

**INCIDENCIA DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA SOBRE EL TEMA
DEL SISTEMA CIRCULATORIO EN LOS SERES HUMANOS EN
EL DESARROLLO DE LA CAPACIDAD ARGUMENTATIVA DE LOS
ESTUDIANTES DE GRADO 2ºB DE LA INSTITUCION EDUCATIVA
SAN VICENTE HOGAR EN LA CIUDAD DE PEREIRA**

**LEIDY YULIETH DELGADO
PATRICIA LÓPEZ USMA
YULEIDY TORO**

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

**INCIDENCIA DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA SOBRE EL TEMA
DEL SISTEMA CIRCULATORIO EN LOS SERES HUMANOS EN
EL DESARROLLO DE LA CAPACIDAD ARGUMENTATIVA DE LOS
ESTUDIANTES DE GRADO 2ºB DE LA INSTITUCION EDUCATIVA
SAN VICENTE HOGAR EN LA CIUDAD DE PEREIRA**

**LEIDY YULIETH DELGADO
PATRICIA LÓPEZ USMA
YULEIDY TORO**

**Proyecto de Investigación para optar al título de
LICENCIADAS EN PEDAGOGÍA INFANTIL**

**Asesora
CLARA LUCÍA LANZA SIERRA**

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

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Pereira, agosto de 2012

DEDICATORIA

Esta obra la dedicamos a nuestros padres y profesores por brindarnos su apoyo y dedicación y a nuestro equipo de trabajo por su responsabilidad y compromiso.

AGRADECIMIENTOS

A la comunidad educativa San Vicente Hogar por abrir las puertas de su Institución y por estar tan comprometidos en el trabajo con la Universidad Tecnológica de Pereira, por crear los espacios para realizar el trabajo de investigación. A las estudiantes del grado segundo B por apoyarnos en el trabajo realizado.

A los profesores Carlos Abraham Villalba y Clara Lucia Lanza por su acompañamiento constante, dedicación y asesorías.

Al grupo de investigación por su responsabilidad y compromiso con las tareas asignadas, por la colaboración y consejos pertinentes para nuestro trabajo.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	14
1. JUSTIFICACIÓN	15
2. MARCO REFERENCIAL	17
2.1 MARCO DE ANTECEDENTES.....	17
3. ÁMBITO PROBLÉMICO	24
3.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	24
3.2 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA.....	27
3.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	27
4. OBJETIVOS	28
4.1 OBJETIVO GENERAL.....	28
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	28
5. MARCO TEÓRICO	29
5.1 ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS.....	29
5.2 ARGUMENTACIÓN.....	32
5.3 Argumentación en Ciencias Naturales.....	34
5.3 UNIDAD DIDÁCTICA.....	35
5.4 PEQUEÑOS CIENTÍFICOS.....	40
5.5 LA CIRCULACIÓN EN LOS SERES HUMANOS.....	44
5.6 PRUEBAS PARA EVALUAR ARGUMENTACIÓN.....	50
6. DISEÑO METODOLÓGICO	54
6.1 UNIVERSO.....	54
6.2 MUESTRA.....	54
6.3 HIPÓTESIS.....	54
6.4 VARIABLES.....	54
6.5 INSTRUMENTOS.....	57
6.5.1 Pretest.....	57
6.5.2 Aplicación de la Unidad didáctica.....	57
6.5.3 Post test.....	57
6.6 TÉCNICAS.....	58
6.7 PROCEDIMIENTO.....	58
6.7.1 Fase exploratoria.....	58
6.7.2 Fase descriptiva.....	58
6.7.3 Fase de implementación.....	58
6.7.4 Fase de resultados.....	58

7. RESULTADOS Y ANÁLISIS	59
7.1 ANÁLISIS Y RESULTADOS PRETEST.....	59
7.1.1 Análisis por niveles.	62
7.2 RESULTADOS Y ANALISIS DEL POSTEST.....	67
7.2.1 Análisis por niveles de argumentación.....	69
7.3 CONTRASTACION DE RESULTADOS PRETEST – POSTEST.....	73
7.4 ANÁLISIS POR NIVELES.....	77
8. CONCLUSIONES	87
9. RECOMENDACIONES	88
BIBLIOGRAFÍA	89
WEB GRAFÍA	93
ANEXOS	96

LISTA DE TABLAS

	pág.
Cuadro 1. Estudiantes por nivel de argumentación.	60
Cuadro 2. Estudiantes que tienen uso de los elementos de la argumentación en el nivel alto.	63
Cuadro 3. Estudiantes que tienen uso de los elementos de la argumentación en el nivel medio.	64
Cuadro 4. Estudiantes que tienen uso de los elementos de la argumentación en el nivel bajo.	66
Cuadro 5. Estudiantes por nivel de argumentación en posttest.	68
Cuadro 6. Estudiantes que tienen uso de los elementos de la argumentación en el nivel alto en posttest	70
Cuadro 7. Estudiantes que tienen uso de los elementos de la argumentación en el nivel medio en posttest	71
Cuadro 8. Estudiantes que tienen uso de los elementos de la argumentación en el nivel bajo en posttest.	72
Cuadro 9. Contrastación pretest- posttest por nivel de argumentación.	74
Cuadro 10. Contrastación de datos en el nivel bajo en pretest- posttest	78
Cuadro 11. Contrastación de datos en el nivel medio en pretest- posttest	81
Cuadro 12. Contrastación de datos en el nivel alto en pretest- posttest	84

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Variable dependiente	55
Figura 2. Variable independiente	56
Figura 3. Actividad propuesta.	85

