

**INCIDENCIA DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA SOBRE EL TEMA “LA  
CIRCULACIÓN EN LOS SERES HUMANOS” EN EL DESARROLLO DE LA  
CAPACIDAD ARGUMENTATIVA DE LOS ESTUDIANTES DE GRADO 5° DE LA  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA REMIGIO ANTONIO CAÑARTE - PROVIDENCIA DE  
LA CIUDAD DE PEREIRA**

**LINA MARCELA CORREA OCAMPO  
LUISA FERNANDA GONZALES DUQUE  
JENNY ALEXANDRA GRAJALES MOSCOSO**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA INFANTIL  
PEREIRA  
2012**

**INCIDENCIA DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA SOBRE EL TEMA “LA  
CIRCULACIÓN EN LOS SERES HUMANOS” EN EL DESARROLLO DE LA  
CAPACIDAD ARGUMENTATIVA DE LOS ESTUDIANTES DE GRADO 5° DE LA  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA REMIGIO ANTONIO CAÑARTE - PROVIDENCIA DE  
LA CIUDAD DE PEREIRA**

**Trabajo de grado para optar al título de Licenciadas En Pedagogía Infantil**

**LINA MARCELA CORREA OCAMPO  
LUISA FERNANDA GONZALES DUQUE  
JENNY ALEXANDRA GRAJALES MOSCOSO**

**Director: Magister Carlos Abraham Villalba Baza**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA INFANTIL  
PEREIRA  
2012**

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos especialmente al Profesor, Carlos Abraham Villalba Baza, por sus orientaciones, aportes, dedicación y asesoría continua en nuestro trabajo de investigación.

A la institución educativa Remigio Antonio Cañarte - Providencia de la ciudad de Pereira. A las directivas del plantel, al Coordinador Gustavo Ramírez Tabares y la docente Beatriz Montes Zuluaga, por darnos la oportunidad de trabajar con esta comunidad, por la colaboración y la confianza depositada y especialmente a todos los estudiantes del grado 5°A por su interés y participación en el desarrollo de la unidad didáctica aplicada.

A todas nuestras compañeras que hicieron parte de este macro-proyecto de investigación

Por último, queremos dar nuestros más sinceros agradecimientos a nuestras familias por el apoyo incondicional en nuestro proceso de formación.

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN .....	13
1. JUSTIFICACIÓN .....	15
2. ÁMBITO PROBLÉMICO .....	17
3. OBJETIVOS .....	21
3.1 GENERAL.....	21
3.2 ESPECÍFICOS.....	21
4. ANTECEDENTES .....	22
5. MARCO TEÓRICO .....	29
5.1 ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS .....	29
5.2 ARGUMENTACIÓN .....	31
5.3 UNIDAD DIDÁCTICA.....	35
5.3.3 Pequeños científicos .....	41
5.4 LA CIRCULACIÓN EN LOS SERES HUMANOS .....	44
5.5 PRUEBAS PARA EVALUAR ARGUMENTACIÓN .....	51
6. DISEÑO METODOLÓGICO .....	55
6.1 ENFOQUE Y TIPO DE ESTUDIO .....	55
6.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	55
6.3 VARIABLES.....	55
6.4 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	59
6.5 INSTRUMENTOS .....	59
6.6 PROCEDIMIENTO .....	60
7. RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	62
7.1 ANÁLISIS DEL PRETEST .....	62

7.1.1	Análisis general de los niveles de argumentación .....	63
7.1.2	Análisis por niveles de argumentación .....	65
7.2	ANÁLISIS DEL POSTEST .....	72
7.2.1	Análisis general de los niveles de argumentación.....	73
7.2.2	Análisis por niveles de argumentación .....	75
7.3	INCIDENCIA DE LA UNIDAD DIDÁCTICA (Contrastación pretest – postest) .....	80
7.3.1	Contrastación general de los niveles de argumentación .....	81
7.3.2	Contrastación por niveles de argumentación .....	84
8.	CONCLUSIONES.....	95
9.	RECOMENDACIONES .....	97
	BIBLIOGRAFÍA.....	99

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Distribución de estudiantes por cada nivel de argumentación (Pretest)....	63
Tabla 2 Análisis de los estudiantes ubicados en el nivel bajo (Pretest).....	65
Tabla 3 Análisis de los estudiantes ubicados en el nivel medio (Pretest).....	67
Tabla 4 Análisis de los estudiantes ubicados en el nivel alto (Pretest).....	70
Tabla 5 Distribución de estudiantes por cada nivel de argumentación (Postest) ..	73
Tabla 6 Análisis de los estudiantes ubicados en el nivel medio (Postest) .....	75
Tabla 7 Análisis de los estudiantes ubicados en el nivel alto (Postest) .....	78
Tabla 8 Contrastación resultados pretest – postest de los niveles de argumentación. ....	82
Tabla 9 Contrastación resultados pretest – postest de estudiantes ubicados en el nivel bajo.....	86
Tabla 10 Contrastación resultados pretest – postest de estudiantes ubicados en el nivel medio.....	88
Tabla 11 Contrastación resultados pretest – postest de estudiantes ubicados en el nivel alto.....	91

## LISTA DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica 1 Distribución de estudiantes .....	64
Gráfica 2 Elementos de la argumentación que se les dificulta utilizar a los estudiantes ubicados en el nivel bajo. ....	66
Gráfica 3 Elementos de la argumentación que utilizan los estudiantes ubicados en el nivel medio de argumentación .....	68
Gráfica 4 Elementos de la argumentación que utilizan los estudiantes ubicados en el nivel alto de argumentación. ....	71
Gráfica 5 Distribución de estudiantes según el nivel y porcentaje de argumentación. ....	74
Gráfica 6 Elementos de la argumentación que utilizan los estudiantes ubicados en el nivel medio. ....	77
Gráfica 7 Elementos de la argumentación que utilizan los estudiantes ubicados en el nivel alto de argumentación. ....	80
Gráfica 8 Distribución de porcentajes pretest – postest. ....	83



## LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1 Variable independiente unidad didáctica.....	56
Cuadro 2 Variable dependiente argumentación.....	58

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Tipo de tejido.....	33

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1 Pretest - Postest .....	105
Anexo 2 Tabla Análisis Individual Del Pretest.....	118
Anexo 3 Unidad Didáctica Grado: 4 Y 5.....	129
Anexo 4 Tabla Análisis Individual Del Postest. ....	164

## RESUMEN

El propósito de este proyecto de investigación es presentar los resultados de la incidencia de una unidad didáctica enmarcada en la enseñanza de la ciencia basada en la metodología del programa de pequeños científicos, en la capacidad argumentativa de los estudiantes de grado 5° de la Institución Educativa Remigio Antonio Cañarte – Providencia de la ciudad de Pereira.

Para la realización de esta investigación de enfoque cuantitativo de tipo cuasi-experimental, se desarrolló un Pretest, donde se evidencia el nivel argumentativo en el cual se encontraban los estudiantes y los cuales se categorizaron por niveles bajo, medio y alto, a partir de estos resultados se hizo necesario el desarrollo de la unidad didáctica que se llevo a cabo en 4 sesiones, partiendo de la indagación de los concepciones previas con que los estudiantes contaban. Seguidamente se realizó la aplicación de un Postest el cual permitió identificar el nivel de avance de los estudiantes y finalmente, los resultados obtenidos, evidenciándose entonces la influencia que tuvo la unidad didáctica y en general la implementación de la metodología del programa de pequeños científicos en la enseñanza de la ciencia.

**Palabras Claves:** Argumentación, Unidad didáctica, Metodología del Programa Pequeños Científicos.

## ABSTRACT

The purpose of this research project is to present the results of the impact of a teaching unit framed in teaching science, focused on the methodology of the scientific program of "little scientists", where the main objective was to develop the argumentative ability of students of 5th grade of the educational institution Remigio Antonio Cañarte.

To carry out this research proposal, of quantitative approach and quasi-experimental kind, it was necessary to make a pretest, which showed the level of argumentation in which students were and which were categorized into low, medium and high, from these results it was necessary to the implementation of the unit that was held in 4 sessions, starting from the investigation of the preconceptions that students had, then, was performed applying a posttest which allowed to identify the level of student progress and finally, the results obtained, showing the influence that had then teaching unit, and overall, the implementation of the methodology of the program of "little scientists" in science education.

**Keywords:** Argumentation, Didactic Unit, Methodology of "Little Scientists" program.

## INTRODUCCIÓN

El presente informe investigativo da cuenta sobre la Incidencia de una unidad didáctica en el tema: “la circulación en los seres humanos”, observando y analizando como ésta influye en el desarrollo de la capacidad argumentativa de los estudiantes de grado 5 de la Institución Educativa Remigio Antonio Cañarte - Providencia de la ciudad de Pereira.

La intencionalidad de esta investigación es comprobar, si el desarrollo de la capacidad argumentativa se ve influenciado positivamente a través de la implementación de una unidad didáctica, con diferentes estrategias de enseñanza y una metodología que conlleve a realizar cambios significativos e los estudiantes, desarrollando un pensamiento crítico y generando interés, permitiendo la participación activa y directa para que puedan expresar sus ideas y opiniones, dando cuenta de lo que saben con argumentos y de esta manera formar estudiantes competentes y capaces de solucionar problemas y también de tomar posturas críticas frente a los diversos temas que se generen en todos los contextos donde el estudiante se desenvuelva.

Tomando como base referentes teóricos, como María Pilar Jiménez, desde la Argumentación orientada por sus ideas, se sustenta la contribución que aporta la investigación al cumplimiento de algunos de los objetivos que tiene la educación como la formación de estudiantes competentes capaces de solucionar problemas frente a diferentes situaciones asumiendo posturas críticas explicando sus puntos de vista y opiniones expuestas, por tal razón se recurrió a la implementación de una “Unidad Didáctica” con base en los criterios planteados por Neus SanMartí<sup>1</sup>, partiendo de esta propuesta se toma la metodología de pequeños científicos<sup>2</sup> siendo ésta basada en la indagación que contribuye a desarrollar procesos de enseñanza y aprendizaje de manera significativa donde se involucra el trabajo entre pares, se admite el error y se aprende a través de diversas situaciones experimentales que parten de una situación problema. El tema que se tomo para la realización de la unidad didáctica es la “circulación en los seres humanos”

La investigación, por tanto, tiene un enfoque cuantitativo y diseño Cuasi experimental, se implemento en estudiantes de grado 5°, teniendo en cuenta que el grupo ya existía, es decir ya se encontraba constituido, y por ende, fue posible la realización de este estudio utilizando una metodología a través de una

---

<sup>1</sup> SANMARTÍ, Neus. La unidad didáctica en el paradigma constructivista. En: unidades didácticas en ciencias y matemáticas. Editorial magisterio. Bogotá: 2005. p. 14

<sup>2</sup> PEQUEÑOS CIENTÍFICOS. [En línea]. [consultado el 25 de septiembre de 2011]. Disponible en: <<http://www.indagala.org/>>.

secuencia didáctica, que permitió evidenciar la influencia que obtuvo el desarrollo de la capacidad argumentativa, los avances y progresos de los estudiantes. Inicialmente se llevo a cabo un pretest, el cual permitió medir e identificar el nivel inicial de la capacidad argumentativa en el cual se encontraban los estudiantes, de tal forma que los niveles fueron categorizados así: alto, medio bajo, partiendo de varias preguntas donde cada uno de los estudiantes leía detalladamente y hacía uso de los datos que se les proporcionó en cada una de ellas para llegar así a dar cuenta de una situación determinada y un Postest, el cual permitió identificar el nivel de avance de los estudiantes y de igual manera el impacto e incidencia que tuvo la unidad didáctica. Análogamente, para la construcción del Pretest y el Postest se utilizaron preguntas de las pruebas SABER y TIMMS las cuales estaban estandarizadas y evaluadas previamente. Esto permitió evidenciar los niveles iniciales y finales de argumentación en los estudiantes objeto de investigación.

De igual forma, se llevo a cabo la implementación de una unidad didáctica después del Pretest, que toma como eje estructural principal la metodología del Programa Pequeños Científicos. Dicha metodología permite que se desarrolle en los estudiantes el pensamiento científico, y, a su vez, habilidades como la experimentación, la argumentación, expresión de sus ideas y comunicación, no solo entre alumnos, sino también entre alumnos y profesor.

Por ende este trabajo de investigación, está realizado a partir de varios capítulos, donde el primero es un marco teórico que da cuenta de diferentes aportes teóricos realizados por varios autores que contribuyen a la construcción de conceptos relacionados con el tema. El segundo es un diseño metodológico dentro del cual se encuentra la población que se estudió al igual que los instrumentos utilizados para la realización del estudio, el procedimiento utilizado y la recolección de los datos.

La tercera es el análisis de los resultados que arrojó la implementación de la unidad didáctica en cuanto a la incidencia que tuvo frente a la capacidad de argumentación de los estudiantes de básica primaria. Finalmente se presentan unas conclusiones que ratifican la incidencia que tuvo la aplicación de la unidad didáctica en cuanto a la capacidad de argumentación que tienen los estudiantes y de cómo a través de una metodología de enseñanza y aprendizaje es posible potenciar y fortalecer las capacidades, habilidades y destrezas que tienen los estudiantes, para que lleguen a dar cuenta de situaciones o fenómenos desde lo que conocen y la relación con su entorno. De igual manera unas recomendaciones que lleven al lector a reflexionar sobre las diferentes problemáticas presentadas en el ámbito de la educación para que de esta manera implemente posibles soluciones que conlleven a resultados eficaces que promuevan mejores procesos y estrategias de enseñanza y aprendizaje.

## 1. JUSTIFICACIÓN

La búsqueda de experiencias de enseñanza y aprendizaje más enriquecedoras para los niños, se basa en desarrollar enfoques teóricos, metodológicos que se encuentren contextualizados para su construcción, que permitan el cambio necesario en la educación; con fundamentos didácticos y contextuales, con estrategias y herramientas significativas y enriquecedoras.

Este trabajo de investigación, pretende incidir en el desarrollo de la capacidad argumentativa de los estudiantes de grado 5° de la Institución Educativa Remigio Antonio Cañarte - Providencia de la ciudad de Pereira, a través de la realización de una unidad didáctica, es de vital importancia esta capacidad argumentativa puesto que potencia y mejora el pensamiento crítico, y de esta manera los estudiantes puedan expresar sus puntos de vista, opiniones, hipótesis, con criterio y discernimiento de forma oral y escrita.

A partir de lo anterior, en la presente investigación se diseñó una unidad didáctica de ciencias naturales, con el propósito de aportar al desarrollo de procesos cognitivo lingüísticos, específicamente de la argumentación, por medio del conocimiento de un saber clave seleccionado, en este caso el tema es la circulación, desarrollándola desde la metodología del programa Pequeños Científicos

De igual manera, esta investigación se encuentra sustentada en cuatro aspectos: el primero, la novedad ya que las unidades didácticas para el desarrollo de la capacidad argumentativa ha sido una estrategia que no se ha trabajado en Pereira, específicamente en el nivel de básica primaria, por esto es de gran importancia saber e implementar este tipo de metodología que enriquece tanto al estudiante como al docente, ya que es una forma dinámica y activa, donde ambos son protagonistas de los procesos de enseñanza y aprendizaje, el estudiante con sus ideas, preguntas e intereses y el docente por lograr que sus estudiantes experimenten, analicen, interpreten, argumenten y apliquen todo aquello que reciben, para ser más competentes, e integrales, que comprendan los fenómenos que los rodean en su cotidianidad, además por medio de esto, logren transformar y mejorar su entorno.

El segundo, es una propuesta de gran interés puesto que realiza aportes a nivel teórico, conceptual y metodológico para la enseñanza de las ciencias naturales en el nivel de básica primaria. A partir de esta investigación, los profesores de cualquier nivel de la enseñanza podrán reflexionar sobre su desempeño en la labor docente con respecto a las estrategias y metodologías que desarrollan en las aulas de clase con sus estudiantes a la hora de enseñar. De igual manera permite

afianzar los conocimientos del docente sobre cómo implementar unidades didácticas en su que hacer pedagógico.

El tercer aspecto, tiene que ver con el impacto de la misma, ya que las estrategias didácticas que se construyeron mediante la unidad didáctica servirán de punto de referencia para los futuros trabajos tanto de la vida profesional de las investigadoras, como para los docentes que estén interesados en incursionar en esta área del conocimiento, teniendo en cuenta que los aportes de tipo metodológico y didáctico servirán en la enseñanza y aprendizaje de una gama de conceptos importantes para contribuir al desarrollo cognitivo del docente y a su vez evaluar el desarrollo de la capacidad argumentativa de los estudiantes.

Para finalizar, el último aspecto es el problema en argumentación, donde por medio de las pruebas como las TIMMS y SABER, se demuestra las grandes falencias de los estudiantes en el momento de dar sus argumentos y sustentar opiniones e ideas, se evidencia que ante este diagnóstico se han visto pocos avances que contribuyan a la superación de aquellas dificultades; cabe decir que para ello es fundamental el trabajo con estrategias y herramientas didácticas, que generen en los estudiantes interés por aprender, para que de esta manera los estudiantes sean seres activos y participes en el proceso de enseñanza-aprendizaje.



## 2. ÁMBITO PROBLÉMICO

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>3</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>4</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

---

<sup>3</sup> FERNÁNDEZ, Héctor. ¿cómo interpretar la evaluación pruebas saber?. En: *revista magisterio*. N°1. 2005. p. 9

<sup>4</sup> *Ibíd.*, p. 5

Naturales y Ciencias Sociales se encontraron los menores promedios... y Ciencias Naturales en ambos grados mostraron los menores avances”.<sup>5</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>6</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.

“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>7</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>8</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

---

<sup>5</sup> Ministerio de Educación Nacional. *Resultados de las pruebas saber. Las unidades didácticas*. 2006. [en línea]. [citado el 5 de octubre de 2011]. Disponible en: <<http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-107332.htm>>.

<sup>6</sup> Ministerio de Educación Nacional. *Resultados de las pruebas saber. Resumen ejecutivo*. [en línea]. [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)>.

<sup>7</sup> Ministerio de Educación Nacional. Op.cit. 2006

<sup>8</sup> SANMARTÍ, Neus. Op.cit. p.14

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>9</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 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.

---

<sup>9</sup> HERNÁNDEZ, José Tiberio y cols. Pequeños científicos, una aproximación sistémica al aprendizaje de las ciencias en la escuela. En: *revista de estudios sociales*. N° 19. Bogotá: 2004. pp. 51-56

De ésta manera, el diseño de una unidad didáctica es importante, ya que se busca 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, y por ende lo que son las unidades didácticas en ciencias. Por esta razón no son muchas las innovaciones que implementan en sus clases para desarrollar las competencias científicas pertinentes.

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.

Por tanto, éste proyecto pretende dar respuesta a la siguiente pregunta: ¿Cómo incide una unidad didáctica con el Programa Pequeños Científicos en el desarrollo de la argumentación en Ciencias Naturales de los estudiantes del grado 5ºA de la Institución Educativa Remigio Antonio Cañarte - Providencia de la Ciudad de Pereira?

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 GENERAL**

Determinar la incidencia de una unidad didáctica acerca del tema “la circulación en los seres humanos” en el desarrollo de la capacidad de argumentativa en los estudiantes de grado 5ºA de la Institución Educativa Remigio Antonio Cañarte - Providencia de la ciudad de Pereira.

#### **3.2 ESPECÍFICOS**

Identificar el nivel inicial de la capacidad argumentativa en los estudiantes del grado 5ºA de la Institución Educativa Remigio Antonio Cañarte – Providencia de la ciudad de Pereira.

Evaluar los cambios presentados en el nivel de la capacidad argumentativa después de la implementación de la unidad didáctica con la metodología del Programa Pequeños científicos de los estudiantes del grado 5ºA de la Institución Educativa Remigio Antonio Cañarte – Providencia de la ciudad de Pereira.

Analizar la influencia de la unidad didáctica en la capacidad argumentativa en los estudiantes del grado 5ºA de la Institución Remigio Antonio Cañarte - Providencia de la ciudad de Pereira.

#### 4. ANTECEDENTES

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.

A nivel internacional se encontraron varias investigaciones que se utilizan unidades didácticas en su diseño, entre ellas se destaca la tesis doctoral realizada por Gómez<sup>10</sup>, la cual fue dirigida por Neus Sanmartí y Rosa María Pujol “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 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

---

<sup>10</sup> GÓMEZ, Adriana. *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 les Matemàtiques y Ciencias Experimentales.

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 San Martín y Sánchez<sup>11</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 Camero y Ochoa<sup>12</sup> con el título “Aplicación y evaluación de una unidad 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

---

<sup>11</sup> SAN MARTÍN, Edith, SÁNCHEZ, 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>12</sup> CAMERO, Rosa Elena, OCHOA, Marlene. Aplicación y evaluación de una unidad didáctica sobre el sistema respiratorio. Caracas, Venezuela, 2005.

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 Revel, Couló, Furman, Iglesias y Bravo<sup>13</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:

1. Componente teórico: El cual sirve como referencia al proceso explicativo.
2. Componente lógico: Donde se tiene en cuenta la estructura sintáctica y la utilización de varios tipos de razonamientos como causales, funcionales, entre otros.
3. Componente retórico: Tiene relación con el interlocutor, y cambiar el sentido que tiene el conocimiento para cada persona.
4. 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 Gómez y Guillaumin<sup>14</sup>, realizada en México en el año 2009 titulada “Argumentación científica escolar ¿Cómo se

---

<sup>13</sup> REVEL, Andrea, COULÓ, Ana, FURMAN, Melina; IGLESIA, Patricia y BRAVO, Agustín. Estudios sobre la enseñanza de la argumentación científica escolar. En: enseñanza de las ciencias, 2005. Número extra. VII congreso.

<sup>14</sup> GÓMEZ, Ángel y GUILLAUMIN, Gabriel. Argumentación científica escolar ¿cómo se aborda el problema de la evidencia en una conversación sobre crecimiento en plantas?. *Enseñanza de las*



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 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, Pipitone y Sardá<sup>15</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

---

*Ciencias*. 2009. pp. 2445-2451. En <<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-2445-2451.pdf>>

<sup>15</sup> SANMARTÍ, Puig, PIPITONE, Vela, SARDÁ, Jorge. Argumentación en clases de ciencias. Enseñanza de las Ciencias. Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona. 2009. pp. 1722-1727. En: <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-1722-1727.pdf>.

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.

A nivel nacional y regional, se han realizado varias investigaciones que utilizaron unidades didácticas para la enseñanza de las ciencias naturales, dentro de las cuales se pueden resaltar, la investigación realizada por Loaiza<sup>16</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

---

<sup>16</sup> LOAIZA, 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. Universidad Tecnológica de Pereira. 2009.

una estrategia de orientación constructivista, en forma de unidad didáctica puede generar aprendizajes significativos a largo plazo, que pueden ser construidos a 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>17</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 Hernández<sup>18</sup> titulada “Propuesta didáctica para la enseñanza de las ciencias naturales desarrollada en escuelas del municipio de Belén de Umbría”; el problema a resolver es 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 estén 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 Carmona y Jaramillo<sup>19</sup> titulada “El razonamiento en el desarrollo del pensamiento lógico a través de una unidad didáctica basada en el enfoque de 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

---

<sup>17</sup> MOSQUERA. Citado por LOAIZA, José Raúl. *Ibíd.*

<sup>18</sup> HERNANDEZ, Carlos Alberto. *Propuesta didáctica para la enseñanza de las ciencias naturales desarrolladas en escuelas del municipio de Belén de Umbría.* Pereira. Universidad Tecnológica de Pereira. 2009.

<sup>19</sup> CARMONA, Nidia, JARAMILLO, Dora. *El razonamiento en el desarrollo del pensamiento lógico a través de una unidad didáctica basada en el enfoque de resolución de problemas.* Pereira. Universidad Tecnológica de Pereira. 2010.

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.

## 5. MARCO TEÓRICO

La presente investigación nace gracias a las diversas dificultades que presentan los docentes para desarrollar la capacidad argumentativa de sus estudiantes, por ende se determina diseñar e implementar una unidad didáctica que contribuya en el desarrollo de esta capacidad, presentando estrategias metodológicas que darán aportes significativos en el aprendizaje de los estudiantes.

