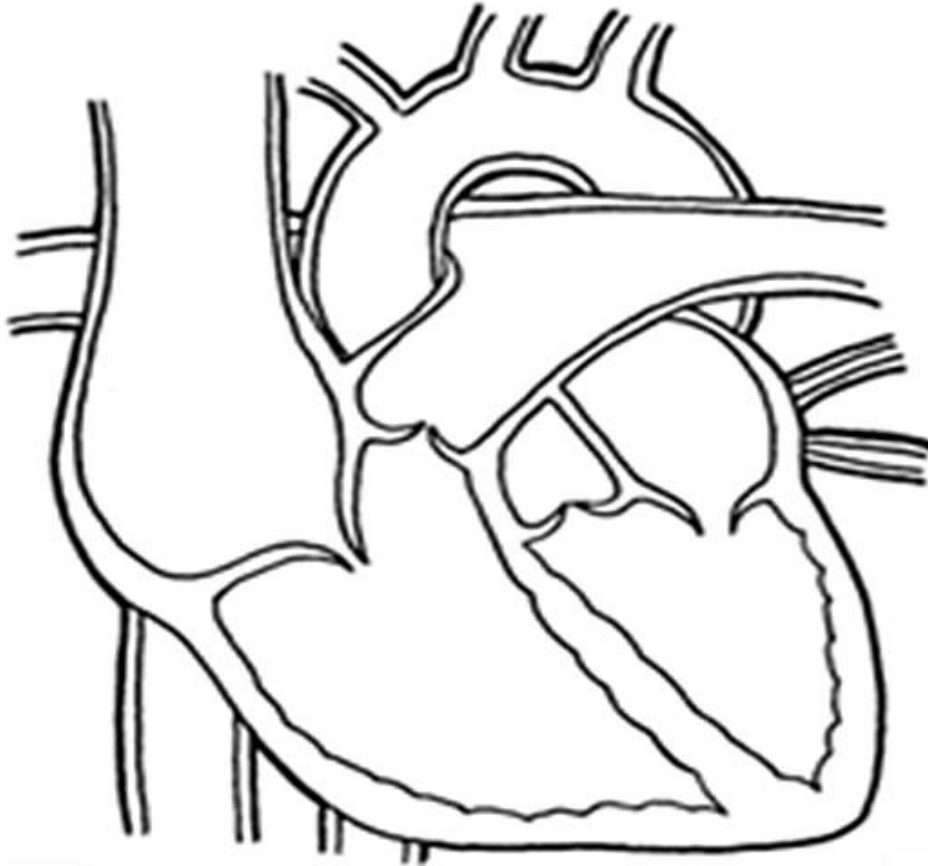
El corazón funciona como una bomba, dotada de dos clases de movimientos: uno de contracción o sístole y otro de relajación o diástole y actúa de la siguiente forma:

1. Diástole auricular: las aurículas se llenan de sangre, hinchándose.
2. Sístole auricular: las aurículas llenas de sangre se contraen y la sangre pasa a los ventrículos a través de las válvulas.
3. Diástole ventricular: los ventrículos están llenos de sangre.
4. Sístole ventricular: los ventrículos se contraen haciendo que la sangre salga por las arterias.

Estas 4 fases constituyen el ciclo cardíaco que se repite sin interrupción a lo largo de la vida. Al número de ciclos cardíacos que tenga un individuo por minuto se le llama frecuencia cardíaca. Varía según la actividad que realicemos.

Con base en el texto, señala con diferentes colores en el siguiente esquema:

El recorrido que hace la sangre oxigenada.  
El recorrido que hace la sangre pobre en oxígeno.



¿Por qué mueren las células del cuerpo, si el corazón deja de funcionar?

---

---

---

---

---

---

---

---

¿Por qué la estructura del corazón debe ser muscular en su mayoría?

---

---

---



---

---

---

---

---

¿Por qué es importante que el corazón realice movimientos de contracción o sístole y de relajación o diástole?

---

---

---

---

---

---

---

---

Según la lectura y lo observado en el video, sí cambiará alguna parte de la estructura del corazón, por ejemplo, el ventrículo izquierdo ¿Este continuaría funcionando igual? Justifique su respuesta.