LISTA DE GRÁFICAS

	pág.
Gráfica 1. Estudiantes por nivel de argumentación	61
Gráfica 2. Uso de los elementos de la argumentación en el nivel medio.	65
Gráfica 3. Uso de los elementos de la argumentación en el nivel bajo	67
Gráfica 4. Estudiantes por nivel de argumentación en posttest.	69
Gráfica 5. Uso de los elementos de la argumentación en el nivel alto posttest	70
Gráfica 6. Uso de los elementos de la argumentación en el nivel medio.	72
Gráfica 7. Uso de los elementos de la argumentación en el nivel bajo.	73
Gráfica 8. Contrastación pretest- posttest por nivel de argumentación.	76

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Pretest	96
Anexo B. Tablas de resultado individual (pretest)	108
Anexo C. Unidad Didáctica	164
Anexo D. Tabla de resultado individual de postest	203

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo determinar la incidencia de una Unidad Didáctica acerca del tema “la circulación en los seres humanos” en el desarrollo de la capacidad argumentativa en los estudiantes de grado 2ºB de la Institución Educativa San Vicente Hogar en la ciudad de Pereira, ya que se evidenció que los niveles de argumentación son bajos. El diseño metodológico de la investigación es de enfoque cuantitativo de tipo cuasiexperimental.

Durante el proyecto se aplicó una prueba diagnóstica (pretest), posteriormente se hizo un tratamiento o intervención con la implementación de una unidad didáctica construida con base en la metodología de “Pequeños científicos” que busca incidir en el uso de los componentes de la argumentación (conocimientos básicos, uso de evidencias, justificación, conclusión) finalmente se aplicó una prueba (post test) para analizar los cambios presentados en el grupo. También se presentan los resultados obtenidos por los estudiantes en dichas pruebas y su respectivo análisis.

Esta investigación permitió demostrar el valor y la importancia que tiene el diseño de una unidad didáctica con la metodología de “Pequeños científicos” para el desarrollo de la capacidad argumentativa. También se evidenció que los estudiantes tuvieron avances significativos en el uso de los elementos de la argumentación.

Palabras clave: unidad didáctica, metodología “pequeños científicos”, argumentación.

ABSTRACT

The hereby research pretends to determine what is the didactic unit influence about “la circulación de los seres humanos” during the cognitive development of the 2ndB grade students at Institución Educativa San Vicente Hogar, located in Pereira, it has been evidenced that the levels of argumentation in the students are poor. Its methodological design of the research is focused on the (cuasiexperimental) quantitative type.

During the project it was applied a diagnosis test or pretest, next, a treatment or intervention was done including a didactic unit built and based on the “pequeños científicos methodology” which tries to influence in the usage of the four argumentation components (basic knowledge, evidence use, justification, conclusion) finally, it was applied a test (post test) to analyze the changes shown in the group. Also, the results from the students in the test are shown with the respective analysis.

This research permitted to show how important and meaningful the design of a didactic unit with the “pequeños científicos” methodology can be to develop the argumentative skill. It was also evidenced that students got meaningful learning when using argumentative elements.

key words: didactic unit, methodology “pequeños científicos”, argumentation.

INTRODUCCIÓN

Este trabajo de investigación surge de la pregunta ¿Cómo incide una unidad didáctica sobre el tema “sistema circulatorio en los seres humanos” en el desarrollo de la capacidad argumentativa de los estudiantes de grado 2ºB de la Institución Educativa San Vicente Hogar en la ciudad de Pereira?

La presente investigación busca incidir en los desempeños de la argumentación en Ciencias Naturales de los estudiantes de básica primaria de la ciudad de Pereira. Ya que los niveles de argumentación de acuerdo a los resultados obtenidos en las Pruebas Saber 2009 y Pruebas TIMSS 2007 han sido bajos o poco satisfactorios.

El diseño metodológico de la investigación es de enfoque cuantitativo de tipo cuasiexperimental. Por lo que se desarrollaron en tres fases, una fase inicial que consistía en aplicar una prueba (pretest) con el fin de evaluar el nivel de argumentación de los estudiantes de básica primaria.

La segunda fase consistió en el diseño e implementación de una unidad didáctica desarrollada con la metodología del programa “Pequeños científicos”, es decir, teniendo en cuenta principios básicos como la organización del trabajo colaborativo, la experimentación, observación, registro y socialización de resultados, buscando incidir en los procesos de argumentación y uso de elementos de la misma.

Finalmente se aplicó una prueba posttest donde se obtuvieron unos resultados, que fueron analizados a través de tablas comparativas y gráficos que fueron contrastados con los resultados del pretest.

1. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad es muy importante el proceso de cambio e innovación buscando mejorar la enseñanza para que responda a las necesidades e intereses de los estudiantes. Por esto, la presente investigación es importante porque muestra la forma de construir y aplicar una unidad didáctica para la enseñanza de las Ciencias Naturales para promover el desarrollo de la capacidad argumentativa, lo que contribuirá al desarrollo de un pensamiento crítico, lo que es acorde con las exigencias de renovación metodológica de los procesos actuales de enseñanza y aprendizaje.

Este proyecto tuvo como propósito determinar la incidencia en la capacidad argumentativa de una unidad didáctica principalmente en las aulas de primaria, que contribuya a la construcción del pensamiento crítico y el fortalecimiento de competencias científicas, mediados por el trabajo colaborativo, dejando a un lado el papel central de la introducción de contenidos. Esta unidad didáctica tiene como tema “La circulación en el ser humano” y sus estrategias se fundamentan en la naturaleza de la ciencia y la metodología del programa “Pequeños científicos”, donde busca que el estudiantes indague, experimente, construya, evalúe y revise teorías anteriormente establecidas, para que sea el mismo el constructor de su propio conocimiento, interiorice procedimientos más que conceptos y comprenda la importancia de cada objeto que aprende, seleccione las actividades y estrategias que le permitirán desarrollar los aprendizajes logrando así que esté autorregulando su proceso de aprendizaje. Por ende todo esto es importante para el docente ya que es el guía y se convierte en un investigador en el aula suministrando los elementos pertinentes y observando cada proceso que realice el estudiante y en qué momento del proceso entra él para finalizar y captar lo aprendido por cada uno.