De ésta manera, la presente investigación pretendió mostrar la incidencia de una unidad didáctica en el desarrollo de la capacidad argumentativa de los estudiantes del grado 5° de la institución Educativa Remigio Antonio Cañarte Providencia.

Por ende se hace necesario realizar un abordaje tomando aspectos teóricos que contribuyan en el diseño de la unidad didáctica, teniendo en cuenta la naturaleza de la ciencia y el Programa Pequeños Científicos.

Este apartado está constituido por las siguientes partes: en primer lugar la enseñanza de las ciencias, en segundo lugar la unidad didáctica, generalidades y sus criterios: planteamiento de objetivos, contenidos, actividades y evaluación, metodología del Programa Pequeños Científicos para el diseño de la unidad didáctica; en tercer lugar el tema que se tomará como pretexto para el desarrollo de la presente investigación “La circulación en los seres humanos” y finalmente las pruebas para evaluar la argumentación (pruebas Saber).

### 5.1 ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

La enseñanza de las ciencias es un tema que despierta críticas y cuestionamientos por parte de docentes y estudiantes, ya que 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>20</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 ciencias entre otros.

La ciencia se ha convertido en algo fundamental para la sociedad y ha pasado a formar parte de nuestras vidas, por ello es necesario comprender el lenguaje

---

<sup>20</sup> ORTEGA, Francisco Javier. Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. En: revista latinoamericana de estudios educativos. Vol 3, N° 2. Junio, 2007. [En línea]. [citado el 21 de julio de 2012]. Disponible en: <[http://latinoamericana.ucaldas.edu.co/downloads/Latinoamericana3-2\\_4.pdf](http://latinoamericana.ucaldas.edu.co/downloads/Latinoamericana3-2_4.pdf)>.

científico donde se generen procesos de aprendizaje significativos, desde un punto de vista crítico hacia aquello que nos rodea.

Por esto es esencial desarrollar 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, así como lo plantea Sanmartí<sup>21</sup>:

”...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 hacerse preguntas sobre su entorno.

Otro aspecto relevante en la enseñanza de la ciencia es el lenguaje, ya que la ciencia maneja un lenguaje científico al que no se le da prioridad en el aula de clase; puesto que se enseña permitiendo que los estudiantes utilicen lenguaje cotidiano, el cual 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, por lo que se les dificulta aplicar los conocimientos adquiridos con criterio.

Así, como se menciona al inicio, una de las perspectivas a tener en cuenta en la enseñanza de las ciencias naturales es la “naturaleza de la ciencia” ADÚRIZ-Bravo<sup>22</sup> define como:

“Un conjunto de ideas metacientíficas con valor para la enseñanza de las ciencias naturales; la intención de trabajar la didáctica 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>21</sup> SANMARTÍ, Neus. Argumentación en clase de ciencias. En: Alambique, 12 [en línea]. [citado el 21 de julio de 2012]. Disponible en: <<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-1722-1727.pdf>>.

<sup>22</sup> ADÚRIZ-BRAVO, Agustín. Una introducción a la naturaleza de la ciencia. [En línea]. [citado el 18 julio 2012]. Disponible en: <<http://isfdmacia.zonalibre.org/La%20epistemolog%C3%ADa%20de%20las%20ciencias%20naturales%20-%20Bravo.pdf>>.

La cual se pone de manifiesto en la presente investigación ya que aplicar ésta propuesta puede transformar profundamente la forma en que enseñamos las ciencias, desde aspectos teóricos, epistemológicos y metodológicos realizando un acercamiento al conocimiento científico.

De ésta manera, tomando en cuenta la enseñanza de la ciencia como sustento teórico de éste proyecto de investigación es necesario resaltar que el proceso de enseñanza y aprendizaje debe basarse en las motivaciones e intereses de los estudiantes, los ambientes de aprendizaje creados por el docente para generar procesos 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.

A continuación se presentará el segundo apartado que conforma este marco teórico.

## **5.2. 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>23</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>24</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>25</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

---

<sup>23</sup> JIMENEZ, María del Pilar. 10 ideas clave: competencias en argumentación y uso de pruebas. Barcelona: Grao. 2010. p. 39.

<sup>24</sup> *Ibíd.*, p.40

<sup>25</sup> *Ibíd.*, p.17

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.

**5.2.1. Elementos de la argumentación.** Para el presente trabajo de investigación, siguiendo a Jiménez Aleixandre<sup>26</sup> se tienen en cuenta 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>27</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>28</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>29</sup>

**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>30</sup>.

María Pilar Jiménez Aleixandre<sup>31</sup>, toma un ejemplo de argumento representado en el formato de Toulmin, tomado del trabajo de Joaquín Díaz de Bustamante, en el que cuatro alumnos de 3º de ESO se enfrentan a la tarea “Las huellas del ladrón”:

---

<sup>26</sup> Ibíd., p.70

<sup>27</sup> Ibíd., p.71

<sup>28</sup> Ibíd., p.72

<sup>29</sup> Ibíd., p. 75

<sup>30</sup> Ibíd., p. 77

<sup>31</sup> Ibíd., p.12



**Figura 1 Tipo de tejido**

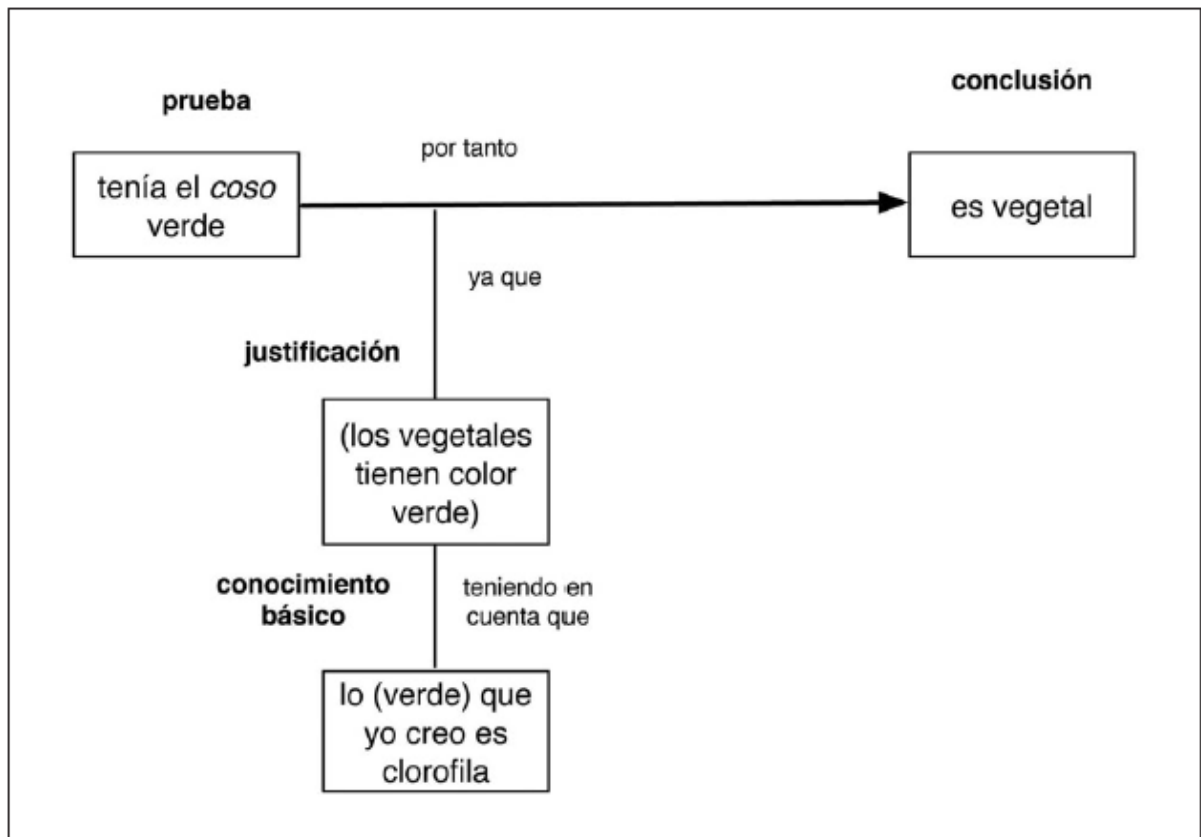


Figura No.1 Tomado del libro María Pilar: argumento sobre el tipo de tejido (Díaz de Bustamante, 1999)

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>32</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>33</sup>. De este modo puede concebirse una ciencia dinámica, de constante

<sup>32</sup> *Ibíd.* p. 42

<sup>33</sup> TOULMIN, Stephen. *Regreso a la razón*. Barcelona: Península. 2003. Citado por HENAO, Berta Lucila y STIPCICH, María Silvia. Educación en ciencias y argumentación: la perspectiva de

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.

**5.2.2 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>34</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 a reproducir o consolidar relaciones ya establecidas”<sup>35</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>36</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 apropiarse del 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

---

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. 59.

<sup>34</sup> SIMON et. al. 2006 Citado por: SANMARTÍ, News. *Argumentación en clases de ciencias.* Enseñanza de las Ciencias, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 1723.

<sup>35</sup> Martins. En *Ibíd.* pp. 1723.

<sup>36</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.

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>37</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 las estudiantes tengan la oportunidad de hacer clasificaciones, comparaciones, semejanzas y, principalmente la construcción, justificación y valoración de explicaciones.

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.

En los siguientes párrafos se enunciará detalladamente todo sobre la unidad didáctica, lo cual contribuirá en el diseño de la misma.

## **5.3 UNIDAD DIDÁCTICA**

**5.3.1 Generalidades.** 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 Sanmartí surgen como “una herramienta que ayuda al profesor a organizar de forma ordenada y secuencial, que se va a enseñar, con el fin de concretar las ideas que tenga el profesor y que mejor

---

<sup>37</sup> Ibíd. p. 52.

respondan a las necesidades de aprendizaje de un grupo homogéneo de estudiantes”<sup>38</sup>

**5.3.2 Criterios para el diseño y aplicación de una unidad didáctica.** Los criterios para el diseño y la aplicación de la unidad didáctica son los aprendizajes esperados los cuales 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.

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 que 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.

De ésta manera, a continuación encontraremos los criterios que estructuran una unidad didáctica, la importancia de cada uno de estos y las aclaraciones pertinentes. Dentro de los criterios se encuentran: los objetivos, contenidos, actividades y evaluación.

---

<sup>38</sup> PENAGOS, Gina. Op. Cit., p.2.

## Objetivos

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>39</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 que promueve valorar si dichas decisiones son coherentes”.<sup>40</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.

---

<sup>39</sup> SANMARTÍ, Neus. La unidad didáctica en el paradigma constructivista. Departamento de didáctica de la matemática y las ciencias naturales. Universidad autónoma de Barcelona. S.F.

<sup>40</sup> Programaciones, unidades didácticas y técnicas de comunicación curso 2003-04. La unidad didáctica: orientaciones para su elaboración. [En línea]. [citado el 10 de octubre de 2011]. Disponible en: <<http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/udg/ord/Oposiciones04/documentos/secunidadid.pdf>>.

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.

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>41</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.

---

<sup>41</sup> *Ibíd.*, p 5.

## **Tipos de actividades de una unidad didáctica<sup>42</sup>**

- 2 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.
- 3 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 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.

- 4 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.

- 5 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.

---

<sup>42</sup> SANMARTÍ, Neus. La unidad didáctica en el paradigma constructivista “Departamento de didáctica de la matemática y las ciencias naturales”. Universidad autónoma de Barcelona. S.F.

## 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 nos 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 el 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.

### **5.3.3 Pequeños científicos**

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

Las nuevas metodologías y estrategias de enseñanza se dan desde varios puntos de vista, esto nos permite entonces tener a nuestro 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 utilizará para llevar a cabo la presente investigación será la metodología del Programa “pequeños científicos” esta nos 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 alumnos y profesor.

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>43</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:

1. 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.
2. Indagación estructurada: el estudiante no sabe qué resultados esperar. Los procedimientos se señalan y las actividades y materiales dados son estructurados, por tanto los estudiantes pueden descubrir relaciones y hacer generalizaciones a partir de los datos recolectados.
3. Indagación guiada: al estudiante se le da un problema para investigar, pero desarrolla los procedimientos y métodos para descubrir conceptos y principios<sup>44</sup>.

La metodología propuesta curricularmente por el programa de pequeños científicos para básica primaria, como lo es la indagación guiada donde 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:

---

<sup>43</sup> PEQUEÑOS CIENTÍFICOS. [En línea]. [consultado el 25 de septiembre de 2011]. Disponible en: <<http://www.indagala.org/>>.

<sup>44</sup> *Ibíd.*, p.1

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>45</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.

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 participen de forma productiva en prácticas y discursos científicos<sup>46</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”, 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

---

<sup>45</sup> *Ibíd.*, p.2

<sup>46</sup> PEQUEÑOS CIENTÍFICOS. Marco Conceptual de Indagación. Memorias. Bogotá: Universidad de los Andes, 2010. pp. 14-18.

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 involucren lenguaje oral y escrito, estas deben desarrollarse permitiendo retomar, reformular y estabilizar los conocimientos adquiridos”<sup>47</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, buscando el desarrollo de la capacidad argumentativa, por medio del tema la circulación en los seres humanos, el cual se desarrollará a continuación.

## **5.4 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.

---

<sup>47</sup> Pequeños científicos. Op. Cit.

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 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>48</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>49</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,

---

<sup>48</sup> ALVAREZ, Eugenio. Introducción a las ciencias de la salud [en línea]. [Citado en 16 de septiembre de 2011]. Disponible en: <<http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/digesti.htm>>

<sup>49</sup> Ibíd.,p1

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>50</sup>, 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>51</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>52</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>50</sup> *Ibíd.*, p2

<sup>51</sup> CARRILLO, Esteban. Ciencias Naturales 7. Bogotá: Santillana 2007. p.36

<sup>52</sup> *Ibíd.*, p.38

A continuación se pasará a definir el corazón, que según Carrillo<sup>53</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.

La hipertensión: También llamada presión alta. “Se produce cuando los vasos sanguíneos se vuelven más angostos, lo que hace que el corazón tenga que bombear con más fuerza de lo normal para hacer circular la sangre<sup>54</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

---

<sup>53</sup> Ibíd., p35

<sup>54</sup> Ibíd., p. 46

sangre a través de las arterias se disminuye o incluso se interrumpe y el corazón debe hacer mayor esfuerzo para bombear la sangre”.<sup>55</sup>

La leucemia o cáncer de la sangre: “Se caracteriza por la producción excesiva de glóbulos blancos. La leucemia generalmente se asocia con anomalías genéticas que promueven el crecimiento desordenado de los glóbulos blancos inmaduros”.<sup>56</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>57</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 presentará 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 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. JC, creía que las arterias contenían una especie

---

<sup>55</sup> Ibíd.

<sup>56</sup> Ibíd.

<sup>57</sup> Ibíd.



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. Galeno decía 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 podemos llamarla 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>58</sup>

En 1964 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.

En la investigación “transfusión sanguínea”, de José Antonio López<sup>59</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.

---

<sup>58</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.

<sup>59</sup> LÓPEZ, José Antonio. Transfusión Sanguínea. Ciudad de la Habana: Revista cubana de medicina general integral, Vol 13. Nº 4. 1997.

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>60</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 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.

---

<sup>60</sup> SILLAU, José Alfredo. Historia de la anatomía. En: revista de la sociedad Peruana de Neumología. Vol 49, N° 3. 2005.

## 5.5 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 tiene como propósito fundamental contribuir en el mejoramiento de esta 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, 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>61</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.

---

<sup>61</sup> 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.

**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>62</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.

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

---

<sup>62</sup> Ministerio de Educación Nacional. Lineamientos generales pruebas saber 2009 grados 5º y 9º. Bogotá. 2009.

fin de que el niño se pregunté 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 nuestro 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, dónde el niño pueda observar, realizar experimentos, muestras y hechos que le permitan

relacionar mucho más fácil y de un manera más coherente, analítica y critica lo que sucede en su mundo físico y natural.

## 6. DISEÑO METODOLÓGICO

### 6.1 ENFOQUE Y TIPO DE ESTUDIO

La presente investigación tiene un enfoque cuantitativo ya que según Roberto Hernández Siamperi se fundamenta "En un esquema deductivo y lógico que busca formular preguntas de investigación e hipótesis para posteriormente probarlas"<sup>63</sup>. El diseño de investigación es cuasi-experimental definido por Campbell y Stanley, citados por Elena Hidalgo y Carlos Reyes en 1973<sup>64</sup>, como 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 sí puede, en cambio, introducir algo similar al diseño experimental en su programación de procedimientos para la recogida de datos. En este caso el grupo estaba establecido previamente, y corresponde a los estudiantes del grado 5ºA de la Institución Educativa Remigio Antonio Cañarte – Providencia de la ciudad de Pereira.

### 6.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Al ser un diseño cuasi experimental, y como se mencionaba en el párrafo anterior no existe aleatorización del grupo de investigación, se parte de una evaluación inicial (pretest), y una final (postest), realizando una contrastación de los resultados, después de la implementación de la unidad didáctica.

**6.2.1 Hipótesis.** Partiendo de la aplicación de una unidad didáctica basada en la metodología del Programa Pequeños Científicos se mejorará la capacidad argumentativa en los estudiantes de grado 5ºA de la Institución Educativa Remigio Antonio Cañarte - Providencia de la ciudad de Pereira.

### 6.3 VARIABLES

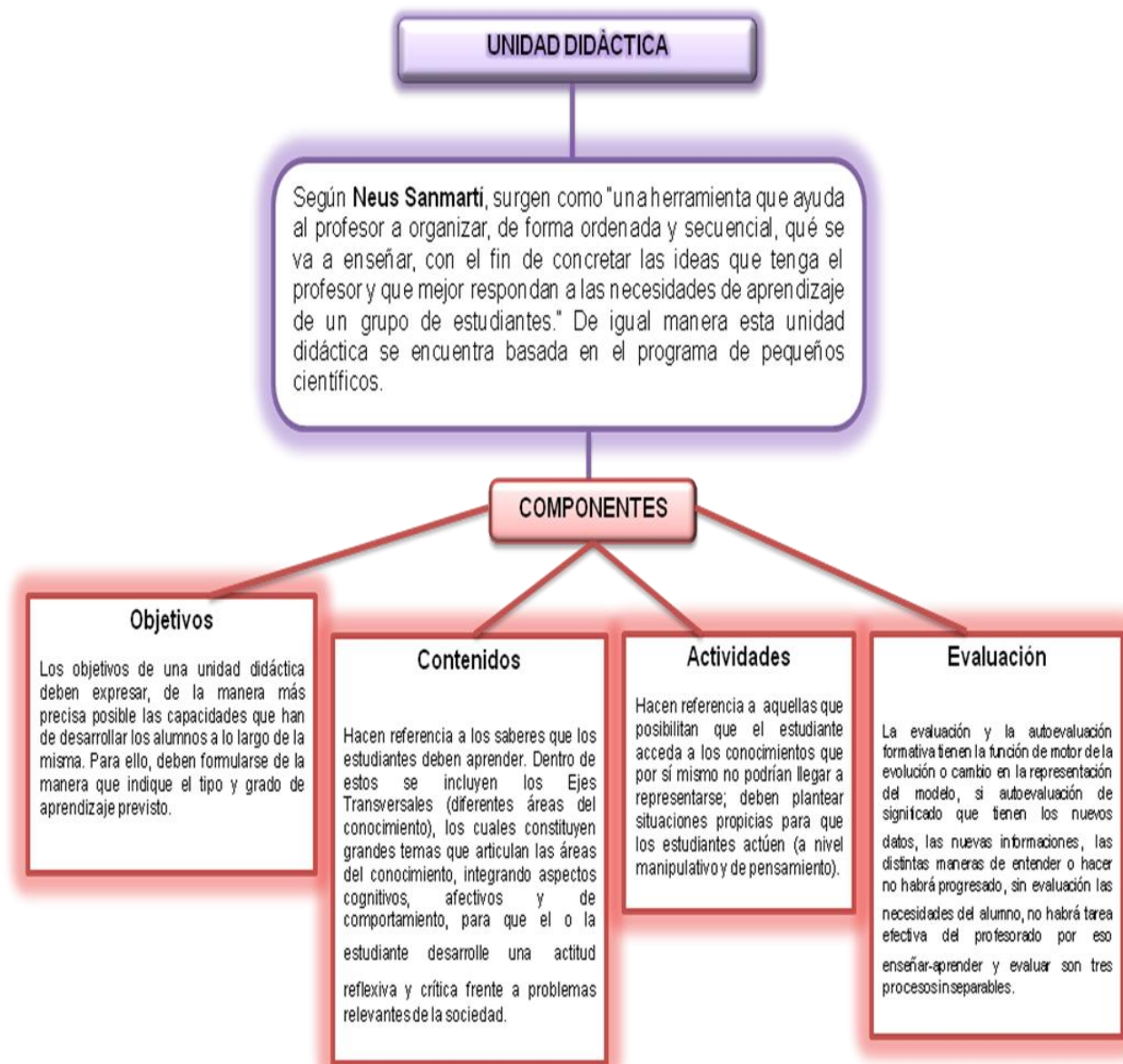
#### 6.3.1 Variable independiente. Unidad didáctica

---

<sup>63</sup> HERNÁNDEZ Siamperi, Roberto; FERNÁNDEZ Collado, Carlos; BAPTISTA Lucio, Pilar. Metodología de La investigación. México; D.F: McGraw-Hill Interamericana, 2003.

<sup>64</sup> Campbell, Stanley. Citados por HIDALGO, Elena; REYES, Carlos. Los métodos cuasi experimentales.

## Cuadro 1 Variable independiente unidad didáctica



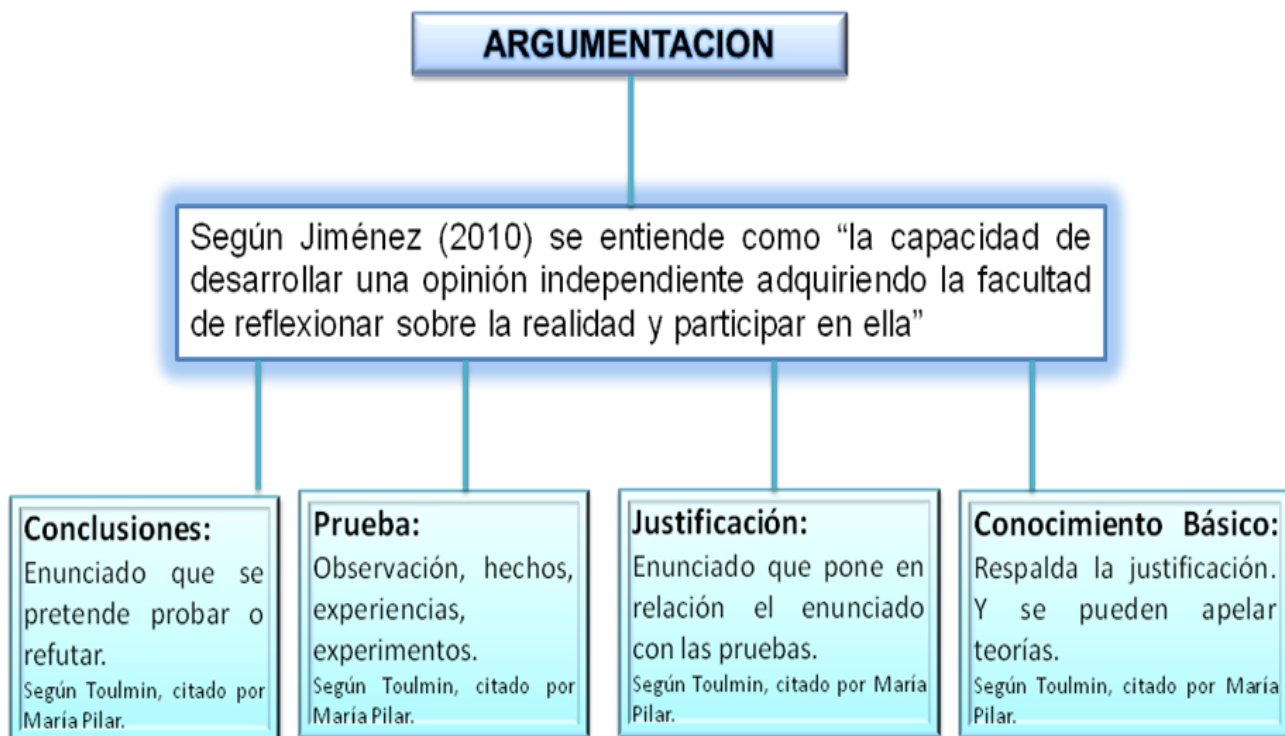


## INDICADORES

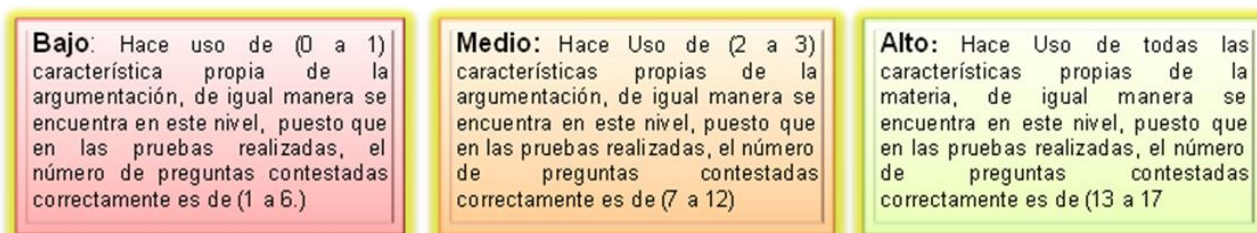


### 6.3.2 Variable dependiente. Argumentación

## Cuadro 2 Variable dependiente argumentación



## INDICADORES (ver anexo 1)



## 6.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

**6.4.1 Población.** Son los estudiantes de la Institución Remigio Antonio Cañarte – Providencia de la ciudad de Pereira, conformado por 700 estudiantes en su totalidad, los cuales se encuentran divididos en dos jornadas:

- Mañana: 12 grupos con un total de 504 estudiantes.
- Tarde: 6 grupos con un total de 196 estudiantes.