---

---

---

---

---

---

---

---

**FUENTE BIBLIOGRÁFICA:**

La distribución del oxígeno y de los nutrientes de las células. La sangre y el sistema circulatorio. [En línea]. Mayo 9 de 2012. Disponible en:  
<<http://www.slideshare.net/pilarduranperez/u06-el->>

Conocimiento del medio. 4 unidades didácticas para PDI. [En línea]. Mayo 14 de 2012. Disponible en: <[http://agrega.pnte.cfnavarra.es/ODE/es/es-na\\_2012011013\\_9092049](http://agrega.pnte.cfnavarra.es/ODE/es/es-na_2012011013_9092049)>

## **TERCERA CLASE**

### **TEMA: RELACIÓN ESTRUCTURA - FUNCIÓN DEL CORAZÓN DEL SER HUMANO**

#### **OBJETIVO ESPECÍFICO:**

Al finalizar la clase el estudiante estará en capacidad de justificar la relación existente entre la estructura y las funciones del corazón del ser humano, partiendo de experiencias guiadas de observación y su comparación con el corpus teórico.

#### **INDICADORES:**

Identifica partes del corazón y las relaciona con las funciones.

#### **CONTENIDOS:**

El corazón

Funciones – estructura del corazón

Observar

Toma de registros

Plantea justificaciones

#### **CÓMO EMPEZAR**

##### **La docente:**

Indaga los conocimientos de los estudiantes

Motiva y estimula

##### **Los alumnos y alumnas:**

Comparten ideas

Plantean preguntas

Realizan acuerdos

#### **DURANTE EL PROCESO**

##### **La docente:**

Observa

Facilita

Dirige

Evalúa

**Los alumnos y las alumnas:**

Observan

Responden preguntas

Organizan

Comunican

Recopilan datos

**Los grupos de trabajo:**

Debaten

Llegan a acuerdos para exponer

Comparten opiniones

**SOCIALIZACIÓN**

**La docente:**

Pregunta

Orienta a los y las estudiantes

**Los alumnos y alumnas:**

Organizan

Evalúan

Utilizan las pruebas

Exponen

**MATERIALES:**

**Para cada estudiante:**

Guantes

Tapabocas

Camiseta vieja

Cuaderno de registro

**Para cada grupo de cuatro alumnos o alumnas:**

Guía para el trabajo en equipo

**Para la clase:**

4 corazones

2 cuchillos

Mesas

Pitillos

Fichas

Lupas

## **ORIENTACIONES DIDÁCTICAS:**

**Docente:** Para iniciar el desarrollo de la clase se realizará un recuento de la clase anterior y se plantearán las actividades a realizar en este caso la experiencia de laboratorio con un corazón de cerdo.

Se trabajará con los equipos conformados en la clase anterior, realizando una rotación en los roles que cada estudiante desempeñó, por ejemplo el secretario pasa a ser coordinador y así sucesivamente.

**Coordinador:** Este estudiante se encarga de organizar y dar orden para la realización de la actividad.

**Secretario:** plantea la manera de cómo van a realizar el registro y también de regular las intervenciones.

**Asistente:** Se encarga de los materiales y de controlar el tiempo requerido para cada actividad.

**Expositor:** Se encarga de socializar las conclusiones a las que llegaron en las actividades.

## **PREPARACIÓN DE LA EXPERIENCIA**

**Docente:** Previamente se organizarán cuatro mesas de trabajo con los materiales necesarios para la experiencia que irán de la siguiente manera: dos de estas mesas tendrán cada una un corazón entero y las otras dos cada una con corazón en corte sagital:

**Mesa 1 y 2:** Corazón entero y pitillos. Donde las y los estudiantes identificarán el lado derecho e izquierdo del corazón, además la parte externa compuesta por exterior y posterior; la parte exterior llamada tabique y posterior que es una forma de T hecha por grasa. Sugiero que lo que los estudiantes van a observar se escriba en la guía de observación y que además se aclare que todo esto se hará con orientación de un esquema y de la maestra.

Además identificar en el corazón la base superior en la cual se pueden observar la vena cava superior y la aorta, arteria pulmonar y venas pulmonares, para esto la docente suministrará los pitillos, y los estudiantes los introducirán por los orificios identificando a donde conducen estos, y la base inferior la cual es mas angosta, es decir, identificar el corazón como un cono invertido.

**Mesa 3 y 4:** Corte sagital del corazón, lupas y pitillos, con este corte se pretende identificar la aurícula y el ventrículo tanto derecho como izquierdo, de la misma

forma cómo las venas conectan el corazón con el resto del cuerpo, esto a través de los pitillos, los cuales estarán introducidos en la aorta y en la vena cava superior, arteria pulmonar, venas pulmonares. Aquí también se pretende identificar la válvula mitral (bicúspide) y la válvula tricúspide utilizando lupas.

A su vez se darán las siguientes recomendaciones para el trabajo:

Hacer uso adecuado de los materiales.