La implementación de ésta unidad didáctica es novedosa, porque poco se ha estudiado e investigado al respecto en la ciudad de Pereira, ya que a nivel de la enseñanza de las Ciencias Naturales en el nivel de básica primaria, no se encontraron investigaciones que pretendieran el desarrollo de la capacidad argumentativa mediante la implementación de una unidad didáctica.

Con esta investigación se puede potenciar la argumentación de los estudiantes del grado segundo de primaria por medio de la realización de una unidad didáctica sobre la circulación en los seres humanos, en la cual se instaurarán estrategias metodológicas como describir, analizar, observar, formular preguntas, realizar esquemas, mapas conceptuales y mentales, todo esto se podrá evidenciar por medio de un orden de actividades y el seguimiento de un cronograma de planificación, regulación, evaluación (autoevaluación, heteroevaluación, coevaluación) con la finalidad de que los estudiantes adquieran un aprendizaje significativo, recurriendo así a la experiencia propia ya que es aquella que

determina la ejecución de proyectos, la que genera habilidades y conocimientos en los seres humanos.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 MARCO DE 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 a realizar.

Las investigaciones que se presentarán en los siguientes párrafos se eligieron ya que son una guía en el desarrollo del proyecto, ofreciendo bases conceptuales y procedimentales sobre la argumentación y las unidades didácticas en Ciencias Naturales, en las cuales se evidencian aportes realizados por cada uno de los autores, proponiendo sus metodologías e instrumentos orientados hacia el desarrollo de la misma.

A nivel internacional se han encontrado varias investigaciones que se utilizan unidades didácticas en su diseño: La primera investigación que se quiere mencionar es “Fundamentación teórica y diseño de una unidad didáctica para la enseñanza del modelo de ser vivo en la escuela primaria”¹; tesis doctoral realizada por Alma Adrianna Gómez Galindo, con la asesoría de Neus Sanmartí y Rosa María Pujol, esta investigación fue realizada 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 y 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 planifica y se lleva 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.

El procedimiento utilizado se presenta en torno a tres ejes teóricos y metodológicos básicos: la construcción de un modelo teórico escolar de ser vivo,

¹GÓMEZ Galindo, Alma Adriana y cols. Fundamentación teórica y diseño de una unidad didáctica para la enseñanza del modelo ser vivo en la escuela primaria. Barcelona. Universitat Autònoma de Barcelona Departament de Didàctica de les Matemàtiques i les Ciències Experimentals.

en el marco de una ciencia escolar, las escalas de observación en el modelo de ser vivo y su uso como herramienta conceptual para transitar del fenómeno a la interpretación teórica, la utilización de una maqueta dinámica como mediador didáctico.

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

Otra investigación de gran aporte es: “Unidad didáctica para abordar el concepto de célula desde la resolución de problemas por investigación”², realizada por Edith Herrera San Martín e Iván Sánchez Soto, de la Universidad Bio-Bio octava región de Chile en el año 2009, el problema del cual partió esta investigación es la construcción y aplicación de una unidad didáctica para aprendizaje de la célula en forma activa, utilizando para ello el aprendizaje basado en problemas (ABP) por investigación, acorde con las exigencias de 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: “Aplicación y evaluación de una unidad didáctica sobre el sistema respiratorio”³ Realizada por Marlene Ochoa de Toledo, Rosa Elena Camero, 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.

² HERRERA SAN MARTÍN, Edith; SÁNCHEZ SOTO, Iván. Unidad didáctica para abordar el concepto de célula desde la resolución de problemas por investigación. Universidad Bio-Bio. Octava región de Chile, 2009.

³ CAMERO Rosa Elena, OCHOA DE TOLEDO, Marlene. Aplicación y evaluación de una unidad didáctica sobre el sistema respiratorio. Caracas, Venezuela, 2005.

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

En relación a investigaciones sobre argumentación, se encontró la investigación realizada por Andrea RevelChion, Ana Couló, SibelErduran, Melina Furman, Patricia Iglesia, Agustín Adúriz- Bravo⁴, realizada en la ciudad de Buenos Aires (Argentina) titulada “Estudios sobre la enseñanza de la argumentación científica escolar”, la cual plantea la importancia que tiene la argumentación en el área de ciencias, su objetivo radica en evaluar el papel que tiene la argumentación dentro de la formación de estudiantes y profesores de Ciencias Naturales.

En esta investigación se definió la argumentación en Ciencias como la capacidad de relacionar datos, conclusiones y evaluar enunciados teóricos que son provenientes de otras fuentes como internet, realizando procedimientos donde se desarrollen destrezas, habilidades prácticas, capacidades cognitivas y comunicativas. Se reconocen cuatro componentes sobre la argumentación científica:

- Componente teórico: el cual sirve como referencia al proceso explicativo.
- Componente lógico: donde se tiene en cuenta la estructura sintáctica y la utilización de varios tipos de razonamientos como causales, funcionales, entre otros.
- Componente retórico: tiene relación con el interlocutor, y cambiar el sentido que tiene el conocimiento para cada persona.
- Componente pragmático: la argumentación se produce en un contexto tomando un sentido completo.