**6.4.2 Muestra.** Por ser este diseño de tipo cuasi-experimental, se tomó un grupo de estudiantes de grado 5ºA jornada de la mañana de la Institución Educativa Remigio Antonio Cañarte - Providencia, la cual se encuentra ubicada en el Barrio Providencia, esta Institución es de carácter oficial, el estrato socioeconómico que los estudiantes y la Institución tienen, es un nivel medio-bajo, el grupo se encuentra conformado por 31 estudiantes; 20 niños y 11 niñas, donde sus edades oscilan entre 10 y 11 años.

## 6.5 INSTRUMENTOS

Los instrumentos que se aplicaron en la investigación fueron:

- ❖ Pretest: El cual permitió medir el nivel inicial de la capacidad argumentativa en los estudiantes (anexo 1), se tomaron como referencia para su elaboración las pruebas saber de grado 5º<sup>65</sup>, las pruebas T-I-M-S-S<sup>66</sup>.

El pretest estaba conformado por cinco (5) preguntas sobre Ciencias Naturales, cuatro (4) de ellas de selección múltiple con única respuesta y una (1) de respuesta abierta. Se calificó y analizó por medio de unas rejillas elaboradas para cada pregunta, donde se indicaba la puntuación de 0 a 5, teniendo en cuenta la respuesta dada por cada estudiante. Se elaboró una rejilla general, que permitió ubicar a los estudiantes según la puntuación obtenida en uno de los tres niveles de argumentación establecidos por los investigadores (alto, medio, bajo).

- ❖ Unidad didáctica: Resaltando esta como intervención y no como instrumento, donde se diseñó e implementó una unidad didáctica sobre el tema “la circulación en los seres humanos” para desarrollar la capacidad de argumentación de los y las estudiantes de grado 5ºA, con base en la Naturaleza de la Ciencia. En este sentido Agustín Aduríz Bravo, relaciona la

---

<sup>65</sup> Instituto colombiano para la evaluación de la educación. ICFES, SABER 5º Y 9º, Aplicación mayo 2009, ciencias naturales 1, grado 5º, bloque D, cuadernillo C1. Preguntas 3-6-8-16.

<sup>66</sup> Trends in international mathematics and science study. TIMSS 2007. Guía del usuario para la base de datos internacionales: Preguntas de Ciencias y Matemáticas, 4º Curso de Educación Primaria. Ministerio de educación. Madrid 2011.

ciencia con la sociedad y la cultura, puesto que cuando los estudiantes tienen la oportunidad de vivir experiencias directas con todo lo que los rodea su aprendizaje es significativo, lo que se fundamenta en el siguiente apartado planteado por Carlos Villalba<sup>67</sup> donde expresa que:

El concepto de Naturaleza de la Ciencia se propone para describir el trabajo científico en educación en ciencias y cómo la sociedad en sí misma dirige y reacciona frente a los desafíos científicos. En tal sentido, ubicar la reflexión de la naturaleza de la ciencia en el aula de ciencias no pretende llevar la reflexión de orden epistemológico al aula, así mismo, no se interesa por el estudio del mundo natural en la forma en que el mundo es en sí mismo.

Del anterior fragmento se puede inferir que las ciencias naturales puede ser vista desde tres aspectos fundamentales: la epistemología, la historia y la sociología de la mismas; se debe tener en cuenta que desde la sociología se llevará a cabo la realización de este proyecto, ya que, es de común pensamiento entre los autores más reconocidos en el campo pedagógico. Las concepciones y relaciones de la sociedad con los procesos de enseñanza y aprendizaje son fundamentales regulando en los docentes su que hacer pedagógico.

Para la construcción de la unidad didáctica se tuvo en cuenta la metodología del programa Pequeños Científicos, que es un programa que busca la renovación de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en Colombia, incentivando a trabajar desde los conceptos previos que tienen los niños, es decir procesos de indagación donde se plantean puntos de partida para el trabajo y desarrollo de temáticas que permitirán acercar a los niños y jóvenes al conocimiento científico desde formas o maneras verdaderamente científicas y significativas.

- ❖ Postest: Es el mismo pretest, donde se define el nivel de avance de los estudiantes en la capacidad argumentativa, y teniendo en cuenta los resultados determinar el impacto que tuvo la unidad didáctica; donde se realizó una contrastación entre el pretest y postest, lo cual permitió identificar el nivel alcanzado por cada uno de los estudiantes.

## **6.6 PROCEDIMIENTO**

El desarrollo de la investigación se llevó a cabo en tres fases:

---

<sup>67</sup> VILLALBA, Carlos. Introducción a la naturaleza de la ciencia para profesores de ciencias en formación inicial. Maestría en educación. Universidad Tecnológica de Pereira. 2010.

**Fase 1:** Exploratoria: Se identificó la problemática a trabajar, seguidamente se realizó la descripción de la misma y la respectiva justificación, los antecedentes investigativos; se establecieron los objetivos y se elaboró el marco teórico y el diseño metodológico.

**Fase 2:** Implementación: Que se desarrolló en tres momentos:

- ❖ Primero: La aplicación y análisis del pretest, donde se evidenció e identificó el nivel de argumentación inicial en el que se encuentran los estudiantes.
  
- ❖ Segundo: Implementación de la unidad didáctica sobre la enseñanza de la circulación en los seres vivos con base en la metodología del Programa Pequeños Científicos y la Naturaleza de la Ciencia, buscó desarrollar la capacidad argumentativa en los estudiantes de grado 5°A de la Institución Educativa Remigio Antonio Cañarte – Providencia.
  
- ❖ Tercero: Donde se evaluó lo obtenido a lo largo de todo el proceso para ello se usó como instrumento evaluativo el postest, cuyos resultados evidenciaron si la capacidad argumentativa realmente se potenció con la experiencia y procesos significativos planteados en la unidad didáctica.

**Fase 3:** Se identificó el nivel de impacto de la unidad didáctica; realizando una contrastación entre los resultados obtenidos del pretest y postest; para así llegar a resultados y conclusiones de la investigación.

## **7. RESULTADOS Y ANÁLISIS**

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, posttest 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 de incidencia de la unidad didáctica en la capacidad argumentativa de los estudiantes de 5ºA de la Institución Educativa Remigio Antonio Cañarte – Providencia.

A continuación se presentan en primer lugar, los resultados obtenidos en el pretest y su correspondiente análisis e interpretación. Este pretest fue aplicado a los estudiantes de 5ºA de la Institución Educativa Remigio Antonio Cañarte – Providencia el jueves 15 de Marzo del 2012, durante 1 hora y media. Posteriormente se procedió a implementar la unidad didáctica (anexo 3), durante los días viernes su duración fue de 1 mes. En segundo lugar se presentan los resultados del posttest, el cual se aplicó martes 10 de Julio del 2012, durante 1 hora y media, donde se realizó su correspondiente análisis e interpretación. Por último, se presenta la contrastación de los resultados del pretest y posttest. Esto permitió determinar la incidencia de la unidad didáctica en el desarrollo de la capacidad argumentativa de los estudiantes de 5ºA de la Institución Educativa Remigio Antonio Cañarte – Providencia.

### **7.1 ANÁLISIS DEL PRETEST**

Para la organización de la información, su análisis estadístico y descriptivo 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 de argumentación (alto, medio bajo) y se describen los elementos que conforman dicho nivel de argumentación (anexo 2), 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.

### 7.1.1 Análisis general de los niveles de argumentación

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

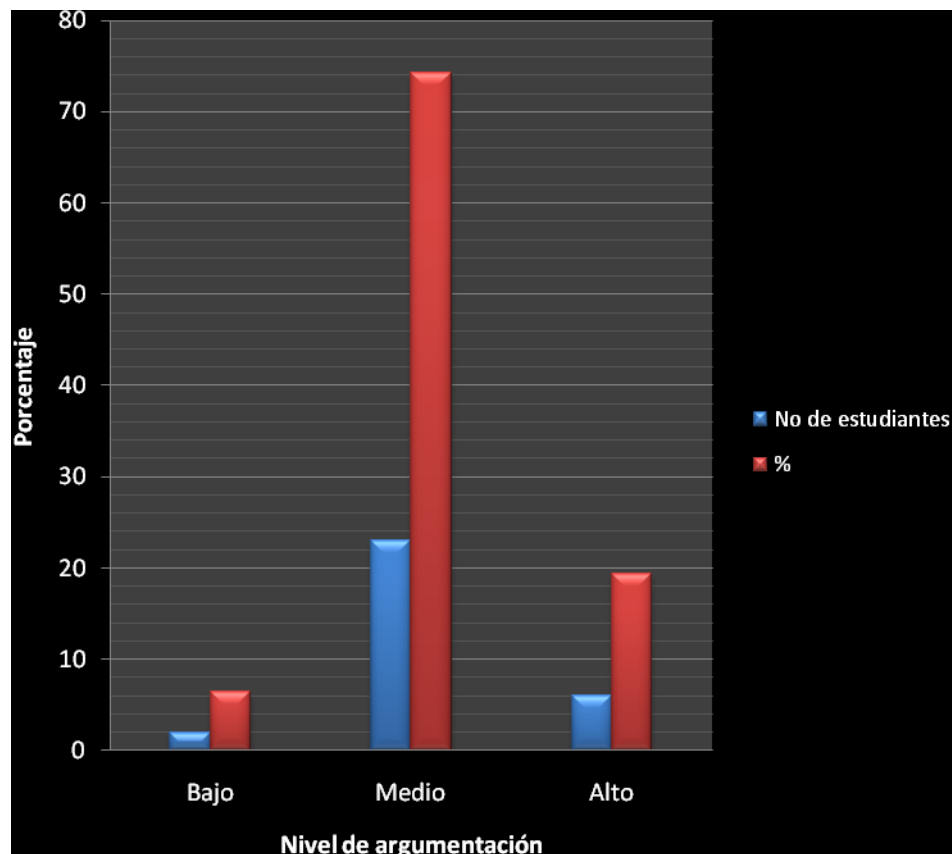
**Tabla 1 Distribución de estudiantes por cada nivel de argumentación.**

Nivel	No. de estudiantes	%	Descripción
Bajo	2	6,45	Los estudiantes presentan dificultades en el momento de hacer uso de los elementos de la argumentación, parten desde experiencias vividas y no se evidencia el uso de conocimientos básicos.
Medio	23	74,19	Los estudiantes que se encuentran en este nivel, hacen uso de la mayoría de los elementos de la argumentación, aunque se les dificulta hacer 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.
Alto	6	19,35	Los estudiantes no tienen dificultades con ninguno de los elementos de la argumentación.

A continuación se presenta la siguiente gráfica donde se puede observar la información de la tabla anterior de manera precisa, donde el color azul representa el número de estudiantes, y el color rojo el porcentaje, ubicados en cada uno de los niveles de argumentación (bajo, medio alto).

## Gráfica 1 Distribución de estudiantes

Distribución de estudiantes según el nivel y porcentaje de argumentación.



Teniendo en cuenta los niveles de argumentación mencionados en la tabla y en la gráfica se puede inferir que:

En el **Nivel Bajo** se encuentran 2 estudiantes que corresponden al 6,45%; a estos estudiantes se les dificulta hacer uso de los elementos de la argumentación, donde a la hora de presentar su justificación parten de experiencias vividas y por ende no se evidencia el uso del conocimientos básicos por parte de los estudiantes que se encuentran ubicados en este nivel.

En el **Nivel Medio** se encuentran 23 estudiantes que corresponden al 74,19%; estos estudiantes hacen uso de algunos elementos de la argumentación, donde las conclusiones son dadas desde las experiencias de los estudiantes, por ende no se evidencia el uso del conocimientos básicos; además se le dificulta hacer uso de teorías vistas para acercarse al conocimiento científico.



En el **Nivel Alto** se encuentran 6 estudiantes que corresponden al 19,35%, los cuales hacen uso adecuado de las pruebas y datos, presentando conclusiones y justificaciones donde se evidencia el uso de conocimientos básicos.

De acuerdo a los resultados obtenidos en las pruebas TIMSS<sup>68</sup> en Colombia el 5% según llegó al nivel alto, mientras que el pretest señala que el 19,35% llegó a este nivel; y el 16% al nivel medio y en el pretest fue de 74,19%, el 49% se quedó en el nivel inferior, mientras que en el pretest 6,45% ocupó el nivel bajo, resaltando que los estudiantes no hacen uso adecuado del razonamiento.

Destacando que pocos estudiantes se ubicaron en el nivel alto, tanto las pruebas TIMSS, como en los resultados del pretest, demostrando de esta manera el poco uso que hacen los estudiantes en general de los elementos de la argumentación (justificación, conclusión, conocimientos básicos, uso de pruebas y datos).

### 7.1.2 Análisis por niveles de argumentación

A continuación se elucidará detalladamente cada uno de los niveles, su respectiva descripción y porcentaje.

#### 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 Análisis de los estudiantes ubicados en el nivel bajo.**

Nivel	N° de estudiantes	N° de estudiantes según los elementos de la argumentación que utilizan	% Total del grupo	Elementos que utilizan de la argumentación o con los que tienen dificultades para el uso.
Bajo	2	1	50	No hacen uso de ninguno de los elementos de la argumentación.

<sup>68</sup> Resultados de Colombia en TIMSS 2007. Resumen Ejecutivo. Resultados Nacionales Resumen ejecutivo. {En línea}. {20 julio de 2012} disponible en: (<http://www.icfes.gov.co>).

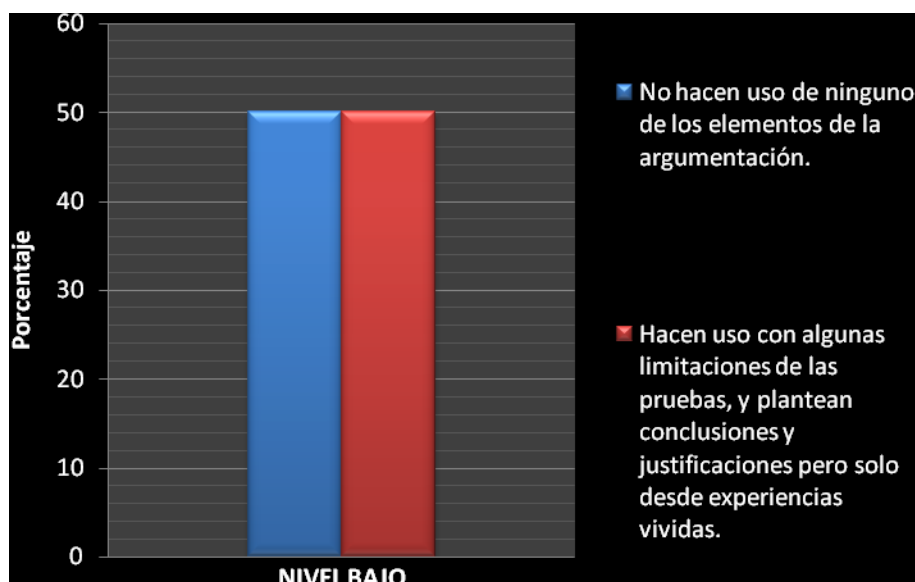
		1	50	Hacen uso con algunas limitaciones de las pruebas, y plantean conclusiones y justificaciones pero solo desde experiencias vividas.

De acuerdo a los resultados planteados en la tabla No.2, 2 estudiantes se encuentran en el nivel bajo, se han agrupado de acuerdo a dos características:

- En la primera teniendo en cuenta las respuestas obtenidas se evidencia que un (1) estudiante no hace uso de ninguno de los elementos de la argumentación, correspondiendo a un 50% del total de estudiantes ubicados en este nivel.
- En la segunda, partiendo de las respuestas dadas un (1) estudiante hace uso con ciertas restricciones de las pruebas y plantean conclusiones y justificaciones basadas en su experiencia, por ende no se evidencia el uso de conocimientos básicos, correspondiendo al 50% del total de estudiantes que se encuentran en este nivel.

La siguiente gráfica da a conocer el porcentaje de cada uno de los elementos utilizados por los estudiantes que se encuentran en este nivel de argumentación:

**Gráfica 2 Elementos de la argumentación que se les dificulta utilizar a los estudiantes ubicados en el nivel bajo.**



En la gráfica No.2, se encuentran los porcentajes teniendo en cuenta la forma como están agrupados los estudiantes, se puede determinar que el color azul hace referencia al porcentaje de estudiantes que no hacen uso de los elementos de la argumentación y el color rojo los estudiantes que hacen uso de conclusión, justificación y pruebas desde experiencia vividas.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la realización del pretest, los estudiantes se ubican en el nivel bajo ya que se les dificulta hacer uso de los elementos de la argumentación, algo similar ocurre en los resultados obtenidos de las pruebas SABER 2009<sup>69</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), 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% 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.

#### **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.**

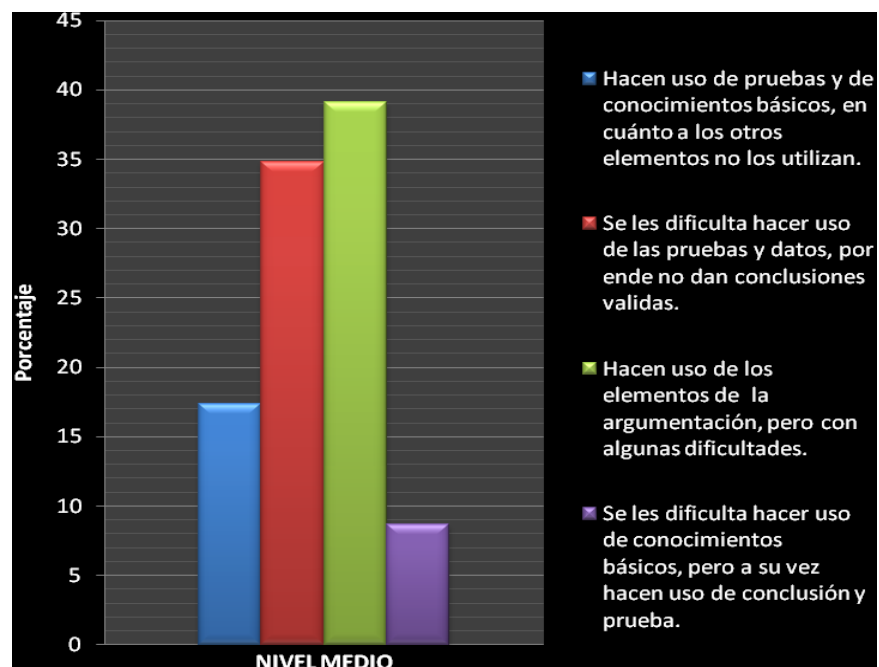
<b>Nivel</b>	<b>N° de estudiantes</b>	<b>N° de estudiantes según los elementos de la argumentación que utilizan</b>	<b>% Total del grupo</b>	<b>Elementos que utilizan de la argumentación o con los que tienen dificultades para el uso.</b>
Medio	23	4	17,39	Hacen uso de pruebas y de conocimientos básicos, en cuánto a los otros elementos no los utilizan.

<sup>69</sup> Resultados Nacionales SABER 5° y 9° 2009. Resumen Ejecutivo. [En línea]. [citado el 20 julio de 2012]. Disponible en: <<http://www.icfes.gov.co>>.

		8	34,78	Se les dificulta hacer uso de las pruebas y datos, por ende no dan conclusiones válidas.
		9	39,13	Hacen uso de los elementos de la argumentación, pero con algunas dificultades.
		2	8,69	Se les dificulta hacer uso de conocimientos básicos, pero a su vez hacen uso de conclusión y prueba.

La siguiente gráfica da a conocer de manera más precisa el porcentaje de cada uno de los elementos utilizados por los estudiantes que se encuentran en este nivel de argumentación:

**Gráfica 3 Elementos de la argumentación que utilizan los estudiantes ubicados en el nivel medio de argumentación**



Teniendo en cuenta lo planteado en la tabla No.3, se evidencia que 23 estudiantes se encuentran en el nivel medio, los cuales están agrupados de acuerdo a los elementos que utilizan al momento de argumentar:

- Grupo 1: Esta conformado por cuatro (4) estudiantes que corresponden 17,39%, los cuales hacen uso de pruebas y de conocimientos básicos, pero se dificulta dar conclusiones y justificaciones.
- Grupo 2: Se encuentran ocho (8) estudiantes que corresponden al 34,78%, a los cuales se dificulta hacer uso de las pruebas y datos, por ende no dan conclusiones validas, donde no hace evidentes el uso de conocimientos básicos.
- Grupo 3: Se encuentran nueve (9) estudiantes que corresponden al 39,13%, los cuales dan argumentos donde se evidencia el uso de datos, pruebas, conocimientos básicos, para dar conclusiones y justificaciones, cabe resaltar que con algunas dificultades para el uso de pruebas especialmente.
- Grupo 4: Se encuentran dos (2) estudiantes que corresponden al 8,69%, a los cuales se les dificulta hacer uso de conocimientos básicos, pero a su vez hacen uso de conclusión y prueba.

Se puede afirmar entonces, que los estudiantes que se ubican en un nivel medio en su mayoría hacen uso de los elementos de la argumentación, pero con algunas dificultades, en segundo lugar se les dificulta hacer uso de las pruebas y datos, por ende no dan conclusiones válidas, y en menor medida se les dificulta hacer uso de conocimientos básicos, pero a su vez hacen uso de conclusión y prueba.

En los resultados obtenidos en las pruebas SABER 2009<sup>70</sup> para grado 5°, se encuentra que un 19% de los estudiantes evaluados alcanzó un nivel satisfactorio (equivalente al nivel medio de ésta investigación) donde reconoce preguntas que se pueden contestar a partir de experimentos sencillos, compara, analiza, relaciona y elabora predicciones de acuerdo con datos, gráficas o información para solucionar una situación problema, utiliza evidencias para identificar y explicar fenómenos naturales; si se comparan dichos resultados con los de ésta investigación se puede decir que los estudiantes de grado 5° evidencian algunas dificultades semejantes a los obtenidos en las pruebas Saber, ya que se les dificulta principalmente hacer uso de conocimientos básicos, pruebas y datos.

---

<sup>70</sup> Ibíd., p. 36.

### **Análisis de los resultados de los estudiantes ubicados en el nivel alto.**

En la tabla que aparece a continuación, se presentan los estudiantes agrupados en el nivel alto, determinando los elementos que utiliza o con los cuales presenta algunas dificultades al momento de plantear sus argumentos.