Respetar el orden establecido para la realización de la actividad.

Cumplir con los roles asignados.

A cada equipo se le entregará una ficha (**Anexo C**) y un esquema del corazón con la estructura interna de este, para que los estudiantes puedan realizar sus comparaciones respectivas.

**Docente:** Cada grupo estará enumerado para pasar a sus dos mesas correspondientes, donde tendrán un tiempo de 10 minutos por mesa para realizar la observación y tomar registros. A su vez se harán intervenciones cuando sean necesarias.

**Estudiante:** Pasarán por sus mesas asignadas observando y tomando registros, al terminar se ubicarán en sus puestos para completar la ficha.

**Docente:** Cuando todos hayan terminado se realizará la socialización de la experiencia, donde se les preguntará de manera individual:

Después de la experiencia, la lectura y la observación del video, ¿Qué conclusiones puede dar acerca de las funciones del corazón?

---

---

---

---

---

---

---

---

Anexo F  
El Corazón del Cerdo Evaluación

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**  
**DEPARTAMENTO DE PSICOPEDAGOGÍA**  
**LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA INFANTIL**  
**MACROPROYECTO CIENCIAS: INCIDENCIA DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA EN**  
**EL DESARROLLO DE LA ARGUMENTACIÓN DE ESTUDIANTES DE BÁSICA**  
**PRIMARIA DE LA CIUDAD DE PEREIRA**

Observen y realicen lo que se pide en cada mesa.

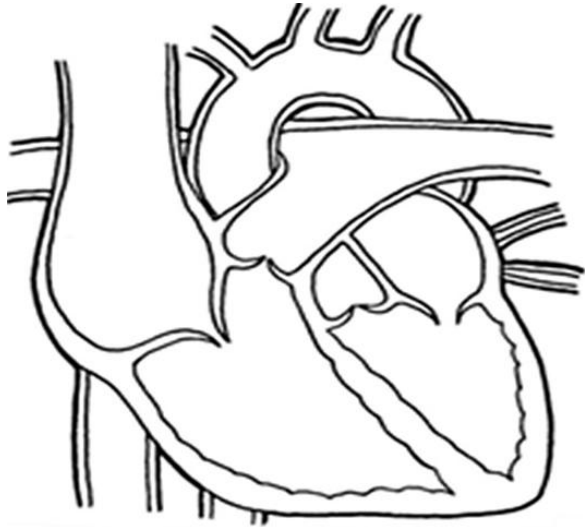
**Mesa 1:**

Observen y dibujen la forma del corazón de cerdo, tóquelo, perciba su estructura, observe con la lupa los vasos sanguíneos, detalle las fibras que lo componen externamente utilizando una lupa. Identifique el lado derecho e izquierdo del corazón, además la parte externa compuesta por exterior y posterior; la parte exterior llamada tabique y posterior que es una forma de T hecha por grasa. Además identifique la base superior en la cual se pueden observar la vena cava superior y la aorta, arteria pulmonar y venas pulmonares, para esto la docente suministrará los pitillos, y los estudiantes los introducirán por los orificios identificando a donde conducen estos, y la base inferior la cual es más angosta, es decir, identificar el corazón como un cono invertido.

**Dibujen el corazón de cerdo**



Escriban lo que observaron del corazón de cerdo.



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Mesa 2:**

Observen, dibujen y escriban las partes identificadas.

**Dibujen el corazón de cerdo**

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the student to draw the pig's heart. The box is positioned below the text 'Dibujen el corazón de cerdo'.

**Estructura interna del corazón.**

Compara el esquema con el corazón de cerdo y ubique sus partes.

**Después de lo observado responde las siguientes preguntas:**

Si las válvulas tricúspide y mitral son las encargadas de impedir que la sangre retorne de los ventrículos a las aurículas, ¿qué sucederá si estas se dañan o dejan de funcionar? Mencione dos posibles consecuencias.

---

---

---

---

---

¿Qué pasa si las venas pulmonares se taponan? Mencione dos posibles consecuencias.

---

---

---

---

---

¿Se parece el corazón de cerdo al dibujo realizado en la clase de indagación?,  
¿Por qué?

---

---

---

---

---



**CUARTA CLASE**  
**TEMA: IMPORTANCIA, RELACIÓN ESTRUCTURA – FUNCIONES DEL**  
**CORAZÓN DEL SER HUMANO**  
**OBJETIVO ESPECÍFICO:**

Al finalizar la clase el estudiante estará en capacidad de argumentar la importancia del corazón y la relación estructura - función, partiendo de experiencias vividas en clases anteriores, por medio de observaciones, toma de registros, experiencias directas.