Esta investigación concluyó que es muy importante el trabajo sobre la argumentación, la cual ayuda a estudiantes y profesores a reconocer este procedimiento científico en la elección entre teorías. Donde hablar de Ciencia permite que estudiantes y profesores desarrollen habilidades como las producciones escritas y orales cada vez mejores; el desarrollo de la unidad

⁴ REVEL Chion, Andrea; COULÓ, Ana; ERDURAN, Sibel; FURMAN, Melina; IGLESIA, Patricia; ADÚRIZ-BRAVO, Agustín. Estudios sobre la enseñanza de la argumentación científica escolar. En: enseñanza de las ciencias, 2005. Número extra. VII Congreso.

didáctica se centro 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 es la realizada por Gómez Galindo, A; Guillaumin, G⁵, realizada en México en el año 2009 titulada “Argumentación científica escolar ¿Cómo se aborda el problema de la evidencia en una conversación sobre el crecimiento en plantas?”, el tipo de investigación utilizado es cualitativo de tipo 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.

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 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 tomará la investigación realizada por Sanmartí, N. PipitoneVela, C. y Sardá Jorge, A.⁶, realizada en Barcelona (España) en el año 2009, llamada “Argumentación en clase de Ciencias”. El objetivo es analizar la calidad de los textos argumentativos elaborados en clase de ciencias, según las características de los proargumentos y contrargumentos.

La población está constituida por dos grupos de 15 estudiantes de grado 4 de escuelas de la ciudad de Barcelona; la investigación se encuentra fundamentada 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

⁵ GÓMEZ, A. y GUILLAUMIN, G. Argumentación científica escolar ¿Cómo se aborda el problema de la evidencia en una conversación sobre crecimiento en plantas? Enseñanza de las Ciencias, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. p. 2445-2451. Barcelona. [En línea]. 2009. [Citado abril de 2012]. Disponible en Internet: <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-2445-2451.pdf>.

⁶ SANMARTÍ, N.; PIPITONE, C. y SARDÀ, A. Argumentación en clases de ciencias. Enseñanza de las Ciencias, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. p. 1722-1727 Barcelona. [En línea]. 2009. [Citado abril de 2012]. Disponible en Internet: <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-1722-1727.pdf>

proargumentos y contrargumentos. La metodología implementada fue que los estudiantes construyeran un texto argumentativo sobre ventajas e inconvenientes de la utilización de radiaciones nucleares, para ello debían consultar en diferentes fuentes como internet, libros, entre otros

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

A nivel nacional y regional se han realizado varias investigaciones que utilizan unidades didácticas para la enseñanza de las Ciencias Naturales dentro de las cuales se puede encontrar la investigación realizada por José Raúl Loaiza Muñoz⁷ 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 es enriquecer investigaciones didácticas en la enseñanza de las Ciencias Naturales, específicamente en la enseñanza de la estequiometría.

Por ende la 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 construyó una propuesta de unidad didáctica partiendo de la información hallada en el material de apoyo. 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 avanza 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.

⁷ LOAIZA Muñoz, José Raúl. Diseño y aplicación de una didáctica para la enseñanza de cuantificación de sustancias y de relaciones en mezclas homogenizadas en un curso de estequiometría. Pereira. 2009.

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 está favoreciendo el aprendizaje a largo plazo. Con esta se ha querido mostrar que una estrategia de orientación constructivista, en forma de unidad didáctica puede generar aprendizajes significativos a largo plazo que pueden ser contruidos 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)⁸.

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

Otra investigación abordada fue la de Carlos Alberto Hernández López⁹ 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, la cual 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 proporcione los espacios para el desarrollo de los procesos de pensamiento propios de su nivel de escolaridad, aprovechando cualidades como la observación, experimentación y reflexión ya que les ayuda en su proceso de aprendizaje. Espacios donde los niños y niñas desarrollen su inteligencia por medio de la solución de problemas.

Para concluir es importante destacar que los conocimientos que se desean enseñar estén relacionados con el contexto de los estudiantes para que en el momento de aprendizaje sean mejor asimilados y comprendidos; donde en el aprendizaje parta de situaciones problema, donde el alumno ponga en juego sus capacidades y competencias por medio de argumentos.

⁸ MOSQUERA. Citado por LOAIZA Muñoz, José Raúl. Diseño y aplicación de una didáctica para la enseñanza de cuantificación de sustancias y de relaciones en mezclas homogenizadas en un curso de estequiometría. Pereira. 2009.

⁹ HERNANDEZ López, Carlos Alberto. Propuesta didáctica para la enseñanza de las Ciencias Naturales desarrolladas en escuelas del municipio de Belén de Umbría. Belén de Umbría. 2009.

Para finalizar se puede destacar una investigación realizada por Nidia Liliam Carmona y Dora Carolina Jaramillo¹⁰ 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 área de Ciencias Naturales, el concepto fuerza, el desarrollo del Pensamiento Lógico en los niños y niñas y se aplicó 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, permiten evidenciar un aumento de nivel en lo que respecta al Razonamiento.

Las investigaciones tomadas anteriormente permiten visualizar de manera general las problemáticas que se presentan a diario con respecto a la enseñanza de las Ciencias Naturales en las aulas de clase de básica primaria, 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.

¹⁰ CARMONA, Nidia Liliam. Jaramillo, Dora Carolina. El razonamiento en el desarrollo del pensamiento lógico a través de una unidad didáctica basada en el enfoque de resolución de problemas. Pereira. 2010.