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

<b>Nivel</b>	<b>N° de estudiantes.</b>	<b>N° de estudiantes según los elementos de la argumentación que utilizan.</b>	<b>% Total del grupo</b>	<b>Elementos que utilizan de la argumentación o con los que tienen dificultades para el uso.</b>
Alto	6	4	66,66	Hacen uso de los elementos de la argumentación (conclusión, conocimientos básicos y pruebas); al momento de utilizar los conocimientos básicos se evidencia el uso de teorías antes desarrolladas en sus clases.
		1	16,66	Hacen uso de conclusión, justificación, pruebas y conocimientos básicos, aunque en algunas ocasiones omiten las pruebas.
		1	16,66	En algunas ocasiones omiten el uso de conocimientos básicos.

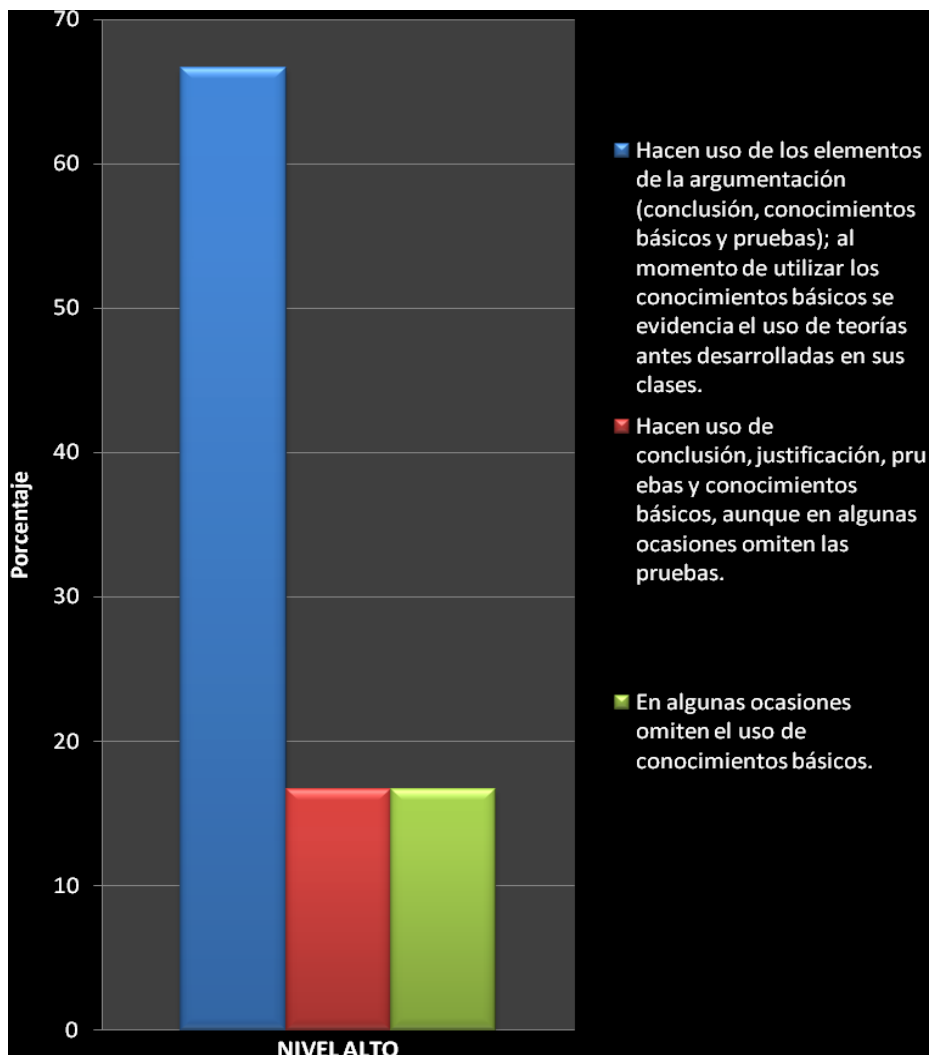
En la tabla No.4 se catalogan los seis (6) estudiantes que se encuentran en el nivel alto de la argumentación, donde se encuentran clasificados en tres grupos teniendo en cuenta:

- El primer grupo: Se encuentran cuatro (4) estudiantes que corresponden al 66,66%, los cuales hacen uso de los elementos de la argumentación (conclusión, conocimientos básicos y pruebas); al momento de utilizar los conocimientos básicos se evidencia el uso de teorías antes desarrolladas en sus clases.

- Segundo grupo: Se encuentra un (1) estudiante que corresponde al 16,66%, el cual hace uso de conclusión, justificación, pruebas y conocimientos básicos, aunque en algunas ocasiones omiten las pruebas.
- Tercer grupo: Se encuentra un (1) estudiante que corresponde al 16,66%, el cual hace uso de pruebas, datos, para dar conclusiones y justificaciones pero en algunas ocasiones no hace uso sus conocimientos básicos.

La siguiente gráfica da a conocer de manera más precisa el porcentaje de cada uno de los elementos utilizados por los estudiantes que se encuentran en este nivel de argumentación:

**Gráfica 4 Elementos de la argumentación que utilizan los estudiantes ubicados en el nivel alto de argumentación.**



De acuerdo a lo resultados obtenidos en el pretest se evidencia que el 19,35% se encuentra en el nivel alto, donde los estudiantes hacen uso de los elementos de la argumentación, presentando en algunas ocasiones dificultades en el uso de pruebas y conocimientos básicos, teniendo en cuenta los resultados de las pruebas SABER 2009<sup>71</sup>, solo el 7% se encuentra en nivel avanzado donde explican, comparan datos, lo cual demuestra los bajos desempeños presentados por los estudiantes en estas pruebas.

Al realizar una comparación con los resultados obtenidos del pretest y pruebas Saber, se determinó que pocos estudiantes alcanzan un nivel alto en el desarrollo de la capacidad argumentativa, ya que hacen uso de los elementos de la argumentación (justificación, conclusión, conocimientos básicos, pruebas y datos), con algunas dificultades, que se evidencian en los argumentos que dan.

En general, se identificó que la mayoría de los estudiantes se encuentran en el nivel medio de la argumentación, presentando dificultades en el uso de conocimientos básicos y el uso de pruebas; de igual manera a la hora de formular conclusiones, los estudiantes hacen mayor uso de sus experiencias que de los conocimientos adquiridos.

Tomando en cuenta lo anterior y los resultados del pretest, se puede afirmar que los estudiantes deben desarrollar su capacidad argumentativa; por ende surge la necesidad de desarrollar procesos de enseñanza que potencien esta capacidad como la unidad didáctica (ver anexo 3), ya que por medio de las actividades propuestas, los estudiantes tuvieron la oportunidad de realizar experiencias directas, trabajar en equipo e individual; dando respuestas a los diferentes interrogantes que surgieron a lo largo de la implementación de la misma, donde cada uno puso en juego sus capacidades a la hora de justificar y elaborar conclusiones haciendo uso de las pruebas, datos y los conocimientos básicos adquiridos.

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.

## **7.2 ANÁLISIS DEL POSTEST**

Cabe especificar que la prueba postest contiene las mismas preguntas y rejillas de evaluación que el pretest. Para la organización de la información se utilizó el programa Excel, lo que permitió su análisis y descripción categorial. Esto permitió

---

<sup>71</sup> *Ibíd.*, p. 16



hacer dos tipos de análisis, un primer análisis de tipo individual donde el estudiante se ubicó en un nivel de argumentación (alto, medio bajo) y se describen los elementos que conforman dicho nivel de argumentación (anexo 4), 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.

### 7.2.1 Análisis general de los niveles de argumentación.

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

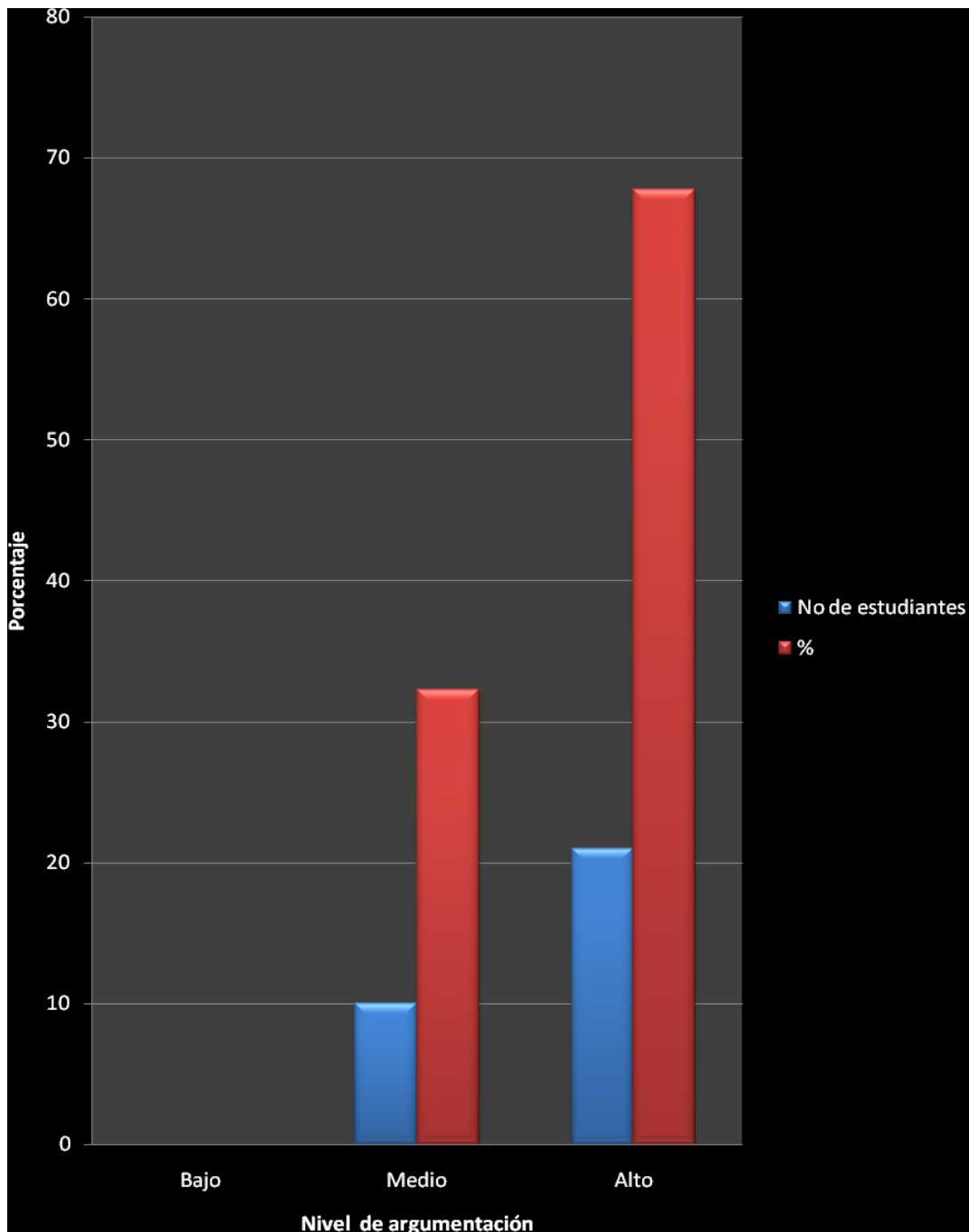
**Tabla 5 Distribución de estudiantes por cada nivel de argumentación.**

Nivel	No. de estudiantes	%	Descripción
Bajo	0	0%	Los estudiantes que se encontraban en este nivel pasaron al nivel medio, ya que empezaron a hacer uso de algunos elementos de la argumentación.
Medio	10	32,25	Los estudiantes que se encuentran en este nivel, hacen uso de la mayoría de los elementos de la argumentación, aunque se les dificulta hacer 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.
Alto	21	67,74	Los estudiantes no tienen dificultades con ninguno de los elementos de la argumentación.

A continuación se presenta la siguiente gráfica donde se puede observar la información de la tabla anterior de manera precisa, donde el color azul representa

el número de estudiantes, y el color rojo el porcentaje, ubicados en cada uno de los niveles de argumentación (bajo, medio alto).

**Gráfica 5 Distribución de estudiantes según el nivel y porcentaje de argumentación.**



Teniendo en cuenta los niveles de argumentación mencionados en la tabla y la gráfica hacen referencia a:

**Nivel Bajo:** No se encuentra ningún estudiante.

**Nivel Medio:** Se encuentran los estudiantes que corresponden al 32,25%, los cuales hacen uso de la mayoría de los elementos de la argumentación, aunque se les dificulta hacer 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.

**Nivel Alto:** Se encuentran los estudiantes que corresponden al 67,74%, los cuales no presentan dificultades en el uso de los elementos de la argumentación (justificación, conclusión, conocimientos básicos y uso de pruebas y datos).

De acuerdo a los resultados obtenidos del postest, después de la implementación de la unidad didáctica se pudo comprobar que las actividades fueron pertinentes y adecuadas para el desarrollo de la capacidad argumentativa, ya que se potenció en los estudiantes el uso de sus elementos (justificación, conclusión, conocimientos básicos, pruebas y datos), resaltando la metodología empleada del Programa Pequeños Científicos, esta plantea la enseñanza de las Ciencias basada en indagación, la cual busca desarrollar el espíritu científico, trabajo colaborativo, comunicación oral y escrita de los estudiantes.

### **7.2.2 Análisis por niveles de argumentación**

A continuación se mencionará detalladamente cada uno de los niveles, su respectiva descripción y porcentaje.

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

De acuerdo al análisis estadístico realizado, se puede evidenciar que ningún alumno de la población estudiada con un equivalente de 31 estudiantes se encuentra ubicado en el nivel bajo de la argumentación.

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

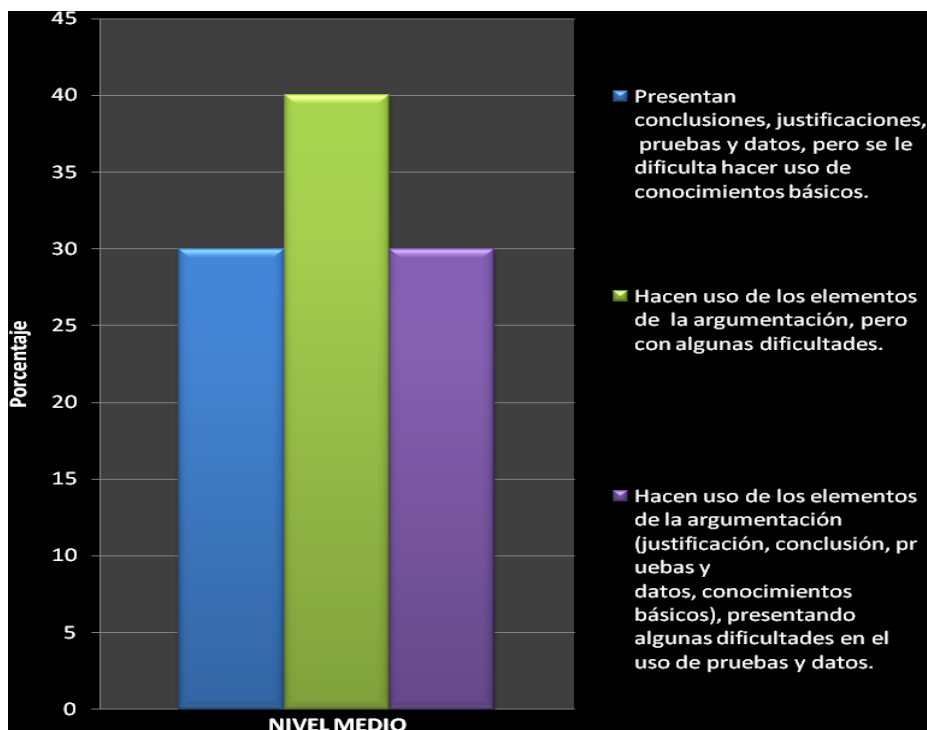
En la siguiente tabla se presenta el número de estudiantes ubicados en el nivel medio de argumentación, agrupados teniendo en cuenta los elementos de la argumentación que utilizan y en los que tienen dificultades para su uso al momento de plantear sus argumentos.

**Tabla 6 Análisis de los estudiantes ubicados en el nivel medio**

Nivel	N° de estudiantes	N° de estudiantes según los elementos de la argumentación que utilizan	% Total del grupo	Elementos que utilizan de la argumentación o con los que tienen dificultades para el uso.
Medio	10	3	30	Presentan conclusiones, justificaciones, pruebas y datos, pero se le dificulta hacer uso de conocimientos básicos.
		4	40	Hacen uso de los elementos de la argumentación, pero con algunas dificultades.
		3	30	Hacen uso de los elementos de la argumentación (justificación, conclusión, pruebas y datos, conocimientos básicos), presentando algunas dificultades en el uso de pruebas y datos.

La gráfica que aparece a continuación da a conocer de manera más precisa el porcentaje de cada uno de los elementos utilizados por los estudiantes que se encuentran en este nivel de argumentación:

**Gráfica 6 Elementos de la argumentación que utilizan los estudiantes ubicados en el nivel medio.**



Teniendo en cuenta lo planteado en la tabla No.6, se evidencia que 10 estudiantes se encuentran en el nivel medio, los cuales están agrupados de acuerdo a los elementos que utilizan al momento de argumentar:

- Grupo 1: Esta conformado por tres (3) estudiantes que corresponden 30%, los cuales presentan conclusiones, justificaciones, pruebas y datos, pero se les dificulta hacer uso de conocimientos básicos.
- Grupo 2: Se encuentran cuatro (4) estudiantes que corresponden al 40%, los cuales hacen uso de los elementos de la argumentación, pero con algunas dificultades.
- Grupo 3: Se encuentran tres (3) estudiantes que corresponden al 30%, los cuales hacen uso de los elementos de la argumentación (justificación, conclusión, pruebas y datos, conocimientos básicos), presentando algunas dificultades en el uso de pruebas y datos.

Después de la implementación de la unidad didáctica, se puede evidenciar un avance significativo en los estudiantes, ya que a la hora de dar sus argumentos,

se evidencia el uso de los elementos de la argumentación; presentando algunas dificultades principalmente en el uso de conocimientos básicos y pruebas, datos.

Durante el desarrollo de las clases de la unidad didáctica, se cambió la percepción de la enseñanza de las Ciencias donde se “valora su enseñanza, como una actividad humana que intenta plantear y responder a preguntas críticamente, promoviendo un ambiente de clase donde prime la cooperación y se facilite la expresión de dudas y de argumentos relacionados con los distintos puntos de vista y se faciliten también los pactos o acuerdos”<sup>72</sup>, lo cual se trabajó a través de la metodología del Programa de Pequeños científicos. Contribuyendo de esta manera al desarrollo de la capacidad argumentativa de los estudiantes, caracterizándose por generar interés y promover el aprendizaje directo y activo, donde los mismos estudiantes indagan, experimentan, plantean hipótesis, realizando actividades colaborativas e individuales, potenciando su aprendizaje significativo.

### **Análisis de los resultados de los estudiantes ubicados en el nivel alto.**

En la tabla que aparece a continuación, se presentan los estudiantes agrupados en el nivel alto, determinando los elementos que utiliza o con los cuales presenta algunas dificultades al momento de plantear sus argumentos.

**Tabla 7 Análisis de los estudiantes ubicados en el nivel alto.**

<b>Nivel</b>	<b>N° de estudiantes</b>	<b>N° de estudiantes según los elementos de la argumentación que utilizan</b>	<b>% Total del grupo</b>	<b>Elementos que utilizan de la argumentación o con los que tienen dificultades para el uso.</b>
Alto	21	14	66,66	Hacen uso de los elementos de la argumentación (conclusión, justificación, conocimientos básicos, pruebas y datos), de manera adecuada.

<sup>72</sup> SANMARTÍ, Neus. El diseño de unidades didácticas. Tomado por PERALES, Francisco Javier; CAÑAL, Pedro. Didáctica de las Ciencias Experimentales. Ed. Marfil – Colección Ciencias de la Educación. 2006

		7	33,33	Hacen uso de los elementos de la argumentación (conclusión, justificación, conocimientos básicos, pruebas y datos), aunque en algunas ocasiones presentan dificultades en los argumentos que dan.
--	--	---	-------	---

En la tabla No.7 se catalogan los veintiuno (21) estudiantes que se encuentran en el nivel alto de la argumentación, donde se encuentran clasificados en dos grupos teniendo en cuenta:

- El primer grupo: Se encuentran catorce (14) estudiantes que corresponden al 66,66%, los cuales hacen uso de los elementos de la argumentación (conclusión, justificación, conocimientos básicos, pruebas y datos), de manera adecuada.
- Segundo grupo: Se encuentran siete (7) estudiantes que corresponde al 33,33%, los cuales hacen uso de los elementos de la argumentación (conclusión, justificación, conocimientos básicos, pruebas y datos), aunque en algunas ocasiones presentan dificultades en los argumentos que dan.

Teniendo en cuenta el análisis anterior, y la metodología implementada en el desarrollo de la unidad didáctica, cabe resaltar que el Programa Pequeños Científicos tuvo gran incidencia en el desarrollo de la capacidad argumentativa de los estudiantes, puesto que a través de la indagación, exploración, experimentación y discusión, fortaleciéndose el aprendizaje cooperativo; contribuyendo de esta manera en el uso de los elementos de la argumentación (justificación, conclusión, uso de conocimientos básicos, pruebas y datos).

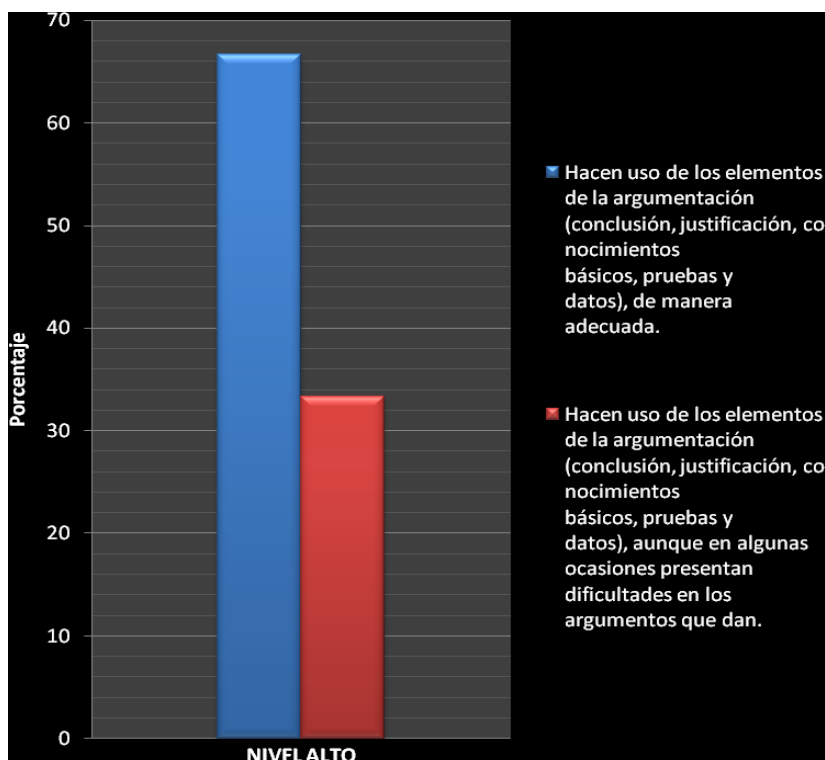
Por ello Oscar Eugenio Tamayo<sup>73</sup> plantea que la enseñanza de las Ciencias posee la necesidad de incorporar nuevos procesos de enseñanza y aprendizaje con el fin de potenciar el pensamiento crítico y científico de los estudiantes.

La siguiente gráfica da a conocer de manera más precisa el porcentaje de cada uno de los elementos utilizados por los estudiantes que se encuentran en este nivel de argumentación:

---

<sup>73</sup> TAMAYO. Op. Cit.

**Gráfica 7 Elementos de la argumentación que utilizan los estudiantes ubicados en el nivel alto de argumentación.**



De acuerdo al análisis realizado anteriormente, se puede afirmar que la implementación de la unidad didáctica tuvo gran impacto en los estudiantes de grado 5ºA de la Institución Educativa Remigio Antonio Cañarte – Providencia, ya que se evidenciaron grandes avances en el uso de los elementos de la argumentación (justificación, conclusión, conocimientos básicos y uso de pruebas y datos), por parte de los estudiantes.