**INDICADORES:**

Argumenta sobre la importancia del corazón en el cuerpo humano.

**CONTENIDOS:**

Plantea conclusiones  
Contrasta información

**CÓMO EMPEZAR**

**La docente:**

Indaga los conocimientos de los estudiantes  
Motiva y estimula

**Los alumnos y alumnas:**

Comparten ideas  
Plantean preguntas  
Realizan acuerdos

**DURANTE EL PROCESO**

**La docente:**

Observa  
Facilita  
Dirige  
Evalúa

**Los alumnos y las alumnas:**

Observan  
Responden preguntas  
Organizan

Comunican

**Los grupos de trabajo:**

Debaten

Comparten opiniones

**SOCIALIZACIÓN**

**La docente:**

Pregunta

Orienta a los y las estudiantes

**Los alumnos y alumnas:**

Organizan

Evalúan

Utilizan las pruebas

Exponen

**MATERIALES:**

**Para cada estudiante:**

Ficha

**Para la clase:**

Video

40 fichas

**ORIENTACIONES DIDÁCTICAS:**

**Docente:** Se iniciará por medio de un saludo, seguido de ello se realizará un recuento de la clase anterior, y se planteará la siguiente actividad donde deberán responder varias preguntas, en estas se debe evidenciar el uso de justificación, pruebas o datos y conocimientos básicos; teniendo en cuenta la lectura, el video, y la experiencia realizada.

**Estudiante:** Observarán nuevamente el video (<http://www.youtube.com/watch?v=QKKkHwSESqY>), con el fin de que recuerden la estructura y funciones del corazón.

**Docente:** Luego de observar el video, se propondrá la siguiente actividad la cual consiste en responder varias preguntas, para ello a cada estudiante de manera individual se entregará una ficha (**anexo 1**), donde deberán responder las preguntas que allí aparecen.

Para ello se recordará la situación problema planteada inicialmente:

**“La vecina de Juanita”**

Un día Juanita llegó al salón de clases muy confundida, por lo que su compañero Pablo le preguntó qué le sucedía, entonces Juanita contó: “En el barrio todos están muy preocupados, porque Doña Teresa necesita un trasplante de corazón, y yo no entiendo por qué el corazón es tan importante para que ella pueda seguir viviendo”.

**Estudiante:** Trabajarán de manera individual en la ficha.

**Docente:** Cuando todos hayan terminado se socializará la ficha, con el fin de reconocer si los estudiantes hacen uso de los conocimientos obtenidos por medio de las actividades y se recogerá el material utilizado.

Anexo G

Evaluación General

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
DEPARTAMENTO DE PSICOPEDAGOGÍA  
LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA INFANTIL  
MACROPROYECTO CIENCIAS: INCIDENCIA DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA EN  
EL DESARROLLO DE LA ARGUMENTACIÓN DE ESTUDIANTES DE BÁSICA  
PRIMARIA DE LA CIUDAD DE PEREIRA**

Haciendo uso de los conocimientos obtenidos en clases anteriores, responda las siguientes preguntas.

¿Qué cambios tuvo con respecto a los planteamientos iniciales, sobre la forma y ubicación del corazón?

---

---

---

---

---

¿Qué relaciones encuentra entre la estructura y funciones del corazón del ser humano?

---

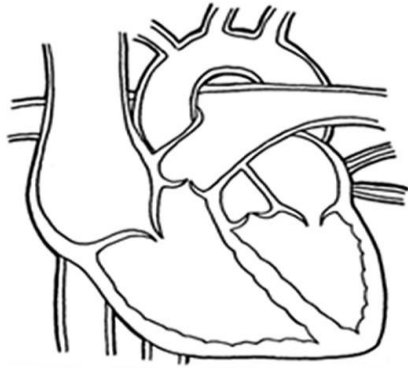
---

---

---

---

En el siguiente esquema dibuja el trayecto de la sangre en el corazón y menciona hacia dónde va y viene la sangre. (Tomado del módulo de pequeños científicos)



¿Por qué realizó el trayecto de esta manera?

---

---

---

---

---

¿Por qué razones es importante el corazón para el ser humano?

---

---

---

---

---

#### TABLA GENERAL NIVELES DE ARGUMENTACIÓN

La construcción del pretest se hizo con base en las pruebas saber, para grados 4° y 5° de primaria; lo que se buscaba con éste, era mirar el nivel de argumentación en el que encontraba la muestra de esta investigación, dicha muestra es el grado cuarto de primaria de la institución educativa Liceo Gabriela Mistral, Sede General Santander.