3. ÁMBITO PROBLÉMICO

3.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

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, gracias a los resultados de pruebas censales como las Saber, donde los resultados de los estudiantes están en los puestos más bajos de la escala, se evidencia la necesidad de plantear diferentes estrategias políticas y pedagógicas que permitan mejorar la calidad de los procesos educativos. Específicamente, en esta investigación se desarrolló un trabajo relacionado con el diseño de estrategias que permitan mejorar la argumentación en Ciencias Naturales de los niños y niñas de la escuela primaria.

Por ejemplo se tienen 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 se espera, ni mucho menos generan argumentos propios¹¹.

Colombia también ha participado en evaluaciones 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 estudiantes¹². En este estudio se dejó al descubierto los bajos niveles de desempeño de los estudiantes de educación básica 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 no están argumentando, como lo evidencian las pruebas planteadas ya que como se menciona en la página del Ministerio de Educación Nacional sobre el análisis de las Pruebas Saber *“Una primera mirada a los promedios nacionales de 2005, permite observar que en las áreas de Ciencias Naturales y Ciencias Sociales se encontraron los menores promedios (...) y Ciencias Naturales en ambos grados mostraron los menores avances”*¹³.

¹¹ FERNÁNDEZ, Gómez Héctor. ¿Cómo interpretar la evaluación Pruebas Saber? En: Revista Magisterio. N° 1. 2005. p. 9

¹² *Ibíd.*, p. 5

¹³ Resultados de las Pruebas Saber. Las unidades didácticas. Colombia. [en línea]. Página web: Ministerio de Educación Nacional. [citado 05 de octubre de 2011]. Disponible en: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-107332.htm>.

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”¹⁴.

“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)”¹⁵.

Así mismo, cabe resaltar 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 experiencia¹⁶.

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

Metodologías como la de “Pequeños científicos” pueden contribuir al desarrollo de la capacidad argumentativa ya que “dicha metodología 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”¹⁷, por lo cual se adoptará esta metodología para la implementación de dicha unidad didáctica.

¹⁴ Resultados de las pruebas saber. Resultados Nacionales Resumen ejecutivo. Colombia. [en línea]. Página web: Ministerio de Educación Nacional. [citado 16 de Abril de 2012]. Disponible en: http://www.icfes.gov.co/saber59/images/pdf/INFORME_SABER.pdf

¹⁵ Resultados de las Pruebas Saber. Las unidades didácticas. Colombia. [en línea] Página web: Ministerio de Educación Nacional [citado 05 de octubre de 2011] Disponible en: <http://www.mineduacion.gov.co/1621/article-107411.html>

¹⁶ SANMARTÍ, Neus. La unidad didáctica en el paradigma constructivista. En: Unidades Didácticas en Ciencias y Matemáticas. Editorial Magisterio. Bogotá: 2005. p.14.

¹⁷ HERNÁNDEZ, José Tiberio y cols. Pequeños científicos, una aproximación sistémica al aprendizaje de las ciencias en la escuela. En: revista de estudios sociales. N° 019. Bogotá: 2004. p. 51-56

Se evidencia la necesidad de desarrollar la capacidad argumentativa de los estudiantes desde los primeros años de escolaridad ya que por medio de esta pueden dar cuenta de lo que aprenden a través de sus propios argumentos y ésta puede convertirse 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 esta capacidad argumentativa se hace necesario desarrollar estrategias metodológicas mediante la aplicación de una unidad didáctica diseñada desde la naturaleza de la ciencia y desde la metodología “Pequeños científicos”, apropiada para el desarrollo de la argumentación en la primaria.

Teniendo en cuenta que la metodología empleada por “Pequeños científicos” se basa en la enseñanza por indagación, la observación y manipulación de lo real, donde se involucra al estudiante logrando que se acerque a los conceptos científicos mediante una relación dada entre el niño, los fenómenos naturales, y las demás personas, siendo guiada por el maestro desarrollándose en una práctica continua, que involucra la observación, la experimentación, la argumentación, la puesta en común y la escritura, buscando así 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 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.

De esta manera, el diseño de una unidad didáctica es importante, por lo cual se busca realizar aportes a nivel teórico y metodológico para lograr un aprendizaje progresivo que transforme la enseñanza desde la naturaleza de la ciencia y de la metodología “Pequeños Científicos” con el fin de generar una reflexión teórica sobre la didáctica de las Ciencias Naturales, ya que los docentes desconocen las didácticas actuales, y por ende lo que son las unidades didácticas en ciencias, por tal razón no son muchas las metodologías nuevas que implementan en sus clases para desarrollar las competencias pertinentes, es necesario que los docentes tomen conciencia acerca de la importancia de sus conocimientos y empiecen por potencializar su formación ya que si obtienen un buen conocimiento, podrán generarle a sus estudiantes nuevas herramientas mediante las cuales le conciban a sus estudiantes posibilidades de explorar y contrastar los conocimientos teóricos

mediante la práctica, logrando con esto incitar el pensamiento crítico y el desarrollo de la argumentación.

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 lo anterior se identifica la importancia de dar a conocer las unidades didácticas como herramienta necesaria en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales.

3.2 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

De esta manera las preguntas que guiarán este trabajo serán las siguientes:

- ¿Puede estimularse el desarrollo de la capacidad argumentativa en la educación básica primaria?
- El uso de metodologías constructivistas, como la de “Pequeños científicos”, ¿influye en el desarrollo de la capacidad argumentativa?
- ¿Qué incidencia puede tener el uso de unidades didácticas para la enseñanza de sistema circulatorio en los seres humanos, en el desarrollo de la capacidad argumentativa de los estudiantes de grado 2 de la institución educativa San Vicente Hogar?
- ¿La implementación de la unidad didáctica contribuye a mejorar la capacidad de argumentación en los estudiantes?