Ahora bien, partiendo de los análisis realizados anteriormente se presentará una contrastación entre los resultados del pretest - posttest y la incidencia de la unidad didáctica.

### **7.3 INCIDENCIA DE LA UNIDAD DIDÁCTICA (Contrastación pretest – posttest)**

En este último apartado se presentará la contrastación de los resultados del pretest y posttest para determinar la validez de la hipótesis “Partiendo de la aplicación de una unidad didáctica basada en la metodología del Programa Pequeños Científicos se mejorará la capacidad argumentativa en los estudiantes



de grado 5°A de la Institución Educativa remigio Antonio Cañarte - Providencia de la ciudad de Pereira”, para la organización de la información, su análisis estadístico y descriptivo se usó el programa Excel. Realizando dos tipos de análisis, uno general y el segundo por nivel de argumentación (alto, medio, bajo), lo cual permitirá demostrar la incidencia de la unidad didáctica en el desarrollo de la capacidad argumentativa.

### **7.3.1 Contrastación general de los niveles de argumentación**

En la siguiente tabla aparecen los estudiantes agrupados por niveles de argumentación y su respectivo porcentaje.

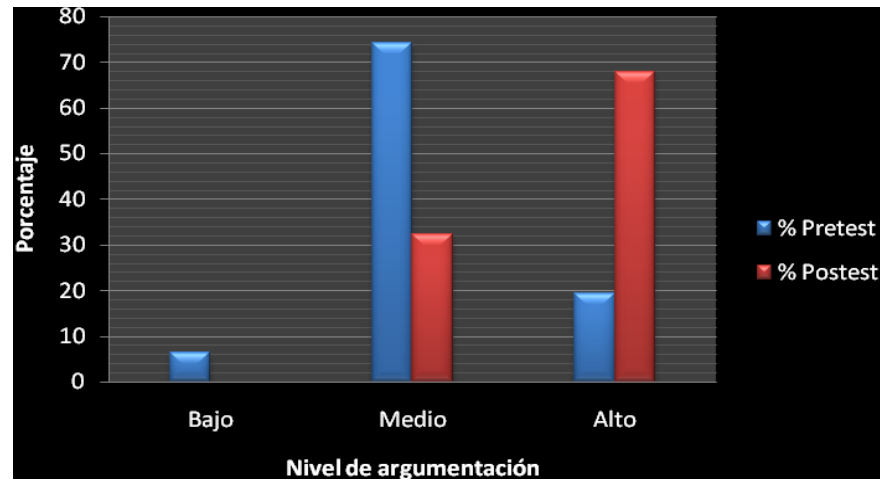
**Tabla 8 Contrastación resultados pretest – postest de los niveles de argumentación.**

PRETEST				POSTEST			
Nivel	No. de estudiantes	%	Descripción	Nivel	No. de estudiantes	%	Descripción
Bajo	2	6,45	Los estudiantes presentan dificultades en el momento de hacer uso de los elementos de la argumentación, parten desde experiencias vividas y no se evidencia el uso de conocimientos básicos.	Bajo	0	0%	Los estudiantes que se encontraban en este nivel pasaron al nivel medio, ya que empezaron a hacer uso de algunos elementos de la argumentación.
Medio	23	74,19	Los estudiantes que se encuentran en este nivel, hacen uso de la mayoría de los elementos de la argumentación, aunque se les dificulta hacer 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.	Medio	10	32,25	Los estudiantes que se encuentran en este nivel, hacen uso de la mayoría de los elementos de la argumentación, aunque se les dificulta hacer 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.

Alto	6	19,35	Los estudiantes no tienen dificultades con ninguno de los elementos de la argumentación.	Alto	21	67,74	Los estudiantes no tienen dificultades con ninguno de los elementos de la argumentación.
------	---	-------	--	------	----	-------	--

La siguiente gráfica da a conocer de manera más precisa el porcentaje y el avance que tuvieron los estudiantes antes y después de la implementación de la unidad didáctica.

**Gráfica 8 Distribución de porcentajes pretest – postest.**



La tabla No. 8 muestra los avances en el nivel desarrollo de la capacidad, de acuerdo a cada nivel, de la siguiente manera:

**Nivel bajo:** De acuerdo al análisis realizado inicialmente se encontraba dos (2) estudiantes que correspondían al 6,45%, los cuales presentaban dificultades en el momento de hacer uso de los elementos de la argumentación, ya que partían de experiencias vividas y no se evidenciaba el uso de conocimientos básicos, después de aplicar la unidad didáctica se pudo evidenciar un avance, ya que al realizar postest ningún estudiante se encontró en este nivel, lo que señala que estos estudiantes elevaron su nivel de argumentación al nivel medio.

**Nivel medio:** Partiendo del análisis realizado, cabe destacar un avance significativo en la contrastación pretest –postest, puesto que inicialmente se encontraban veintitrés (23) que correspondían al 74,19%, después de la implementación de la unidad didáctica y en el momento de realizar el análisis del postest se redujeron a diez (10) estudiantes que corresponden al 32,25%. La diferencia de estudiantes equivale al 56,52%, que corresponden a 13 estudiantes que pasaron al nivel alto haciendo uso adecuado de los elementos de la argumentación.

**Nivel alto:** Desde el análisis realizado del pretest y postest, se puede afirmar que los estudiantes después de la implementación de la unidad didáctica presentaron grandes avances en el momento de dar sus argumentos, ya que antes de la implementación de la unidad seis (6) estudiantes que correspondían al 19,35% se encontraban en este nivel, después de implementar la metodología de enseñanza propuesta en la unidad veintiuno (21) que corresponde al 67,74% quedaron ubicados en este nivel. Evidenciándose un aumento de 15 estudiantes que corresponde a 48,38%.

A nivel general, se puede evidenciar que la implementación de la unidad didáctica dio aportes significativos en el desarrollo de la capacidad argumentativa y sus elementos (conclusión, justificación, conocimientos básicos, pruebas y datos), ya que a través del desarrollo de la unidad, los estudiantes hicieron parte de una experiencia directa, donde observaron, manipularon, tomaron registros; fortaleciendo el trabajo colaborativo y contribuyendo de esta manera a su aprendizaje significativo.

### **7.3.2 Contrastación por niveles de argumentación**

A continuación se mencionará detalladamente cada uno de los niveles, su respectiva descripción y porcentaje.

### **Contrastación 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, resaltando que después de la aplicación la unidad didáctica, ningún estudiante se ubicó en este nivel; donde se describen de acuerdo al pretest y al postest los elementos que utilizan, que no utilizan o que tiene dificultades para su uso al momento de plantear sus argumentos.

**Tabla 9 Contratación resultados pretest – postest de estudiantes ubicados en el nivel bajo.**

Nivel	POSTEST				PRETEST			
	N° de estudiantes	N° de estudiantes según los elementos de la argumentación que utilizan	% Total del grupo	Elementos que utilizan de la argumentación o con los que tienen dificultades para el uso.	N° de estudiantes	N° de estudiantes según los elementos de la argumentación que utilizan	% Total del grupo	Elementos que utilizan de la argumentación o con los que tienen dificultades para el uso.
Bajo	2	1	50	No hacen uso de ninguno de los elementos de la argumentación.	0	0	0	Los estudiantes que se encontraban en este nivel pasaron al nivel medio, ya que empezaron a hacer uso de algunos elementos de la argumentación.
		1	50	Hacen uso con algunas limitaciones de las pruebas, y plantean conclusiones y justificaciones pero solo desde experiencias vividas.		0	0	

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el pretest y posttest, se puede evidenciar el impacto que tuvo la unidad didáctica a través de actividades de trabajo colaborativo, uso de registros, manipulación, observación, expresión oral y escrita; promovió que los estudiantes que se encontraban en este nivel inicial, y que se les dificultaba emplear los elementos de la argumentación (justificación, conclusión, conocimientos básicos y uso de pruebas, datos), pudiesen mejorar el uso de estos elementos de la argumentación y elevar su capacidad argumentativa.

De esta manera se puede afirmar que la secuencia empleada en cada de la intervenciones pedagógicas y la metodología del Programa de Pequeños Científicos contribuyó en el avance de los estudiantes, ya que inicialmente se encontraban dos (2) estudiantes, al realizar y analizar el posttest ningún estudiante quedó ubicado en este nivel.

**Contrastación de los resultados de los estudiantes ubicados en el nivel medio.**

En la tabla que aparece a continuación, se presentan los estudiantes agrupados en el nivel medio, contrastando los resultados obtenidos en el pretest y en el postest, señalando los avances presentados.

**Tabla 10 Contrastación resultados pretest – postest de estudiantes ubicados en el nivel medio.**

Nivel	PRETEST				POSTEST			
	N° de estudiantes	N° de estudiantes según los elementos de la argumentación que utilizan	% Total del grupo	Elementos que utilizan de la argumentación o con los que tienen dificultades para el uso.	N° de estudiantes	N° de estudiantes según los elementos de la argumentación que utilizan	% Total del grupo	Elementos que utilizan de la argumentación o con los que tienen dificultades para el uso.
Medio	23	4	17,39	Hacen uso de pruebas y de conocimientos básicos, en cuánto a los otros elementos no los utilizan.	10	3	30	Presentan conclusiones, justificaciones, pruebas y datos, pero se le dificulta hacer uso de conocimientos básicos.
		8	34,78	Se les dificulta hacer uso de las pruebas y datos, por ende no dan conclusiones validas.				



		9	39,13	Hacen uso de los elementos de la argumentación, pero con algunas dificultades.		4	40	Hacen uso de los elementos de la argumentación, pero con algunas dificultades.
		2	8,69	Se les dificulta hacer uso de conocimientos básicos, pero a su vez hacen uso de conclusión y prueba.		3	30	Hacen uso de los elementos de la argumentación (justificación, conclusión, pruebas y datos, conocimientos básicos), presentando algunas dificultades en el uso de pruebas y datos.

De acuerdo a los datos obtenidos del pretest y postest, se puede evidenciar un avance significativo en los estudiantes que se encontraban en este nivel, ya que inicialmente había veintitrés (23), los cuales estaban divididos en subgrupos, presentando algunas dificultades en el uso de los elementos de la argumentación, principalmente en el uso de conocimientos básicos, pruebas y datos.

Después de desarrollar la unidad didáctica, se puede afirmar que cada una de las intervenciones contribuyó en el desarrollo de la capacidad argumentativa de los estudiantes; principalmente la segunda clase de la unidad didáctica (anexo 3) donde los estudiantes dieron repuestas a interrogantes como: ¿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?, entre otras.

En este sentido teniendo en cuenta, las respuestas dadas en el postest por los estudiantes demuestran que solo diez (10) estudiantes, divididos en 3 subgrupos quedaron finalmente en este nivel, mostrando algunas dificultades principalmente en el uso de conocimientos básicos. Cabe resaltar que mostraron avances en el uso de pruebas y datos, lo cual les permitió fortalecer sus argumentos.

Según los resultados obtenidos finalmente se puede evidenciar avances significativos en las respuestas que dan, ya que inicialmente los estudiantes no lograban argumentar sus repuestas, después de la implementación de la unidad didáctica y la aplicación del postest se puede observar evoluciones significativas en sus argumentos ya que hacen uso de sus conocimientos básicos, presentado pruebas y razones válidas.

**Contrastación de los resultados de los estudiantes ubicados en el nivel alto.**

En la tabla que aparece a continuación, se presentan los estudiantes agrupados en el nivel alto, contrastando los resultados obtenidos en el pretest y en el postest, señalando los avances presentados.

**Tabla 11 Contrastación resultados pretest – postest de estudiantes ubicados en el nivel alto.**

Nivel	PRETEST				POSTEST			
	N° de estudiantes.	N° de estudiantes según los elementos de la argumentación que utilizan.	% Total del grupo	Elementos que utilizan de la argumentación o con los que tienen dificultades para el uso.	N° de estudiantes	N° de estudiantes según los elementos de la argumentación que utilizan	% Total del grupo	Elementos que utilizan de la argumentación o con los que tienen dificultades para el uso.

Alto	6	4	66,66	Hacen uso de los elementos de la argumentación (conclusión, conocimientos básicos y pruebas); al momento de utilizar los conocimientos básicos se evidencia el uso de teorías antes desarrolladas en sus clases.	21	14	66,66	Hacen uso de los elementos de la argumentación (conclusión, justificación, conocimientos básicos, pruebas y datos), de manera adecuada.
		1	16,66	Hacen uso de los elementos de la argumentación conclusión, justificación, pruebas y conocimientos básicos, aunque en algunas ocasiones omiten las pruebas.		7	33,33	Hacen uso de los elementos de la argumentación (conclusión, justificación, conocimientos básicos, pruebas y datos), aunque en algunas ocasiones presentan dificultades en los argumentos que dan.
		1	16,66	En algunas ocasiones omiten el uso de conocimientos básicos.				

El análisis que se encuentra en la tabla anterior, presenta avances satisfactorios después de la implementación de la unidad didáctica, donde se puede observar que la mayoría del grupo de estudiantes se encuentra en este nivel, mostrando progresos significativos en el desarrollo de la capacidad argumentativa. Donde inicialmente se encontraban seis (6) estudiantes divididos en tres grupos, que determinaban que algunos estudiantes hacían uso de los elementos de la argumentación, pero unos omitían el uso de pruebas y conocimientos básicos.

Después de desarrollar la unidad didáctica, se puede afirmar que las actividades y la metodología del Programa Pequeños científicos arrojó excelentes resultados, por ende se puede afirmar que “en la práctica cotidiana de la argumentación en el aula intervienen diferentes dimensiones, las cuales interactúan de manera interdependiente. La argumentación involucra procesos cognitivos, interactivos y dialógicos, en torno a temas específicos y en el marco de contextos institucionales y culturales determinados”<sup>74</sup>, donde cada estudiante tiene la oportunidad de poner en juego sus habilidades y conocimientos.

Trabajar de esta manera permitió que al finalizar el análisis del postest se situarán veintiuno (21) estudiantes en este nivel agrupados en dos categorías, donde la mayoría presentaron argumentos haciendo uso de los elementos de la argumentación (justificación, conclusión, conocimientos básicos y uso de pruebas y datos) de forma adecuada y solo unos cuantos presentaron dificultades mínimas en los argumentos que dieron, lo cual demuestra un gran avance del grupo después de la implementación de la unidad didáctica, resaltando que las estrategias empleadas como la manipulación, observación, toma de registros, trabajo colaborativo, exposiciones; permitieron que los estudiantes se acercaran al conocimiento científico mostrando interés y motivación, por cada una de las actividades realizadas dentro del desarrollo de la unidad didáctica.

Adicionalmente se puede determinar la validez de la hipótesis planteada “Partiendo de la aplicación de una unidad didáctica basada en la metodología del Programa Pequeños Científicos se mejorará la capacidad argumentativa en los estudiantes de grado 5°A de la Institución Educativa remigio Antonio Cañarte - Providencia de la ciudad de Pereira”, lo cual se puede observar en la contrastación pretest – postest, donde se presentan los avances de los estudiantes después de la implementación de la unidad didáctica en el desarrollo de la capacidad argumentativa, ya que inicialmente los estudiantes no daban argumentos satisfactorios, no hacían uso de los datos y pruebas que se les daban y por ende no hacían uso de los conocimientos básicos, después de la implementación de la unidad didáctica los estudiantes lograron argumentar cada una de las respuestas dadas en el postest, donde hacían uso de los elementos de la argumentación (justificación, conclusión, conocimientos básicos, uso de pruebas y datos), presentando mínimas dificultades.

---

<sup>74</sup> TAMAYO. Op. Cit.

Donde la metodología del Programa pequeños científicos jugó un papel importante dentro de la elaboración e implementación de la unidad didáctica, ya que esta se basa en la enseñanza de las Ciencias por indagación, permitiendo que los estudiantes desarrollen su pensamiento científico y el trabajo colaborativo, por medio de experiencias directas, observación, expresión de ideas entre los estudiantes y el docente.

Por ejemplo dentro de la unidad didáctica se realizó una experiencia directa con el corazón de cerdo, donde los estudiantes hicieron uso de los conocimientos obtenidos en clases anteriores de la unidad didáctica, para identificar cada una de las partes del corazón de cerdo, donde debían observar, manipular, y de esta forma desarrollar un trabajo en equipo, donde cada uno tenía un rol definido, para dar respuesta a unas preguntas, donde debían hacer uso de cada uno de los elementos de la argumentación (ver anexo 3).

Debido a ello en la contrastación de los resultados se evidenciaron avances enriquecedores, que permiten determinar la importancia de emplear unidades didácticas en la enseñanza de las Ciencias, ya que por medio de estas se genera motivación y expectativas en los estudiantes, en la adquisición del conocimiento científico y a su vez emplear metodologías que contribuyan en el desarrollo del pensamiento crítico como la del Programa Pequeños Científicos.

## 8. CONCLUSIONES

Este trabajo investigativo se encuentra enfocado en la enseñanza de la ciencia enmarcada en una metodología del Programa de Pequeños Científicos, permitió desarrollar la capacidad argumentativa de los estudiantes de grado 5°A de la Institución Educativa Remigio Antonio Cañarte - Providencia de la ciudad de Pereira, a través de una unidad didáctica donde los estudiantes van adquiriendo la capacidad e interés por indagar, cuestionar, explorar y participar de la realidad y el mundo que lo rodea y, al mismo tiempo, fortalecer la capacidad reflexiva y fomentar un punto de vista crítico. Para ello los estudiantes hacen uso de experiencias vividas, uso de pruebas, conocimientos básicos y justificaciones, donde se evidenció un proceso significativo y enriquecedor del aprendizaje.

Del análisis de la información de la investigación, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- De acuerdo con los resultados obtenidos en el Pretest se puede afirmar que los estudiantes presentaban dificultades en el uso de los elementos de la argumentación (justificación, conclusión, conocimientos básicos y uso de pruebas y datos), y, al realizar un análisis teniendo en cuenta las pruebas Saber 5° 2009 y los resultados de Colombia en TIMSS 2007, se pudo determinar que los estudiantes se encontraban en nivel mínimo y algunos en medio, lo cual también se evidenció en los resultados arrojados por el Pretest donde la mayoría del grupo se ubicó en los niveles medio y bajo y un mínimo de estudiantes alcanzó el nivel alto.
- Después de implementar la unidad didáctica y realizar el Postest, se puede afirmar que las clases desarrolladas enmarcadas en la metodología del Programa Pequeños Científicos, contribuyeron en el desarrollo de la capacidad argumentativa de los estudiantes, lo cual se evidencia en un mayor uso de los elementos de la argumentación (justificación, conclusión, conocimientos básicos, uso de pruebas y datos), ya que la mayoría de los estudiantes se ubicaron en el nivel alto, algunos en el medio, y ningún estudiante se ubicó en el bajo, demostrando el impacto que generó la implementación de la unidad didáctica.
- Adicionalmente se puede destacar que la motivación que presentaron los estudiantes al momento de realizar cada una de las actividades planteadas en la unidad didáctica fue excelente, por ende se resalta lo planteado por Oscar Eugenio Tamayo<sup>75</sup>: “La argumentación, como todo actuar de los

---

<sup>75</sup> TAMAYO, Op.cit.

seres humanos, es sensible a las motivaciones y a los afectos. Conocer y regular nuestras expresiones de afectividad en el proceso de elaborar argumentos sin duda nos acerca a un mejor conocimiento de nuestra cognición y, de manera específica, de los procesos afectivos involucrados en el aprendizaje en dominios específicos del conocimiento”, destacándose en cada clase la importancia del trabajo colaborativo, planteado por el Programa Pequeños Científicos.

- Gracias a esta investigación fue posible la construcción e implementación de una unidad didáctica la cual contaba con diversas estrategias que generaban el interés y participación, permitiendo de esta manera un acercamiento entre el conocimiento científico y los estudiantes; desarrollando, fortaleciendo habilidades y capacidades con el fin de potencializar el pensamiento crítico y el desarrollo de la capacidad argumentativa.
- Esta propuesta permitió indagar acerca de la incidencia de las unidades didácticas en el desarrollo de la capacidad argumentativa. Cabe resaltar que no se encontraron investigaciones que abordaran este tema. Debido a esto se puede destacar que esta investigación presenta aportes novedosos a nivel teórico, conceptual y metodológico para la enseñanza de las ciencias naturales en el nivel de básica primaria.
- Para finalizar y teniendo en cuenta lo planteado, se puede afirmar que la unidad didáctica sí incidió, ya que se percibió una mejora en el desarrollo de la capacidad argumentativa de los estudiantes, y a su vez, la metodología del Programa Pequeños Científicos permitió fortalecer en los estudiantes el trabajo colaborativo.



## 9. RECOMENDACIONES

Con el pasar del tiempo hemos evidenciado cómo han evolucionado los procesos de enseñanza - aprendizaje y con ello el surgir de grandes cambios metodológicos, didácticos y formativos que permiten que el aprendizaje sea mucho más enriquecedor y significativo; por ello los resultados obtenidos en esta investigación demuestran que dichos cambios metodológicos y didácticos, se pueden transformar y modificar para que día a día sean mejores, ya que a partir de lo que se realizó en esta investigación, se puede decir que gracias a la utilización de diversas herramientas es posible establecer transformaciones que generen un verdadero cambio en cuanto a la educación dentro de la sociedad.

- Partiendo de la metodología planteada, es importante construir procesos dentro de los cuales los estudiantes indaguen, planteen hipótesis, participen activamente de las actividades propuestas, generando en los estudiantes un pensamiento crítico. Por ello, es necesario partir de los intereses y necesidades de los estudiantes y de las concepciones previas con las que cuentan para iniciar un proceso educativo de formación pertinente, eficiente y eficaz con miras a nuevos aprendizajes y obtención de nuevos conocimientos, debido a esto se recomienda hacer uso de unidades didácticas como estrategia de enseñanza – aprendizaje.
- Al momento de implementar la unidad didáctica, se recomienda emplear materiales que sean pertinentes y acordes al tema, que generen interés, donde los estudiantes puedan tener contacto directo con estos, sin generar algún tipo de riesgo o alteración en el momento de realizar la actividad. Permitiendo de esta manera un acercamiento entre la teoría y la práctica, contribuyendo así a la construcción de un conocimiento científico.
- De igual manera es importante el tiempo de duración de la unidad didáctica, ya que en esta investigación solo se hizo el uso de 4 sesiones, las cuales contribuyeron de manera positiva en el aprendizaje de los estudiantes, por ende es recomendable dedicar más tiempo a la elaboración e implementación de la unidad, con el fin de obtener resultados satisfactorios y en los estudiantes un mayor desarrollo de sus habilidades y capacidades.
- Por otro lado se recomienda utilizar la metodología del Programa Pequeños Científicos, donde el estudiante es un ser activo y dinámico, encargado de la construcción de su propio conocimiento partiendo de la exploración, experimentación, manipulación, observación, elaboración de hipótesis, entre otras, a su vez este programa resalta la importancia del trabajo

colaborativo, donde cada estudiante tiene un rol específico dentro de su equipo de trabajo, contribuyendo a la construcción del conocimiento.

- Es fundamental valorar la capacidad argumentativa en la expresión oral y escrita, con ello, ofrecerle al estudiante una forma más amplia y extensa para expresar sus opiniones y puntos de vista, fortaleciendo el uso de sus habilidades, capacidades y destrezas lingüísticas.
- Es importante resaltar que los temas a trabajar en el área de Ciencias Naturales, deben estar contextualizados, ya que esto permitirá realizar experiencias directas, realizando seguimientos continuos en el proceso, que permitan determinar avances y dificultades, para reflexionar acerca de las estrategias y metodologías empleadas.

## BIBLIOGRAFÍA

ADÚRIZ-BRAVO, Agustín. Una introducción a la naturaleza de la ciencia. [En línea]. Disponible en: <<http://isfdmacia.zonalibre.org/La%20epistemolog%C3%ADa%20de%20las%20ciencias%20naturales%20%20-%20Bravo.pdf>>.

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

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

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

CARRILLO, Esteban. Ciencias Naturales 7. Bogotá: Santillana 2007.

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

GÓMEZ, Adriana. *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 les Matemáticas y Ciencias Experimentales.

GÓMEZ, Ángel y GUILLAUMIN, Gabriel. Argumentación científica escolar ¿cómo se aborda el problema de la evidencia en una conversación sobre crecimiento en plantas?. *Enseñanza de las Ciencias*. 2009. pp. 2445-2451. En <<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.