Después de la implementación del pretest, se pudo evidenciar que la muestra se encontraba entre los niveles bajo y medio de argumentación, esto se determinó teniendo en cuenta los elementos de la argumentación, es decir, los de nivel bajo clasificaron en éste ya que solamente identificaban los datos, pero nunca llegaron a establecer conclusiones desde una justificación válida, los de nivel medio

identificaron los datos e intentaron justificar su respuesta, mas no lo hicieron completamente y solo el 3% de la muestra logro clasificar en el nivel alto, ya que identificaron los datos como evidencias, hechos, pruebas y llegaron a las conclusiones desde justificaciones válidas.

Después de mirar y analizar cada respuesta de los estudiantes se evidencia el pretest como un instrumento con el cual se puede medir o cuantificar niveles de argumentación.

#	NOMBRES DE LOS ESTUDIANTES	PREGUNTAS					TOTAL POR ESTUDIANTE	NIVEL ARGUMENTATIVO
		1	2	3	4	5		
1	Bedoya López Esteban Daniel	5	3	2	3	1	14%	NIVEL ALTO
2	Benjumea Henao Andrés Felipe	3	3	0	0	1	7%	NIVEL MEDIO
3	Carvajal M. Angie Daniela	3	2	3	1	2	11%	NIVEL MEDIO
4	Colorado P. Eliana Andrea	0	0	3	0	2	5%	NIVEL BAJO
5	Diosa Erika	5	3	3	3	2	16%	NIVEL ALTO
6	Escobar Aguilar Manuela	1	3	3	0	2	9%	NIVEL MEDIO
7	Franco Londoño Ronni Alexander	0	3	0	0	2	5%	NIVEL BAJO
8	Garzón Londoño Leydy Dahiana	1	3	3	0	3	10%	NIVEL MEDIO
9	Giraldo M. Luisa María	1	2	2	1	1	9%	NIVEL MEDIO
10	Giraldo G. Sara	1	3	3	3	2	12%	NIVEL MEDIO
11	Marín Hernández Karen Verónica	3	2	2	1	1	9%	NIVEL MEDIO
12	Mancera Quintero Katherine Alejandra	3	1	2	3	3	12%	NIVEL MEDIO
13	Medina Villada Brandon Andrés	1	3	2	3	3	12%	NIVEL MEDIO

14	Montoya R. Steven	5	2	3	3	2	15%	NIVEL ALTO
15	Muñoz Juan José	1	3	0	2	1	7%	NIVEL MEDIO
16	Muñoz Vera Angely Tatiana	3	3	0	3	1	10%	NIVEL MEDIO
17	Posada Yepez María Alejandra	1	3	2	3	0	9%	NIVEL MEDIO
18	Payan Clavijo Kelly Tatiana	3	2	2	2	2	11%	NIVEL MEDIO
19	Ramos Morroy Deisy Daniela	1	3	3	0	2	9%	NIVEL MEDIO
20	Suarez Herrera Gildardo Steven	1	3	1	0	0	5%	NIVEL BAJO
21	Tonuzco Rivera Laura Estefany	3	3	2	0	3	11%	NIVEL MEDIO
22	Vélez Juan José	3	3	0	0	2	8%	NIVEL MEDIO
23	Vélez Cardona Carlos Abiecer	1	3	3	3	2	12%	NIVEL MEDIO
24	Villa Henao Kellyn Johana	3	2	0	0	0	5%	NIVEL BAJO
25	Zapata Mariana	5	0	2	3	0	10%	NIVEL MEDIO
26	Diana Carolina	3	3	0	0	2	8%	NIVEL MEDIO
27	Hosman	3	3	3	1	1	11%	NIVEL MEDIO
28	Nahomy	5	3	0	1	3	12%	NIVEL MEDIO
29	Oscar Eduardo	5	3	0	3	0	11%	NIVEL MEDIO
30	Sebastián	5	1	2	2	2	12%	NIVEL MEDIO
<b>Promedio total de los estudiantes por pregunta.</b>		78	74	51	44	48		
<b>1 - 9</b>		<b>NIVEL BAJO:</b> Identifica los datos mas no llega a establecer conclusiones desde una justificacion válida.						

<b>10 - 14</b>	<b><i>NIVEL MEDIO:</i></b> Identifica datos e intenta justificar su respuesta
<b>15 -</b>	<b><i>NIVEL ALTO:</i></b> Identifica los datos como evidencias, hechos, pruebas y llega a conclusiones desde una justificación válida.