3.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Por tanto, éste proyecto pretende dar respuesta a la siguiente pregunta: ¿Cómo incide una unidad didáctica en el desarrollo de la argumentación en Ciencias Naturales?

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la incidencia de una unidad didáctica acerca del tema “la circulación en los seres humanos” en el desarrollo de la capacidad argumentativa en los estudiantes de grado 2ºB de la Institución Educativa San Vicente Hogar en la ciudad de Pereira.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar el nivel inicial de la capacidad argumentativa en los estudiantes del grado 2º de la Institución Educativa San Vicente Hogar
- Evaluar la capacidad argumentativa de los estudiantes del grado 2º B con el fin de evidenciar los cambios presentados en los procesos de la argumentación.
- Analizar la influencia de la unidad didáctica en la capacidad argumentativa en los estudiantes del grado 2 de la institución educativa San Vicente Hogar.

5. MARCO TEÓRICO

La presente investigación pretendió mostrar la incidencia de una unidad didáctica en el desarrollo de la capacidad argumentativa de los estudiantes del grado segundo de primaria de la institución educativa San Vicente Hogar de Pereira. A continuación se plantea una síntesis de los aspectos teóricos que la fundamentan. En primer lugar aparecen algunas generalidades acerca de la enseñanza de las Ciencias Naturales. En segundo lugar se encuentra las generalidades del desarrollo de la capacidad argumentativa. Posteriormente se presentan las generalidades de la unidad didáctica y en última instancia los criterios para el diseño y aplicación de la unidad didáctica

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*”¹⁸, 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, ya que como lo plantea Elena Boada:

*“El conocimiento que la ciencia nos aporta (conocimiento científico), se está convirtiendo en un elemento imprescindible para comprender el mundo en el que vivimos y a la vez, para conformar opiniones más sólidas que permitan aceptar o rehusar determinados avances científicos que irrumpen en nuestra vida cotidiana”*¹⁹.

Por esto es esencial tener una educación científica basada en la formulación de preguntas que lleven a los estudiantes al análisis de los procesos científicos y a la argumentación de éstos, pues es importante que el modelo que se desarrolle en

¹⁸ ORTEGA, Ruíz Francisco Javier. Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. En: revista latinoamericana de estudios educativos. [En línea]. Vol 3, No2.junio, 2007.URL Disponible en: http://latinoamericana.ucaldas.edu.co/downloads/Latinoamericana3-2_4.pdf [citado el 21 de julio de 2012].p. 43

¹⁹ BOADA Elena. Enseñanza de las ciencias naturales. Departamento de educación y acuarium de Barcelona.

las clases de ciencias naturales incluya la habilidad de argumentar, así como lo plantea NeusSanmartí²⁰:

"...una de las finalidades de enseñar esto en las clases de ciencias es que el estudiante se implique en la toma de decisiones, que sea coherente con sus argumentos y, al mismo tiempo, tome conciencia de los procesos implicados en su elaboración".

De ésta manera el alumno se inserta en la sociedad no con un conocimiento transmitido sino con un conocimiento construido por él mismo desde la experimentación y la argumentación lo cual le permite estar en capacidad de indagar y cuestionar teorías o problemas científicos.

Otro aspecto relevante en la enseñanza de las ciencias es el lenguaje, ya que las ciencias manejan lenguaje específico el cual en algunas ocasiones no se le da la importancia, 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.

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*" que Agustín Adúriz Bravo²¹ 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"

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, pues éstas proporcionan una reflexión sobre lo que es el conocimiento científico, cómo se elabora, cómo permite entender mejor las ciencias, sus alcances y sus límites.

²⁰ SANMARTÍ, Neus. Argumentación en clase de ciencias. [en línea]. URL disponible en: <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-1722-1727.pdf> [citado el 21 de julio de 2012].p.2

²¹ ADURIZ, Bravo Agustín. Una introducción a la naturaleza de la ciencia. [en línea]. Pasto, 2009. URL disponible en: <http://isfdmacia.zonalibre.org/La%20epistemolog%C3%ADa%20de%20las%20ciencias%20natural%20-%20-%20Bravo.pdf> [citado el 18 de julio de 2012].p.4

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

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

Teniendo en cuenta éstas caracterizaciones de la enseñanza de las ciencias, Sanmartí (1995) plantea unos modelos que han orientado su enseñanza:

El primero de estos modelos es el tradicional, el cual basa su metodología en la transmisión de contenidos, pretendiendo insertarlos en el estudiante sin hacer reconocimiento a su experiencia solo a las impresiones suministradas por sus sentidos, lo que conlleva a que los estudiantes observen sin comprender y por tanto no lleguen a una construcción significativa del concepto. En éste modelo también se evidencia la transmisión unidireccional de los conocimientos con lo cual se elimina la posibilidad de llegar a establecer un intercambio cultural.

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

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

Finalmente se habla de los modelos pedagógicos constructivistas en los que se tienen en cuenta aspectos epistemológicos, pedagógicos y didácticos con el fin de convertirlos en fundamentos para la intervención educativa, aquí se tienen en cuenta las ideas alternativas de los estudiantes, se da importancia a la construcción de modelos, se parte desde los conocimientos previos, se le da al

estudiante la responsabilidad de construir su aprendizaje para que adquiera significado propio entre otros aspectos.

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

Por ende, se entiende que se necesita de una ciencia que enseñe a pensar la cual debe partir de la explicación de fenómenos naturales del mundo, diseñando representaciones mediante modelos conceptuales, este modelo es creado por la comunidad científica de una representación comprendida de la realidad. Se necesita de una ciencia que enseñe a hacer desde el hacer, es decir las experiencias de los estudiantes se deben aprovechar para que establezcan relaciones entre sus modelos mentales y el problema concreto. Y por último una ciencia que enseñe a hablar, esta es muy importante ya que el lenguaje juega un papel muy importante puesto que mediante este se pueden transmitir a las nuevas generaciones los modelos conceptuales que elaboran; estas pueden analizarlos bajo marcos explicativos posibilitando la generación de nuevos conocimientos.