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

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.

HERNÁNDEZ Siamperi, Roberto; FERNÁNDEZ Collado, Carlos; BAPTISTA Lucio, Pilar. Metodología de La investigación. México; D.F: McGraw-Hill Interamericana, 2003.

Instituto colombiano para la evaluación de la educación. ICFES, SABER 5° Y 9°, Aplicación mayo 2009, ciencias naturales 1, grado 5°, bloque D, cuadernillo C1. Preguntas 3-6-8-16.

JIMENEZ, María Pilar. 10 ideas clave: competencias en argumentación y uso de pruebas. Barcelona: GRAO. 2010 pp. 200.

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

LOAIZA, 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. Universidad Tecnológica de Pereira. 2009.

LÓPEZ, José Antonio. Transfusión Sanguínea. Ciudad de la Habana: Revista cubana de medicina general integral, Vol 13. N° 4. 1997.

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

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.

\_\_\_\_\_. Lineamientos generales pruebas saber 2009 grados 5º y 9º. Bogotá. 2009.

\_\_\_\_\_. Resultados de las pruebas saber. Resumen ejecutivo. [En línea]. [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)>.

\_\_\_\_\_. *Resultados de las pruebas saber. Las unidades didácticas.* [en línea]. [Citado el 5 de octubre de 2011]. Disponible en: <<http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-107332.htm>>.

ORTEGA, Francisco Javier. Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. En: revista latinoamericana de estudios educativos. Vol 3, Nº 2. Junio, 2007. [En línea]. [Citado el 21 de julio de 2012]. Disponible en: <[http://latinoamericana.ucaldas.edu.co/downloads/Latinoamericana3-2\\_4.pdf](http://latinoamericana.ucaldas.edu.co/downloads/Latinoamericana3-2_4.pdf)>.

PENAGOS, Gina. *La circulación: un tema interesante, una experiencia de aula ara 3 de primaria en el colegio Urapanes.* Memorias, II congreso Nacional de investigación en educación en ciencias y tecnología, 2010, [En línea]. [Citado el 10 de octubre de 2011]. 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. [En línea]. [Consultado el 25 de septiembre de 2011]. Disponible en: <<http://www.indagala.org/>>.

Programaciones, unidades didácticas y técnicas de comunicación curso 2003-04. La unidad didáctica: orientaciones para su elaboración. [En línea]. [Citado el 10 de octubre de 2011]. Disponible en: <<http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/udg/ord/Oposiciones04/documentos/secunidid.pdf>>.

Resultados de Colombia en TIMSS 2007. Resumen Ejecutivo. Resultados Nacionales Resumen ejecutivo. [En línea]. [Consultado el 20 julio de 2012]. Disponible en: <<http://www.icfes.gov.co>>.

Resultados Nacionales SABER 5° y 9° 2009. Resumen Ejecutivo. [En línea]. [Consultado el 20 julio de 2012]. Disponible en: <<http://www.icfes.gov.co>>.

REVEL, Andrea, COULÓ, Ana, FURMAN, Melina; IGLESIA, Patricia y BRAVO, Agustín. Estudios sobre la enseñanza de la argumentación científica escolar. En: enseñanza de las ciencias, 2005. Número extra. VII congreso.

SANMARTÍ, Neus. El diseño de unidades didácticas. Tomado por PERALES, Francisco Javier; CAÑAL, Pedro. Didáctica de las Ciencias Experimentales. Ed. Marfil – Colección Ciencias de la Educación. 2006

\_\_\_\_\_. *La unidad didáctica en el paradigma constructivista*. En: unidades didácticas en ciencias y matemáticas. Editorial magisterio. Bogotá: 2005.

SAN MARTÍN, Edith, SÁNCHEZ, 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, PIPITONE, Vela, SARDÁ, Jorge. Argumentación en clases de ciencias. Enseñanza de las Ciencias. Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona. 2009. pp. 1722-1727. En: <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-1722-1727.pdf>.

SILLAU, José Alfredo. Historia de la anatomía. En: revista de la sociedad Peruana de Neumología. Vol 49, N° 3. 2005.

SIMON et. al. 2006 Citado por: SANMARTÍ, News. *Argumentación en clases de ciencias*. Enseñanza de las Ciencias, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 1723.

TAMAYO, Oscar Eugenio. La argumentación como constituyente del pensamiento crítico en niños mediante la Enseñanza de las Ciencias. Colombia 2010.

Trends in international mathematics and science study. TIMSS 2007. Guía del usuario para la base de datos internacionales: Preguntas de Ciencias y Matemáticas, 4º Curso de Educación Primaria. Ministerio de educación. Madrid 2011.

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.

VILLALBA, Carlos. Introducción a la naturaleza de la ciencia para profesores de ciencias en formación inicial. Maestría en educación. Universidad Tecnológica de Pereira. 2010.

## INDICE

**PREGUNTA 1:** Trends in international mathematics and science study TIMSS 2007. Guía del usuario para la base de datos internacionales: Preguntas de Ciencias y Matemáticas, 4º Curso de Educación Primaria. Ministerio de educación. Madrid 2011

**PREGUNTA 2:** Instituto colombiano para la evaluación de la educación. ICFES, SABER 5º Y 9º, Aplicación mayo 2009, ciencias naturales 1, grado 5º, bloque D, cuadernillo C1. Pregunta 3, pág. 3

**PREGUNTA 3:** Instituto colombiano para la evaluación de la educación. ICFES, SABER 5º Y 9º, Aplicación mayo 2009, ciencias naturales 1, grado 5º, bloque G, cuadernillo C1, pregunta 31, pág.16

**PREGUNTA 4:** Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. ICFES, saber 5º Y 9º. Aplicación Mayo 2009, Ciencias naturales 1. Grado 5º. Bloque D. cuadernillo C1. Pregunta 13. Pág. 8.

**PREGUNTA 5:** Instituto colombiano para la evaluación de la educación. ICFES, Disponible en: [http://www.icfes.gov.co/saber59/images/pdf/5\\_CienciasNaturales\\_1.pdf](http://www.icfes.gov.co/saber59/images/pdf/5_CienciasNaturales_1.pdf), SABER 5º y 9º, aplicación Mayo 2009, Ciencias Naturales 1, GRADO 5º; BLOQUE D. Cuadernillo C1 5º Pregunta 10, Pág. 6.



## ANEXOS

### ANEXO 1 PRETEST - POSTEST

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA INFANTIL  
PRETEST- POSTEST grados 4° y 5°

**FECHA:**

**COLEGIO:**

**NOMBRE ESTUDIANTE:**

**GRADO:**

**OBJETIVO:**

Evaluar el nivel de desarrollo de la capacidad argumentativa de los estudiantes de grado 5°A de la Institución Remigio Antonio Cañarte – Providencia.

**PRESENTACION:**

Las estudiantes de X semestre de la Licenciatura en Pedagogía Infantil, a través del Macroproyecto 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 grado 5°A de la Institución Remigio Antonio Cañarte - Providencia. 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.

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. \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

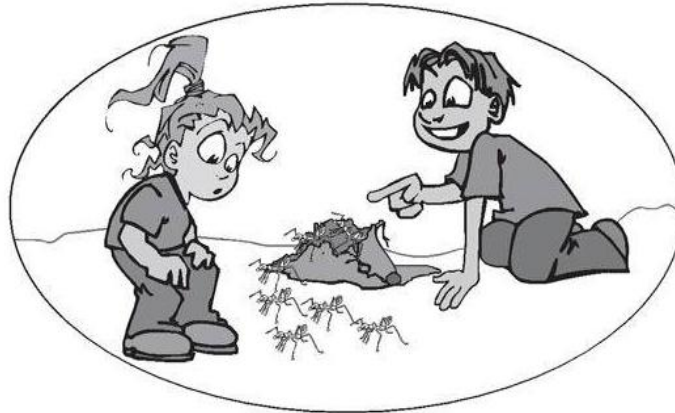
### REJILLA DE EVALUACIÓN

JUSTIFICACIÓN DE LA PREGUNTA		VALORACIÓN
<b>Competencia evaluada</b>	Uso del conocimiento científico	
<b>Usos básicos de conocimiento</b>	Las respuestas aceptadas hacen referencia a: Crecimiento/desarrollo Reproducción Respiración Movimiento intrínseco Nutrición Excreción Respuesta a estímulos.	

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

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.

2. 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?

- a. “Las hormigas nacen de las fibras de algodón”.
- b. “Las hormigas nacen de otras hormigas”.
- c. “Las hormigas nacen de la tierra donde viven”.
- d. “Las hormigas nacen de los restos de comida”.

Explica tu respuesta:

---



---



---



---



---



---



---

### REJILLA DE EVALUACIÓN

JUSTIFICACIÓN DE LA PREGUNTA		VALORACIÓN
Competencia evaluada	Explicar	

<p><b>Usos básicos de conocimiento</b></p>	<p><b>Las respuestas aceptadas hacen referencia a:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reproducción</li> <li>• Hábitat</li> <li>• Alimentación</li> <li>• Crecimiento y desarrollo</li> <li>• Respuesta a estímulos.</li> </ul>	
<p><b>Puntuación o calificación de las preguntas</b></p>	<p>A</p>	<p><b>0</b></p>
	<p>B</p>	<p><b>3</b></p>
	<p>C</p>	<p><b>2</b></p>
	<p>D</p>	<p><b>1</b></p>
<p><b>Justificación de la puntuación</b></p>	<p>Se señala la opción <b>b</b>, siendo esta la respuesta correcta ya que cuenta con una <b>conclusión</b> porque tiene un enunciado que además de ser una explicación válida puede ser probado o refutado; así mismo cuenta con <b>pruebas o datos</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) o experimentados.</p>	<p><b>3</b></p>

	<p>Señala la opción <b>c</b>, siendo esta una respuesta según los conocimientos del alumno y su argumentación tiene que ver con alguna experiencia, cuenta con <b>conclusión</b>, ya que es un enunciado que puede ser una explicación válida y cuenta con una <b>prueba</b>, ya que al tener contacto con estas puede ser justificada.</p>	<b>2</b>
	<p>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; por lo tanto cuenta con una <b>conclusión</b>, ya que tiene un enunciado que puede ser refutado.</p>	<b>1</b>
	<p>Señala la opción <b>a</b>, la cual no tiene un puntaje ya que si se realizara el experimento se daría cuenta que de las fibras de algodón no nacen las hormigas.</p>	<b>0</b>

3. 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:
- a. Vuelven tóxica el agua.
  - b. Aumentan las enfermedades respiratorias.
  - c. Dañan las tuberías de la fábrica.
  - d. Afectan la calidad de los cueros.

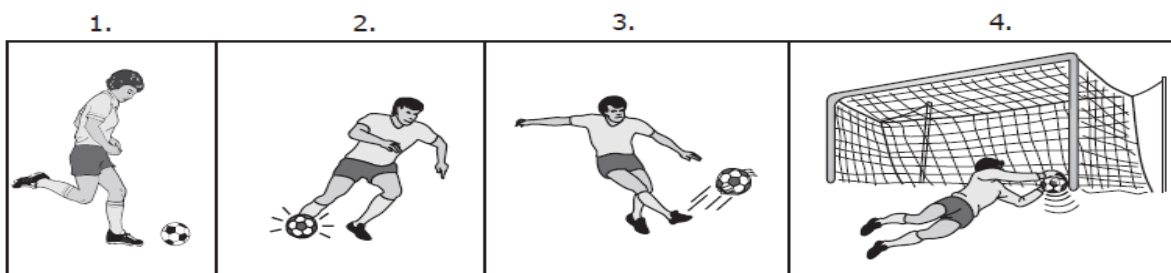
## REJILLA DE EVALUACIÓN

JUSTIFICACIÓN DE LA PREGUNTA		VALORACIÓN
<b>Competencia evaluada</b>	Explicar	
<b>Usos básicos de conocimiento</b>	<p><b>Las respuestas aceptadas hacen referencia a:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación ambiental</li> <li>• Salud</li> <li>• Ecosistema.</li> </ul>	
<b>Puntuación o calificación de las preguntas</b>	A	<b>3</b>
	B	<b>2</b>
	C	<b>1</b>
	D	<b>0</b>
<b>Justificación de la puntuación</b>	<p>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</p>	

	<p>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.</p>	
	<p>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.</p>	
	<p>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.</p>	
	<p>La opción <b>d</b>, no cuenta con puntaje ya que el enunciado no demuestra que se afecte internamente la empresa.</p>	

4. 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.



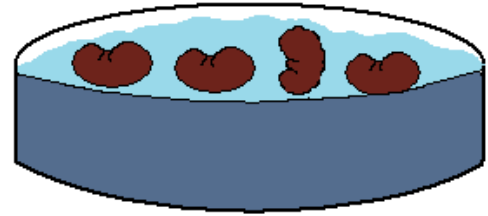
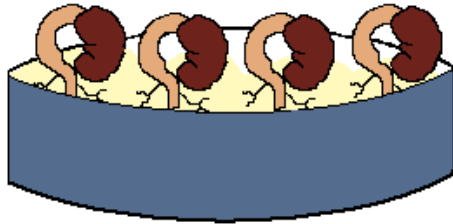
- c. Tiene forma redonda.
- d. Éste aplica fuerza sobre Juanito.

### REJILLA DE EVALUACIÓN

JUSTIFICACIÓN DE LA PREGUNTA		VALORACIÓN
<b>Competencia evaluada</b>	Explicar	
<b>Usos básicos de conocimiento</b>	Las respuestas aceptadas hacen referencia a: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuerza</li> <li>• Peso</li> <li>• Forma del objeto</li> <li>• Gravedad</li> </ul>	
<b>Puntuación o calificación de las preguntas</b>	A	<b>3</b>
	B	<b>2</b>
	C	<b>1</b>
	D	<b>0</b>
<b>Justificación de la puntuación</b>	Se señala la opción <b>a</b> , siendo esta la respuesta correcta y su argumentación tiene que ver con la relación entre fuerza - movimiento. Esta cuenta con <b>conclusión</b> ya que profundiza en un hecho que puede ser	<b>3</b>

	<p>probado con una explicación válida, una <b>prueba</b> utilizada desde la representación que se brinda para determinar su <b>justificación y conocimientos básicos</b> permitiendo dar una aclaración desde la prueba para llegar a la conclusión y así comprobar los resultados.</p>	
	<p>Señala la opción <b>b</b>, siendo esta una respuesta desde la experiencia del alumno con relación al peso de los objetos. Ésta cuenta con <b>prueba</b> derivada de la vivencia del alumno y <b>conclusión</b> desde la percepción que tiene el alumno del objeto y los <b>conocimientos básicos</b> derivados de la relación con su entorno.</p>	<b>2</b>
	<p>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 las cuales son derivadas de las vivencias del alumno, tomándola como <b>prueba</b>.</p>	<b>1</b>
	<p>Señala la opción <b>d</b>, siendo esta respuesta incoherente con la representación que se brinda y no hace uso de la prueba.</p>	<b>0</b>

5. 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:

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

### REJILLA DE EVALUACIÓN

JUSTIFICACIÓN DE LA PREGUNTA		VALORACIÓN
<b>Competencia evaluada</b>	Indagar	
<b>Usos básicos de conocimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Germinación</li> <li>• Condiciones para la germinación.</li> </ul>	
<b>Puntuación o calificación de las preguntas</b>	A	2
	B	1
	C	

		<b>0</b>
	D	<b>3</b>
<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 2 TABLA ANÁLISIS INDIVIDUAL DEL PRETEST

	Valoración total	Nivel	Descripción de la valoración total
1	11	Medio	De acuerdo a la valoración obtenida por el estudiante se puede determinar que hace uso de conclusiones ya que presenta enunciados que pueden ser validos o refutados, en algunas de las respuesta presenta pruebas que al ser tomados pueden ser justificados, de igual manera hace uso de algunos conocimientos básicos donde parte de una prueba para llegar a una conclusión y así comprobar resultados.
2	9	Medio	Teniendo en cuenta la valoración obtenida por el estudiante, en la respuesta 1 y 2 no se evidencia el uso de los elementos de la argumentación. Por otro lado en las siguientes preguntas se hace uso de la conclusión ya que presenta enunciado que pueden ser validos, pruebas que al tener contacto con estas pueden ser justificadas, permitiendo hacer uso de conocimientos básicos donde se dan aclaraciones y se comprueban resultados.
3	11	Medio	De acuerdo a la valoración obtenida por la estudiante y las respuestas dadas se evidencia el uso de los elementos de la argumentación, aunque los utiliza desde sus experiencias vividas, donde se evidencia conclusiones y justificaciones que pueden ser validos o refutados, pruebas que son enunciados que muestran evidencias y conocimientos básicos derivados de la relación con su entorno.
4	13	Alto	De acuerdo a las respuestas dadas y la valoración obtenida el estudiante en las respuesta 1 y 2 se evidencia dos elementos de la argumentación la conclusión y justificación ya que presenta enunciados que pueden ser validos y el uso de conocimientos básicos donde se tiene en cuenta hechos que han sido antes explicados. En las siguientes respuestas se evidencia conclusión y justificación donde da enunciados que pueden ser validos o refutados, pruebas derivadas de la experiencia y conocimientos básicos que son determinados desde su entorno.

5	12	Medio	Teniendo en cuenta las respuestas obtenidas por el estudiante, en la respuesta 1 no se evidencia el uso de los elementos de la argumentación. En las siguientes respuestas se evidencia conclusión y justificación que pueden ser validos, pruebas que al tener contacto con estas pueden ser justificados y muestra evidencias de forma observable y conocimientos básicos donde se tiene en cuenta hechos antes explicados (teorías) y así comprobar resultados.
6	11	Medio	De acuerdo a las respuestas dadas por la estudiante y la valoración obtenida en la respuesta1 hace uso de conclusión y justificación donde se presenta un enunciado que puede ser valido o refutado y conocimientos básicos donde se tiene en cuenta hechos que han sido antes explicados. En la respuesta 3 no se hace uso de los elementos de la argumentación. En las otras respuesta se hacen evidentes la conclusión y justificación los cuales tiene enunciados que pueden ser validos o refutados y pueden ser observables, pruebas que pueden ser observadas y al tener contacto con estas pueden ser justificadas, de igual manera hace uso de conocimientos básicos donde se da una explicación de las pruebas donde se tiene en cuenta hechos antes explicados.
7	8	Medio	Teniendo en cuenta la valoración obtenida por el estudiante, en la respuesta 1 y 2 no se evidencia el uso de los elementos de la argumentación. En la siguientes respuestas se hace uso de conclusión y justificación donde se presentan enunciados que pueden ser validos o refutados, profundizando en el hecho con una justificación, pruebas donde se muestran evidencias desde su representación, conocimientos básicos que dan aclaraciones, con el fin de comprobar resultados. En la respuesta 5 no se hace uso de los elementos de la argumentación.
8	11	Medio	Según la valoración obtenida por el estudiante, en la respuesta 1y 2, no se evidencian elementos de la argumentación. En las siguientes respuestas hace uso de conclusión y justificación, donde se determinan enunciados que puede no ser válidos o

			refutados, donde se profundiza en un hecho que puede ser probado con una explicación válida, pruebas que son utilizadas desde la representación y al tener contacto con estas pueden ser justificadas, conocimientos básicos donde se dan explicaciones de las pruebas, para llegar a conclusiones y comprobar resultados, teniendo en cuenta hechos antes explicados (teorías).
9	9	Medio	Según la valoración obtenida por la estudiante, las respuestas 1, 2 y 3, se le dificulta hacer uso de los elementos de la argumentación, ya que da justificaciones desde su experiencia. En la siguiente respuesta se hace evidente conclusión y justificación puesto que profundiza en hechos que pueden ser probados con explicaciones válidas, pruebas que son tomadas desde la representación, conocimientos básicos donde se dan aclaraciones desde la prueba, para dar conclusiones y así comprobar resultados. En la 5 respuesta se evidencia conclusión y prueba donde se muestran datos de forma observable, pero muestra una justificación que no permite comprobar resultados.
10	11	Medio	De acuerdo a la valoración obtenida por la estudiante, en la respuesta 1 se evidencia el uso de conocimientos básicos, los cuales son determinados desde experiencias vividas. En la respuesta 2 solo hace uso de la conclusión presentando enunciado que pueden ser refutados. En las siguientes respuestas obtenidas, se hace uso de conclusión y justificación donde se presentan enunciados que pueden ser válidos ya que profundiza en hechos que pueden ser probados, pruebas donde se muestra una evidencia que contribuyen en el uso de conocimientos básicos para llegar a conclusiones y comprobar resultados. La respuesta 5 presenta justificación, que no permite llegar a comprobar el experimento.
11	15	Alto	Según la valoración obtenida por el estudiante, en sus respuestas se evidencia el uso de conclusión y justificación ya que presenta enunciados que además de ser una explicación puede ser probado o refutado, pruebas que al ser utilizados son justificados, que contribuye en la representación y



			brinda elementos para el uso de conocimientos básicos donde se da una explicación de las pruebas, utilizando hechos antes explicados (teorías), lo cual permite comprobar resultados. En la respuesta 5 presenta una justificación que no tiene los elementos necesarios que permitan comprobar completamente el experimento.
12	8	Medio	De acuerdo a la valoración obtenida de la estudiante, se puede determinar que en la respuesta 1 se le dificulta hacer uso de los elementos de la argumentación debido a ello no se encuentran determinados en sus justificaciones, ya que responde según su experiencia. En la respuesta 2, 3 y 5 presenta conclusiones y justificación ya que da explicaciones validas que pueden ser probadas o refutadas, pruebas que al tener contacto con ellas pueden ser justificadas, de igual manera es un enunciado que muestra una evidencia de manera observable, donde los conocimientos básicos dan una explicación de estas, teniendo en cuenta hechos antes explicados, aunque en las preguntas 3 y 5 no se evidencian el uso de conocimientos básicos, por último en la respuesta 4 se le dificulta hacer uso de todos los elementos de la argumentación.
13	14	Alto	En la valoración obtenida por el estudiante, se puede decir que hace uso de conclusión y justificación ya que presenta enunciados que pueden ser validos o refutados, pruebas ya que es un enunciado que muestra una evidencia, que permite determinar el uso de conocimientos básicos, ya que por medio de las pruebas se dan aclaraciones, para llegar a la conclusión y comprobar resultados. De igual manera en las repuestas 3 y 5 no se evidencia el uso de conocimientos básicos.
14	14	Alto	Según la valoración obtenida por el estudiante se puede determinar que hace uso de conclusión y justificación donde se presenta un enunciado que puede ser válido, y profundiza en el hecho en cuestión, pruebas donde en sus enunciados se

			muestran evidencias y al tener contacto con estas pueden ser justificadas, conocimientos básicos donde se hace uso de las pruebas para llegar a conclusiones y así comprobar resultados; por otro lado en la respuesta 2 no se hace uso de conocimientos básicos ya que el estudiante responde según sus conocimientos y la argumentación tiene que ver con su experiencia.
15	9	Medio	De acuerdo a la valoración obtenida por la estudiante, se puede determinar que hace uso en la respuesta 1 y 2 de conocimientos básicos donde se tiene en cuenta hechos antes explicados (teorías), la conclusión y justificación se da según experiencias vividas. En las respuestas 3, 4 y 5 el estudiante hace uso de conclusión y justificación donde se presenta un enunciado que puede ser valido o refutado, pruebas que al utilizarlas pueden ser justificadas, aunque se debe resaltar que en estas respuestas no se hace uso de conocimientos básicos, ya que el estudiante se centra en experiencias vividas.
16	13	Alto	De acuerdo a la valoración obtenida por el estudiante, se puede determinar que en las respuestas se evidencia el uso de conclusión y justificación ya que presenta enunciados que además de tener una explicación valida puede ser probado o refutado y algunos ocasiones hace uso de experiencias vividas, pruebas que al tener contacto con estas pueden ser justificadas y puede ser utilizada desde la representación que contribuye en el uso de conocimientos básicos donde se da una explicación de las pruebas teniendo en cuenta hechos antes explicados que permiten comprobar resultados, de igual manera en las respuestas 3 y 5 no se hace uso de conocimientos básicos.
17	10	Medio	De acuerdo a la valoración obtenida por la estudiante y las respuestas se puede evidenciar que hace uso de conclusión y justificación ya que da enunciado que son validos, de igual manera da explicaciones según experiencias vividas, presentando pruebas que al tener contacto con estas pueden ser justificadas, donde al ser analizadas hace uso de conocimientos básicos que generan conclusiones para llegar a comprobar resultados, aunque a su vez se debe determinar que