De ésta manera, teniendo en cuenta la necesidad de la enseñanza de la ciencia ligada a desarrollar en los estudiantes componentes cognitivo lingüísticos que los conlleve a ser competentes dentro de la vida social, el desarrollo de la unidad didáctica propenderá a desarrollar uno de éstos componentes denominado argumentación del cual se ampliarán detalles a continuación.

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”²². 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

²²JIMENEZ ALEIXANDRE, Maria Pilar. 10 ideas clave: competencias en argumentación y uso de pruebas. Barcelona. 2010 p. 39.

ideas de otros, que significaría evaluar la postura propia y ajena con cuidado²³. 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”²⁴. Así, entonces argumentar requiere establecer relaciones entre los datos, y las conclusiones encontrando reglas entre efectos y causas, donde elementos como la conclusión, las pruebas y la justificación son fundamentales para la realización de argumentos bien estructurados, a continuación se describen los elementos de la argumentación.

Elementos de la argumentación

Para el presente trabajo de investigación, siguiendo a Jiménez Aleixandre²⁵ se tiene en cuenta cuatro 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 refutar²⁶, 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”²⁷, 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”²⁸

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 éticos²⁹.

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

²³ Ibid., p.40

²⁴ JIMENEZ ALEIXANDRE, Maria Pilar. 10 ideas clave: competencias en argumentación y uso de pruebas. Barcelona. 2010 p.17

²⁵ Ibid., p. 70

²⁶ Ibid., p. 71

²⁷ Ibid., p. 72

²⁸ Ibid., p. 75

²⁹ Ibid., p. 77

argumentos basados en la autoridad, en la familia, en los medios de comunicación, entre otras³⁰.

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 profesores³¹. De este modo puede concebirse una ciencia dinámica, de constante evolución y transformación; así como una enseñanza no de conceptos acabados e indiscutibles, sino como conceptos que responden a un proceso, que están sustentados y pueden ser evaluados y transformados.

5.3 Argumentación en Ciencias Naturales. La argumentación de la enseñanza de las ciencias como lo plantea Toulmin es “La capacidad de comprender y formular argumentos de naturaleza científica como un aspecto crucial de alfabetización científica. Los nuevos currículos para la enseñanza de las ciencias incluyen la habilidad de argumentar como una de las básicas que definen la competencia científica. Se puede afirmar que hay un gran consenso en torno a la importancia de enseñar y, por tanto, de aprender a argumentar en las clases de ciencias”³².

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”³³. 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”³⁴ ya que para trabajar la argumentación en los niños y las niñas es necesario

³⁰ *Ibíd.*, p. 42

³¹ TOULMIN, S. (2003). Regreso a la razón. Barcelona: Ediciones Península. Citado por HENAO, Berta Lucila y STIPCICH, María Silvia. Educación en ciencias y argumentación: la perspectiva de Toulmin como posible respuesta a las demandas y desafíos contemporáneos para la enseñanza de las ciencias experimentales. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 7 N°1 (2008) p. 59.

³² SIMON et. al., 2006. Citado por: SANMARTÍ, N.; PIPITONE, C. y SARDÀ, A. Argumentación en clases de ciencias. Enseñanza de las Ciencias, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, p. 1723.

³³ *Ibíd.*, p. 1723.

³⁴ 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 Volumen 7 N°1. 2008. p. 49.

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 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”³⁵, 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 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 y esto se logra mediante la elaboración e implementación de unidades didácticas, que es el tema que nos ocupa a continuación.

5.3 UNIDAD DIDÁCTICA

- **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

³⁵ Ibíd. p. 52.

ética. Donde lo más relevante en el proceso de desarrollo de la unidad didáctica son los procesos de enseñanza que se lleven a cabo.

Las unidades didácticas según Neus Sanmartí surgen como “una herramienta que ayuda al profesor a organizar de forma ordenada y secuencial, qué se va a enseñar, con el fin de concretar las ideas que tenga el profesor y que mejor respondan a las necesidades de aprendizaje de un grupo homogéneo de estudiantes”³⁶.

- **Criterios**

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

³⁶ La circulación: un tema interesante, una experiencia de aula para 3 de primaria en el colegio Los Urapanes. [En línea]. [octubre de 2011]. Disponible en Internet: (http://www.educyt.org/portal/images/stories/ponencias/sala_4/la_circulacion_un_tema_interesante_una_experiencia_de_aula_para_3_de_primaria.pdf).

unidades didácticas interdisciplinarias en las que los profesores colaboran y coordinan, con lo que el tiempo de aprendizaje es mucho más significativo.

- **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”³⁷.

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”³⁸. 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 qué enseñar, sino que son también un referente de qué 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.

³⁷ NEUS SANMARTÍ. La unidad didáctica en el paradigma constructivista Departamento de didáctica de la matemática y las ciencias naturales. Universidad Autónoma de Barcelona.

³⁸ Programaciones, unidades didácticas y técnicas de comunicación curso 2003-04. La unidad didáctica: orientaciones para su elaboración. Disponible en Internet: <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”³⁹.

- **Actividades**

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

- **Tipos de actividades de una unidad didáctica⁴⁰**

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

³⁹ *Ibíd.*

⁴⁰ NEUS SANMARTÍ. *Op.cit.*

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.

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.

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 vista, 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.