			en la 2 y 5 respuesta no se evidencia el uso de conocimientos básicos y en la respuesta 3 se determina la ausencia de los elementos de la argumentación en su totalidad.
18	7	Medio	De acuerdo a la valoración obtenida por la estudiante y las respuestas obtenidas se puede determinar que en la respuesta 1, 2 y 3, se hace uso de conclusión y justificación ya que presentan enunciados que tienen una explicación que puede ser válida y en ocasiones la da desde su experiencia, presentando pruebas que pueden ser justificadas y derivadas de la experiencia de la estudiante, la respuesta 4 cuenta con el uso de conocimientos básicos que son derivados de su relación con su entorno y en la respuesta 5 se encuentra dificultad para hacer uso de los elementos de la argumentación, debido a ello no se evidencia ninguno.
19	5	Bajo	De acuerdo a la valoración obtenida por el estudiante se encuentran algunas dificultades para hacer uso de los elementos de la argumentación, en la respuesta 1 no se evidencian elementos de la argumentación, el uso de conclusión y justificación se evidencia en la respuesta 2 y 5 donde se evidencia enunciados que dan explicaciones que pueden ser validas, el uso de pruebas se evidencia en las respuestas 2 y 4 donde al tener contacto con estas pueden ser justificadas y en ocasiones son derivados desde las vivencias del alumno, como se puede determinar el estudiante tiene dificultad para hacer uso de conocimientos básicos, por último en la respuesta 3 no se evidencian ninguno de los elementos de la argumentación.
20	10	Medio	De acuerdo a la valoración obtenida, se puede determinar que el estudiante en la respuesta 1 y 2 se le dificulta hacer uso de los elementos de la argumentación ya que presentó datos ilegibles, en las siguientes respuestas se evidencia el uso de conclusión y justificación ya que profundiza en hechos que pueden ser probados con una explicación valida, utiliza pruebas donde presenta enunciados que muestran evidencias de forma observable para determinar el uso de conocimientos básicos, haciendo aclaraciones desde las pruebas

			para llegar a la conclusión y así comprobar resultados. Por último en la respuesta 5 se le dificulta hacer uso de conocimientos básicos ya que no se permite comprobar resultados.
21	10	Medio	De acuerdo a la valoración obtenida por el estudiante se puede determinar que hace de conclusión y justificación ya que presenta enunciados que pueden ser validos o refutados, de igual manera el estudiante da argumentos desde sus experiencias, haciendo uso de pruebas que al tener contacto con esta pueden ser justificadas y algunas de estas son tomadas desde experiencias vividas, aunque en la respuesta 2 no hace uso de estas, que pueden contribuir al uso de conocimientos básicos ya que por medio de las pruebas se pueden dar aclaraciones que permiten construir conclusiones y comprobar resultados, aunque cabe resaltar que al estudiante se le dificulta hacer uso de estos conocimientos en las respuestas 1, 2 y 5 ya que brinda explicaciones desde sus experiencia.
22	11	Medio	De acuerdo a la valoración obtenida por la estudiante, se evidencia que se dificulta hacer uso de los elementos de la argumentación en las respuestas 1, 2 y 3, donde la estudiante da justificaciones desde sus experiencias, de igual manera en la respuesta 3 no se hace uso de ninguno de los elementos de la argumentación. En las siguientes respuestas se evidencia conclusión y justificación ya que en sus explicaciones se profundiza en hechos que pueden ser probados con una explicación valida, donde se hace uso de pruebas que presentan enunciados que pueden ser validos o refutados, donde se hace uso de conocimientos básicos para llegar a conclusiones y comprobar resultados, aunque en la respuesta 5 no se hace uso de estos conocimientos ya que presenta enunciados que no dejaría comprobar resultados.
23	12	Medio	De a cuerdo a la valoración obtenida por el estudiante, se puede determinar que hace uso de

			conclusión y justificación puesto que presenta enunciados que pueden ser probados o refutados, de igual manera en ocasiones da justificaciones desde sus experiencias, por otro lado hace uso de pruebas que al tener contacto con estas pueden ser justificadas, además son utilizadas para la representación que se da para determinar los conocimientos básicos, donde al hacer uso de la prueba el estudiante da conclusiones y por último comprueba los resultados obtenidos. Por otro lado al estudiante se le dificulta hacer uso de estos conocimientos en las respuestas 2 y 3 ya que da argumentaciones desde su experiencia.
24	13	Alto	De acuerdo a la valoración obtenida por el estudiante, se puede destacar que hace uso de los elementos de la argumentación, por ende presenta conclusión y justificación donde presenta enunciados que pueden ser probados o refutados donde se profundiza en diferentes hechos, debido a ello se puede decir que el estudiante presenta pruebas que al tener conocimiento de ellas pueden ser justificadas, de igual manera en ocasiones estas son derivadas desde la experiencia del estudiante, por ende en algunas respuestas se hace evidente el uso de conocimientos básicos donde el estudiante da conclusiones teniendo en cuenta hechos antes explicados (teorías), pero también estos pueden ser derivados de la relación del estudiante con entorno, aunque en la respuesta 2 el estudiante no hace uso de estos conocimientos.
25	11	Medio	De acuerdo a la valoración obtenida por la estudiante se puede determinar que hace uso de los elementos de la argumentación, donde da conclusión y justificación donde presenta enunciados que pueden ser probados o refutados profundizando en algunos hechos, presentando pruebas donde se evidencian enunciados que pueden ser justificados y algunas de estas son dadas desde la experiencia de la estudiante, aunque en la respuesta 5 se le dificulta hacer uso de pruebas, puesto que no se puede comprobar resultados, de igual manera se le dificulta hacer uso de conocimientos básicos ya que solo se evidencian en la respuesta 1 y 4, permitiendo llegar a conclusiones y comprobar resultados.

26	11	Medio	De acuerdo a la valoración obtenida por la estudiante se puede determinar que en la respuesta 2 se le dificulta hacer uso de los elementos de la argumentación, por otro lado en las siguientes repuestas se pueden determinar el uso de conclusión y justificación donde da enunciados que pueden ser validos tratando de profundizar en algunos hechos, aunque en la respuesta 4 se le dificulta hacer uso de estas dando argumentaciones desde la experiencia de la estudiante, en algunas respuesta se dan pruebas donde presenta enunciados que muestran evidencias que pueden ser justificadas, también hace uso de algunos conocimientos básicos en la respuesta 3 y 5 donde tiene en cuenta hechos antes explicados (teorías).
27	11	Medio	De acuerdo a la valoración obtenida por la estudiante y según sus respuestas se puede decir que al estudiante en la respuestas 1 se le dificulta hacer uso de los elementos de la argumentación. Por otro lado en las siguientes respuestas el estudiante presenta conclusión y justificación donde da enunciados que pueden ser probados o refutados, contando con pruebas que pueden ser justificadas y contribuyen al uso de los conocimientos básicos por parte del estudiante, donde da explicaciones de las pruebas, generando de esta manera conclusiones, donde tiene en cuenta hechos antes explicados. Aunque estos dos últimos elementos no se encuentran presentes en la respuesta 5.
28	9	Medio	De acuerdo a la valoración obtenida por el estudiante y las respuestas dadas se puede decir que en las respuestas 1 y 2 se le dificulta hacer uso de los elementos de la argumentación ya que responde según lo que ha escuchado. En las siguientes respuestas el estudiante da conclusión y justificación donde presenta enunciados que pueden ser validos o refutados y en algunas ocasiones

			profundiza en el hecho en cuestión, el estudiante presenta pruebas que pueden ser enunciados que muestran evidencias o datos que son justificados, de igual manera se hacen evidentes el uso de conocimientos básicos ya que el estudiante explica pruebas, generando conclusiones y de esta manera poder comprobar resultados. Aunque en la respuesta 5 no se evidencian estos dos últimos elementos, ya que el estudiante no cuenta con los conocimientos necesarios para comprobar su respuesta.
29	8	Medio	De acuerdo a la valoración obtenida por el estudiante se puede decir que se le dificulta hacer uso de los elementos de la argumentación, ya que en las respuestas 1, 2 y 5 el estudiante no hace uso de ninguno de los elementos, puesto que en algunas ocasiones presenta enunciados que son ilegibles. Por otro lado en las demás respuesta se hace evidente conclusión y justificación ya que presenta enunciados que pueden ser validos, haciendo uso de pruebas que pueden ser validas, de igual manera hace uso de conocimientos básicos, lo cual se evidencia en la conclusión, que permite al estudiante comprobar resultados.
30	6	Bajo	De acuerdo a la valoración obtenida por el estudiante se puede decir que se le dificulta hacer uso de los elementos de la argumentación principalmente en la respuesta 1 y 3 donde no se evidencia ninguno de los elementos, seguido de ello se le dificulta hacer uso de conocimientos básicos en todas las respuestas, ya da conclusiones y justificaciones desde sus experiencias y en algunos casos sus explicaciones pueden ser validas, presentando pruebas que son derivadas de sus propias vivencias.
31	9	Medio	De acuerdo a la valoración obtenida por el estudiante se puede decir que se le dificulta hace uso de los elementos de la argumentación en la

			respuesta 1 y 2, donde no se muestran ninguno de los elementos. En las siguientes respuestas el estudiante hace uso de conclusión y justificación, donde presenta enunciados que pueden ser validos, dando pruebas que presentan enunciados que pueden ser tomados como evidencias, donde se evidencia que el estudiante hace uso de conocimientos básicos donde por medio de las pruebas se pueden dar aclaraciones, para construir conclusiones y por último comprobar resultados, aunque en la respuesta 5 el estudiante no hace uso de este elemento.
--	--	--	---



## ANEXO 3 UNIDAD DIDÁCTICA

GRADO: 4 y 5

### LA CIRCULACIÓN

#### CONOCIENDO NUESTRO CORAZÓN

##### COMPETENCIA:

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

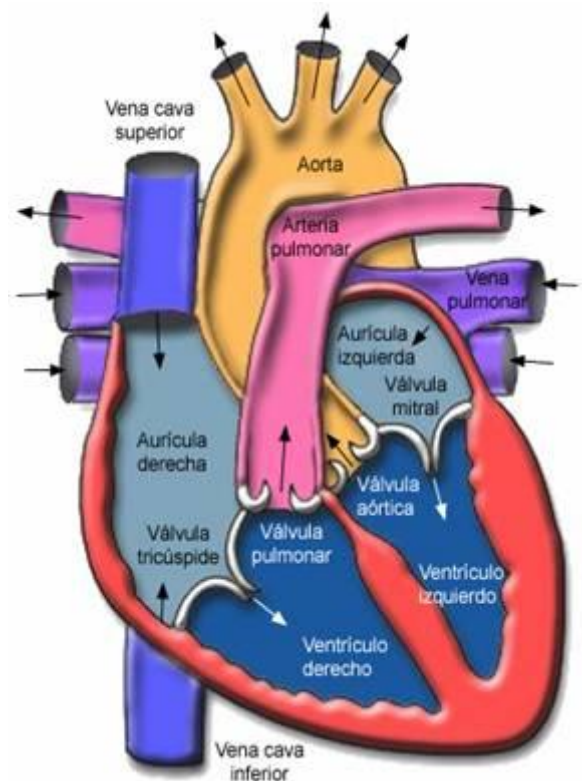
##### OBJETIVO GENERAL:

- 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 cardiaca 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% del 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

<p><b>RECURSOS</b></p>	<p>Organizados por clases</p> <p><b>PRIMERA CLASE:</b></p> <p>Marcadores borrables y permanentes</p> <p>80 fotocopias</p> <p>8 – 9 pliegos papel bond</p> <p><b>.SEGUNDA CLASE:</b></p> <p>Marcadores borrables</p> <p>120 fotocopias</p> <p><b>TERCERA CLASE:</b></p> <p>4 corazones</p> <p>2 cuchillos</p> <p>Mesas</p> <p>Pitillos</p> <p>Fichas</p> <p>Lupas</p> <p><b>CUARTA CLASE:</b></p> <p>Video</p> <p>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.	<b>SEGUNDA CLASE:</b> TEMA: Relación estructura - función del corazón del ser humano. <b>TERCERA CLASE:</b> TEMA: Relación estructura - función del corazón del ser humano. <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 4 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 1

**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	

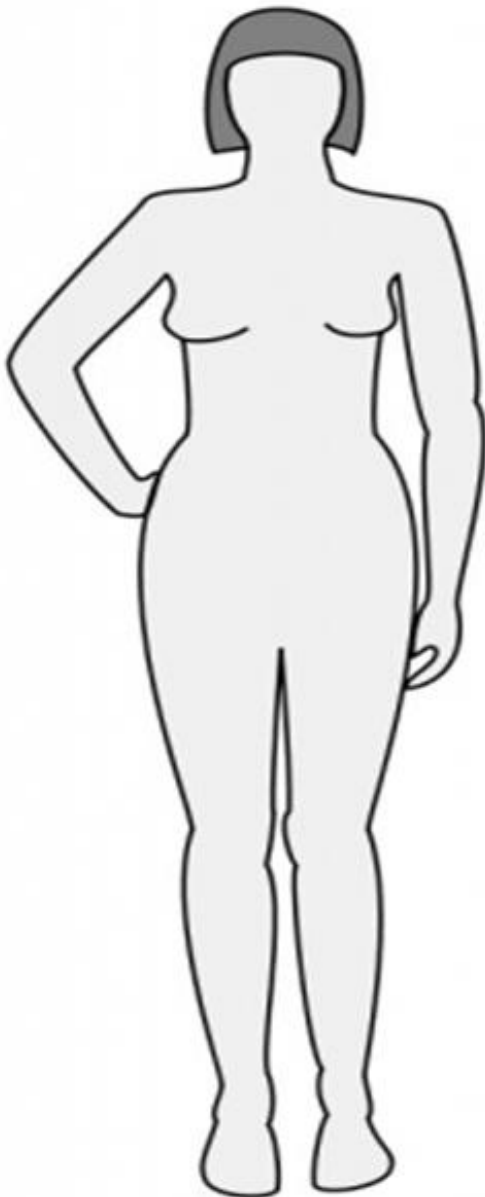
## **ACUERDOS DEL GRUPO**

## ANEXO 2

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

### 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 3

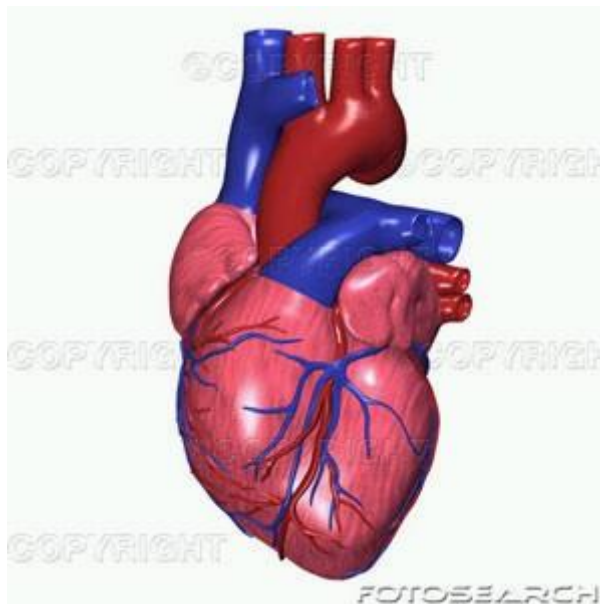
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
DEPARTAMENTO DE PSICOPEDAGOGÍA  
LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA INFANTIL

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

#### EL 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 x 10 cm x 7 cm) y pesa en promedio 250 gr en las mujeres y 300 gr en los hombres.





**FUENTE:**

<http://www.google.com.co/cuerpo>humano

**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.

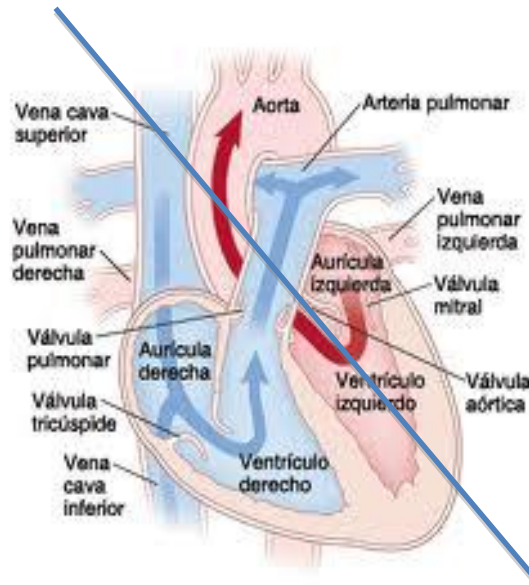
Cada lado tiene dos cavidades: la aurícula (cavidad superior) y el ventrículo (cavidad inferior), que se encuentran separadas entre sí por unas válvulas, cuya función es impedir que la sangre retroceda. Se llaman válvula tricúspide (lado derecho) y válvula mitral (lado izquierdo). La sangre entra en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

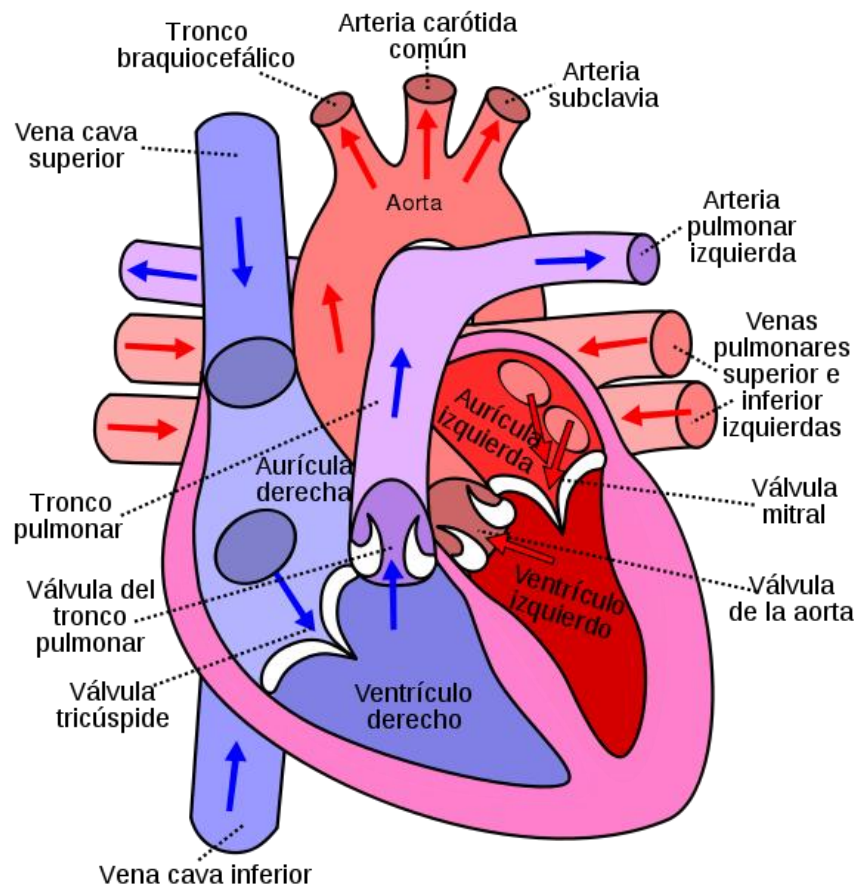
PARTE DERECHA

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).

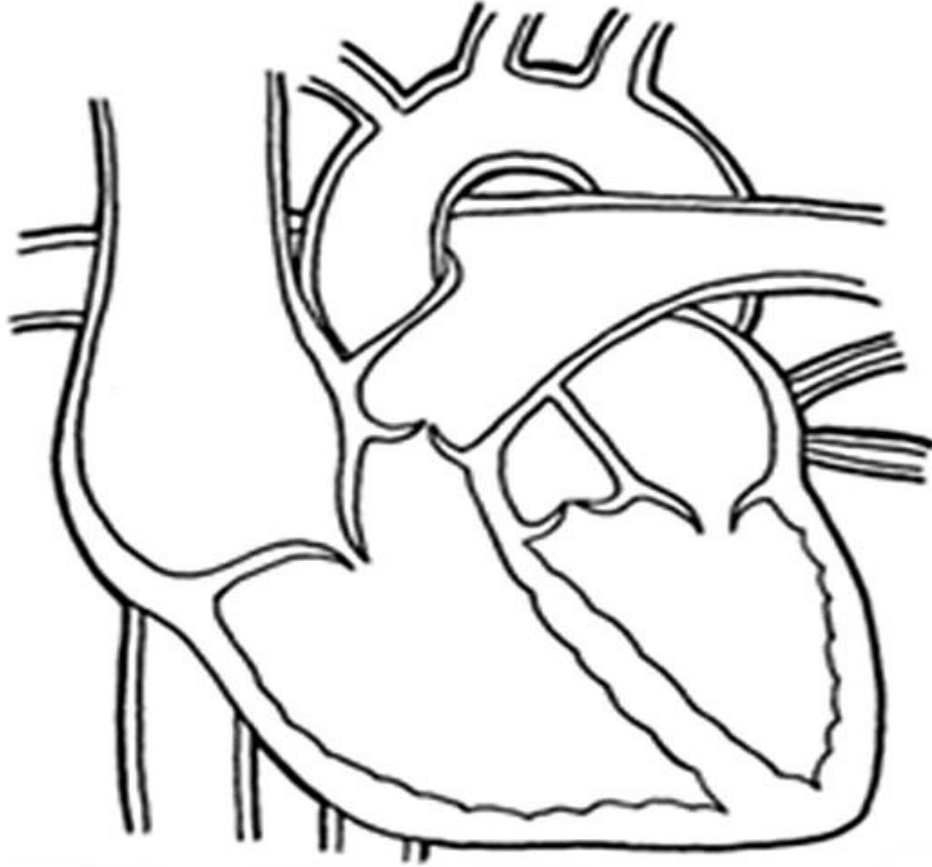
**LA ACTIVIDAD DEL CORAZÓN:**

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.

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 1**) 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 1

**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**

**NOMBRES:**

---

---

---

---

Observen y realicen lo que se pide en cada mesa, teniendo en cuenta la orientación de las docentes.

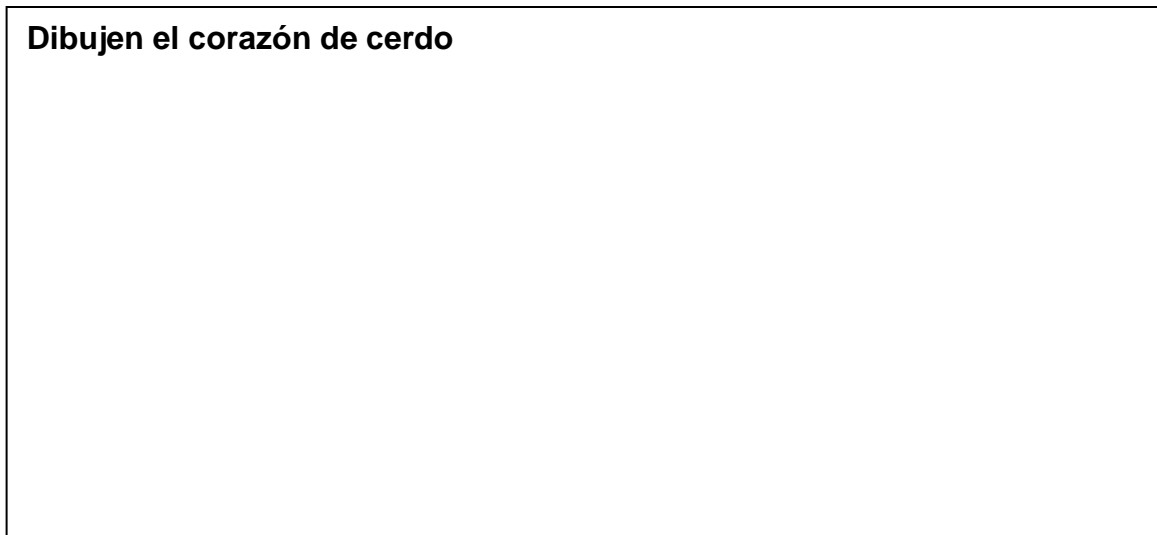
### **Mesa 1 y 2**

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.

Identifiquen 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.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

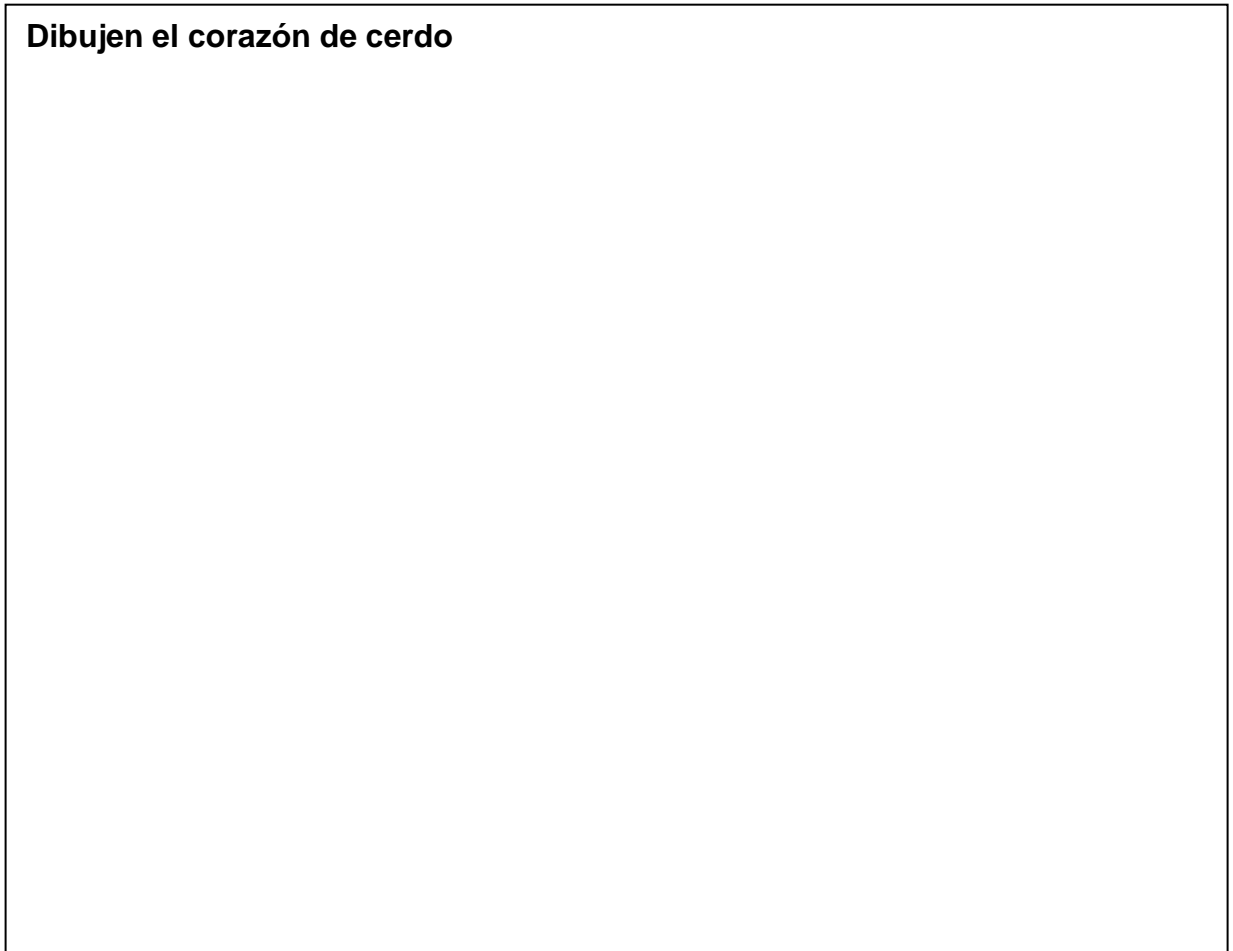
---

### **Mesa 3 y 4**

Observen, dibujen y escriban las partes identificadas.

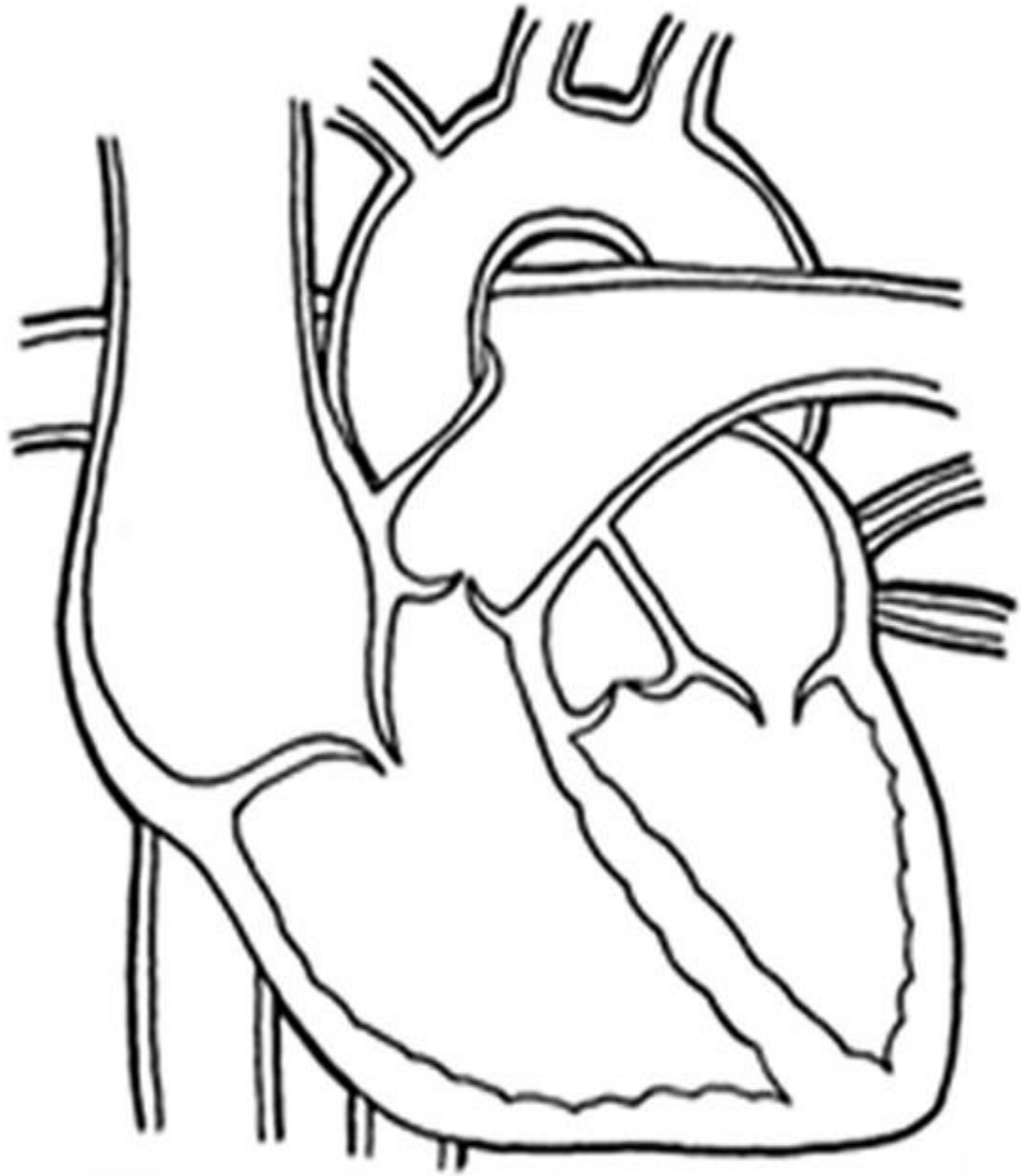
Corte sagital del corazón, lupas y pitillos, con este corte se pretende identificar la aurícula y el ventrículo tanto derecho como izquierdo, de la misma forma cómo las venas conectan el corazón con el resto del cuerpo, esto a través de los pitillos, los cuales estarán introducidos en la aorta y en la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

**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 1

**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**

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?

---

---

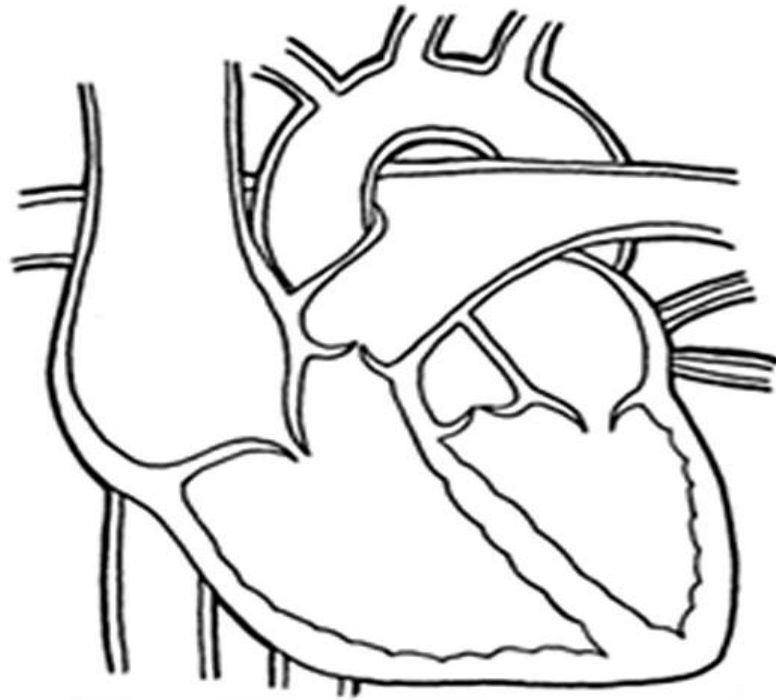
---

---

---

---

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?

---

---

---

---

---

## BIBLIOGRAFÍA

La distribución del oxígeno y de los nutrientes de la 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))

Módulo de Pequeños Científicos.

**ANEXO 4 Tabla análisis individual del postest.**

	Valoración total	Nivel	Descripción de la valoración total
1	12	Medio	De acuerdo a la valoración obtenida por el estudiante, aunque mejoro en algunos aspectos de la argumentación se encuentra en el nivel medio de esta, hace uso de conclusiones puesto que presenta enunciados que pueden ser validos o refutados, también relaciona experiencias vividas con diferentes situaciones encontradas en la prueba, en algunas de las respuesta presenta pruebas que al ser tomados pueden ser justificados, de igual manera hace uso de algunos conocimientos básicos donde parte de una prueba para llegar a una conclusión y así comprobar resultados.
2	14	Alto	Teniendo en cuenta la valoración obtenida por el estudiante, ha desarrollado su capacidad argumentativa y alcanza un nivel alto, ya que ha tomado una postura crítica, exponiendo sus ideas, dando sus razones y explicándolas desde sus experiencias vividas y de igual manera desde sus conocimientos básicos; además plantea conclusiones acordes a la forma de exponer sus puntos de vista, ya que presenta enunciado que pueden ser validos, pruebas que al tener contacto con estas pueden ser justificadas y cuyos resultados pueden ser comprobados.

3	15	Alto	De acuerdo a la valoración obtenida por la estudiante ha aumentado su capacidad argumentativa y alcanza un nivel alto, puesto que toma una postura crítica ya que expone sus razones e ideas y las sustenta, utilizando experiencias vividas y conocimientos básicos derivados de la relación con su entorno, de igual forma se evidencian conclusiones y justificaciones que pueden ser validos, pruebas y enunciados que muestran evidencia.
4	16	Alto	De acuerdo a las respuestas dadas y la valoración obtenida el estudiante se encuentra en un nivel alto ya que se puede evidenciar los elementos de la argumentación, donde plantea sus puntos de vista con una postura crítica donde se evidencia el uso de conocimientos básicos derivados de su entorno y la relación que hace con sus experiencias vividas, presenta conclusión y justificación ya que presenta enunciados que pueden ser validos o refutados
5	17	Alto	Teniendo en cuenta las respuestas y la valoración obtenidas por el estudiante se encuentra en un nivel alto, ya que utiliza elementos de la argumentación, presenta sus puntos de vista los cuales expone y da razones demostrando habilidades para explicar enunciados. De igual manera presenta conclusión y justificación que pueden ser validos, pruebas que al tener contacto con estas pueden ser justificados y muestra evidencias de forma observable y conocimientos básicos donde se tiene en cuenta hechos antes explicados (teorías) y así

			comprobar resultados.
6	16	Alto	De acuerdo a las respuestas dadas por la estudiante y la valoración obtenida, ha mejorado su capacidad argumentativa y se encuentra en un nivel alto, ya que hace uso de elementos de la argumentación, expone sus puntos de vista sustentándolos, plantea experiencias vividas que le sirven de soporte en sus justificaciones, conocimientos básicos que demuestran hechos que han sido explicados , de igual manera presenta conclusión y justificación donde se presenta un enunciado que puede ser valido o refutado.
7	13	Alto	Teniendo en cuenta la valoración obtenida por el estudiante, todavía se encuentra en el nivel alto, donde utiliza sus conocimientos básicos y experiencias vividas las cuales relaciona con diferentes situaciones encontradas, presentan enunciados que pueden ser validos o refutados, profundiza en el hecho sustentando y justificando sus puntos de vista e ideas, pruebas donde se muestran evidencias desde su representación, que dan aclaraciones, con el fin de comprobar resultados.

8	13	Alto	Según la valoración obtenida por el estudiante se encuentran en el nivel alto, puesto que hace uso de conocimientos básicos ya que menciona algunas ideas que probablemente ha escuchado y experiencias vividas las cuales utiliza para argumentar sus respuestas y explicar sus ideas pero no de la forma más adecuada, ya que hace una relación un poco desconcertadas, utiliza conclusión y justificación, donde se determinan enunciados que pueden ser validos o refutados, donde se profundiza en un hecho que puede ser probado con una explicación valida, pruebas que son utilizadas desde la representación y al tener contacto con estas pueden ser justificadas.
9	12	Medio	Según la valoración obtenida por la estudiante, se encuentra en el nivel medio, donde hace uso de algunos elementos de la argumentación puesto que da razones y explicaciones, sustentando de forma crítica, basándose en conocimientos básicos y experiencias vividas, también plantea conclusión y justificación puesto que profundiza en hechos que pueden ser probados con explicaciones validas, pruebas que son tomadas desde la representación y conclusiones.
10	14	Alto	Teniendo en cuenta la valoración obtenida por la estudiante, todavía se encuentra en el nivel alto, donde utiliza sus conocimientos básicos y experiencias vividas las cuales relaciona con diferentes situaciones encontradas, presentan enunciados que pueden ser validos o refutados,

			profundiza en el hecho sustentando y justificando sus puntos de vista e ideas, pruebas donde se muestran evidencias desde su representación, que dan aclaraciones, con el fin de comprobar resultados.
11	16	Alto	Según la valoración que obtuvo el estudiante se puede evidenciar un avance ya que en sus respuestas se evidencia el uso de conclusión y justificación puesto que presenta enunciados que además de ser una explicación puede ser probado o refutado, pruebas que al ser utilizados son justificados, que contribuye en la representación y brinda elementos para el uso de conocimientos básicos donde se da una explicación de las pruebas, utilizando hechos antes explicados (teorías), lo cual permite comprobar resultados.
12	12	Medio	De acuerdo a la valoración que obtuvo la estudiante se evidencia un avance, donde la estudiante empieza a emplear algunos elementos de la argumentación como la conclusión y justificación donde da explicaciones válidas que se pueden probar o refutar, pruebas que pueden ser justificadas, de igual manera es un enunciado que muestra una evidencia de manera observable, donde los conocimientos básicos dan una explicación de estas, teniendo en cuenta hechos antes explicados.



13	15	Alto	En la valoración obtenida por el estudiante se puede observar un avance donde el estudiante emplea los elementos de la argumentación; donde emplea la conclusión y justificación ya que presenta enunciados que pueden ser validos o refutados, pruebas ya que es un enunciado que muestra una evidencia, que permite determinar el uso de conocimientos básicos, ya que por medio de las pruebas se dan aclaraciones, Por último el estudiante hace uso de sus conocimientos básicos.
14	15	Alto	Según la valoración que obtuvo el estudiante se puede evidenciar un avance puesto que emplea sus conocimientos básicos y justifica también hace uso de la conclusión puesto que profundiza en un hecho que puede ser probado donde se presenta un enunciado que puede ser válido, pruebas donde en sus enunciados se muestran evidencias y al tener contacto con estas pueden ser justificadas, conocimientos básicos donde se hace uso de las pruebas para llegar a conclusiones y así comprobar resultados.
15	10	Medio	De acuerdo a la valoración obtenida por la estudiante se puede evidenciar un avance ya que hace , se puede determinar que hace uso de sus conocimientos básicos donde se tiene en cuenta hechos antes explicados (teorías), la conclusión y justificación se da según experiencias vividas. También hace uso de conclusión y justificación donde se presenta un enunciado que pueden ser valido o refutado, pruebas que al utilizarlas pueden ser

			justificadas.
16	8	Medio	De acuerdo a la valoración obtenida por el estudiante se puede evidenciar un retroceso puesto que no hace uso de algunos elementos de la argumentación, sino que en algunas respuestas parte de sus experiencias vividas. En otras respuestas se puede evidenciar que el estudiante hace uso de conclusión y justificación ya que presenta enunciados que además de tener una explicación valida puede ser probado o refutado y algunos ocasiones hace uso de experiencias vividas, pruebas que al tener contacto con estas pueden ser justificadas y puede ser utilizada desde la representación que contribuye en el uso de conocimientos básicos donde se da una explicación de las pruebas teniendo en cuenta hechos antes explicados que permiten comprobar resultados.
17	15	Alto	De acuerdo a la valoración obtenida por la estudiante se puede evidenciar un avance significativo puesto que en sus respuestas se puede evidenciar el uso de sus conocimientos básicos, además hace uso de conclusión y justificación ya que da enunciado que son validos, de igual manera da explicaciones según experiencias vividas, presentando pruebas que al tener contacto con estas pueden ser justificadas, donde al ser analizadas hace uso de conocimientos básicos que generan conclusiones para

			llegar a comprobar resultados. Se puede decir que en la respuesta 2 la estudiante parte de sus experiencias vividas.
18	12	Medio	De acuerdo a la valoración obtenida por la estudiante se puede evidenciar un avance significativo puesto que en sus repuestas se puede evidenciar el uso de conclusión y justificación ya que presentan enunciados que tienen una explicación que puede ser válida , presentando pruebas que pueden ser justificadas y derivadas de la experiencia de la estudiante, también hace uso de conocimientos básicos que son derivados de su relación con su entorno y en la respuesta 2 la estudiante explica su respuesta desde sus experiencias.
19	12	Medio	De acuerdo a la valoración obtenida por el estudiante se puede evidenciar un avance significativo puesto que en sus respuestas el estudiante emplea algunos de los elementos de la argumentación. Se evidencia el uso de conclusión y justificación donde su enunciado se puede probar o refutar. El uso de pruebas se evidencia donde al tener contacto con estas pueden ser justificadas y en ocasiones son derivados desde las vivencias del alumno, conocimientos básicos donde se dan aclaraciones desde la prueba, para dar conclusiones y así comprobar resultados.
20	17	Alto	De acuerdo a la valoración obtenido se puede destacar que el estudiante tuvo un avance significativo puesto

			que empleo los elementos de la argumentación en cada uno de sus repuestas, como: conclusión y justificación ya que profundiza en hechos que pueden ser probados con una explicación valida, utiliza pruebas donde presenta enunciados que muestran evidencias de forma observable para determinar el uso de conocimientos básicos, haciendo aclaraciones desde las pruebas para llegar a la conclusión y así comprobarlo.
21	17	Alto	En cada una de sus respuestas se puede determinar que hace uso adecuado de los elementos de la argumentación, esto puede determinarse en las respuestas obtenidas, ya que en cada una de ellas el estudiante hace uso de los datos y pruebas para dar justificaciones y conclusiones, haciendo uso de sus conocimientos básicos adquiridos.
22	12	Medio	De acuerdo a la valoración obtenida, se puede determinar, que al estudiante en algunas ocasiones se le dificulta presentar justificaciones y conclusiones y por ende hacer uso de sus conocimientos básicos, se puede resaltar que en ocasiones da explicaciones válidas pero desde su experiencia; en algunas de sus repuestas se le dificulta acercarse a pruebas y datos que se le dan para que llega a conclusiones y justificaciones claras y concisas.
23	15	Alto	En cada una de sus respuestas se puede determinar que hace uso adecuado de los elementos de la

			argumentación, esto puede determinarse en las respuestas obtenidas, ya que en cada una de ellas el estudiante hace uso de los datos y pruebas para dar justificaciones y conclusiones, haciendo uso de sus conocimientos básicos adquiridos. Aunque en algunas ocasiones se le dificulta hacer uso de los datos y pruebas que presenta.
24	15	Alto	De acuerdo a la valoración obtenida por el estudiante, se puede afirmar que en sus respuestas se evidencia el uso de los conocimientos básicos, aunque en algunas ocasiones se le dificulta dar conclusiones que comprueben los datos presentados, se puede resaltar que en la mayoría de sus respuestas se hace evidente el uso de sus conocimientos básicos adquiridos.
25	17	Alto	En cada una de sus respuestas se puede determinar que hace uso adecuado de los elementos de la argumentación, esto puede determinarse en las respuestas obtenidas, ya que en cada una de ellas la estudiante hace uso de los datos y pruebas para dar justificaciones y conclusiones, haciendo uso de sus conocimientos básicos adquiridos.
26	17	Alto	En cada una de sus respuestas se puede determinar que hace uso adecuado de los elementos de la argumentación, esto puede determinarse en las respuestas obtenidas, ya que en cada una de ellas la estudiante hace uso de los datos y pruebas para dar justificaciones y conclusiones,

			haciendo uso de sus conocimientos básicos adquiridos.
27	16	Alto	De acuerdo a la valoración obtenida por el estudiante, se puede determinar que en cada una de sus respuestas se evidencia el uso de conclusión y justificación, conocimientos básicos presentando pruebas y datos, que pueden ser probados. Debido ello se puede afirmar que presenta avances significativos en la repuesta 1, donde hace uso de los elementos anteriormente mencionados de manera adecuada.
28	16	Alto	De acuerdo a la valoración obtenida y las respuestas dadas se puede evidenciar que el estudiante hace uso de los elementos de la argumentación justificación, conclusión, conocimientos básicos y pruebas y datos; pero en solo en una ocasión se le dificulta hacer uso de sus conocimientos básicos.
29	12	Medio	De acuerdo a la valoración obtenida por el estudiante se puede decir que en algunas ocasiones se le dificulta hacer uso de los elementos de la argumentación, ya que en ocasiones el estudiante presenta enunciados que son ilegibles. Por otro lado en las demás respuesta se hace evidente conclusión y justificación ya que presenta enunciados que pueden ser validos, haciendo uso de pruebas que pueden ser validas, de igual manera hace uso de conocimientos básicos, lo cual se evidencia en la conclusión, que permite al estudiante comprobar resultados.

30	14	Alto	De acuerdo a la valoración obtenida por el estudiante se puede decir que se le dificulta hacer uso de los elementos de la argumentación principalmente en la respuesta 2, donde señala la opción correcta, pero no se evidencia ninguno de los elementos, en algunas de las respuestas se evidencia el uso de conocimientos básicos, conclusiones y justificaciones desde sus experiencias y en algunos casos sus explicaciones pueden ser validas, presentando pruebas que son derivadas de sus conocimientos adquiridos.
31	9	Medio	De acuerdo a la valoración obtenida por el estudiante se puede decir que se le dificulta hace uso de los elementos de la argumentación. En algunas respuestas el estudiante hace uso de conclusión y justificación, donde presenta enunciados que pueden ser validos, dando pruebas que presentan enunciados que pueden ser tomados como evidencias, donde se evidencia que el estudiante hace uso de conocimientos básicos donde por medio de las pruebas se pueden dar aclaraciones, para construir conclusiones y por último comprobar resultados, aunque en la respuesta 5 el estudiante no hace uso de este elemento.