Actividades de aplicación, de transferencia a otros contextos de generalización: están orientadas a transferir las nuevas formas de ver y explicar situaciones más complejas que las iniciales. Para que el aprendizaje sea significativo se deben ofrecer oportunidades a los estudiantes de manera que apliquen sus concepciones revisadas a situaciones o contextos nuevos y diferentes aplicando entonces en el desarrollo de estas actividades la metodología de “Pequeños científicos” y la utilización de la argumentación.

• Evaluación

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

La evaluación y la autoevaluación formativa tienen la función de motor de la evolución o cambio en la representación del modelo, la autoevaluación de significado que tienen los nuevos datos, las nuevas informaciones, las distintas maneras de entender o hacer no habrá progresado, sin evaluación de 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 introducida mientras los estudiantes están aprendiendo “Evaluación formativa”:** se refieren a las actividades que permiten obtener información sobre los obstáculos que los estudiantes encuentran en su proceso de aprendizaje y así poder adaptar el diseño didáctico a los problemas de aprendizaje y progresos observados. Por ello es importante tener en cuenta la importancia de la autoevaluación y autorregulación del aprendizaje favoreciendo y fortaleciendo el aprendizaje de forma participativa, de esta forma se puede observar y optimizar el proceso a través del cual el estudiante aprende, las nuevas nociones de tal forma que se logre obtener la información necesaria acerca del aprendizaje de cada estudiante, donde a partir de esto el docente puede tomar las decisiones necesarias que ayuden a un mejor desarrollo del proceso que se está dando en la enseñanza-aprendizaje donde el estudiante también podrá hacerse cargo de su aprendizaje, saber acerca de lo que aprende como lo aprende y si el uso de las actividades realizadas son significativas para su proceso de aprendizaje.
- ✓ **Evaluación final:** tienen por objetivo identificar los resultados obtenidos al final de un proceso enseñanza aprendizaje, a través de ellas los estudiantes pueden valorar el resultado de su trabajo y el profesorado valora la calidad del diseño de la unidad didáctica aplicada y de su actuación. En el criterio de esta evaluación pueden tenerse en cuenta además de los resultados del proceso de aprendizaje, otros distintos consensuados por el profesorado.

Como lo pretendido es diseñar e implementar una unidad didáctica constructivista que propenda por el desarrollo de la argumentación, una de las propuestas más interesantes para el desarrollo de competencias científicas, entre ellas la argumentación, es la de la enseñanza basada en la indagación, propia del Programa *Pequeños Científicos*, la cual abordaremos a continuación.

5.4 PEQUEÑOS CIENTÍFICOS

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

Las nuevas metodologías y estrategias de enseñanza se dan desde varios puntos de vista, esto permite entonces tener al alcance, diferentes alternativas a la hora de realizar la transposición didáctica del conocimiento a los estudiantes de manera

que estos se interesen por conocer y entender de manera significativa el mundo que los rodea.

La metodología que se utilizará para llevar a cabo la presente investigación será la metodología de “Pequeños científicos” esta llevará a realizar una verdadera innovación en el modo de enseñanza-aprendizaje en el área de Ciencias Naturales, pues esta metodología permite que se desarrolle en los estudiantes el pensamiento científico, a su vez desarrollando habilidades como experimentación, expresión de sus ideas y comunicación no solo entre alumnos, sino también entre 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 responsables⁴¹.

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

Confirmación: los estudiantes siguen un procedimiento específico y conocido para verificar un concepto o principio o para aprender una técnica. El estudiante sabe que esperar.

Indagación estructurada: el estudiante no sabe qué resultados esperar. Los procedimientos se señalan y las actividades y materiales dados son estructurados, por tanto los estudiantes pueden descubrir relaciones y hacer generalizaciones a partir de los datos recolectados.

Indagación guiada: al estudiante se le da un problema para investigar, pero desarrolla los procedimientos y métodos para descubrir conceptos y principios⁴².

⁴¹ Pequeños científicos. [En línea]. [25 de septiembre de 2011]. Disponible en Internet: <http://www.indagala.org/>

⁴² Ibíd.

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 párrafos anteriores, la metodología de “Pequeños científicos” busca que los estudiantes aprendan a través de:

La acción, involucrándose; se aprende progresivamente, equivocándose; se aprende interactuando con sus pares y con otros más expertos, explicitando en forma escrita el punto de vista propio, exponiéndolo ante otros, comparándolo con otros puntos de vista y con los resultados experimentales para verificar la pertinencia y la validez de los mismos⁴³.

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

⁴³ Ibíd.

final de procesos sociales, donde estos participan de forma productiva en prácticas y discursos científicos⁴⁴.

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 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”⁴⁵.

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.

⁴⁴ Marco conceptual de indagación en pequeños científicos. Memorias. Bogotá: Universidad de los Andes. 2010. p. 14-18

⁴⁵ Pequeños científicos. Op.cit.

5.5 LA CIRCULACIÓN EN LOS SERES HUMANOS

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

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

La circulación es un sistema que lleva el oxígeno y los nutrientes a todas las células del cuerpo proporcionando sustancias que se necesitan para el desarrollo de sus actividades vitales. También permite desechar las sustancias no convenientes de la misma como son el agua, el dióxido de carbono, sales del cuerpo y residuos nitrogenados que pasan por difusión al sistema cardiovascular; este los lleva a los órganos encargados de eliminarlos como los pulmones en el sistema respiratorio y los riñones en el sistema excretor el cual colecta estos 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 nutrientes⁴⁶. 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

⁴⁶Disponible en Internet: <http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/digesti.htm>

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 CO₂⁴⁷. Finalmente en el momento que los desechos tóxicos que hay en las células van a ser eliminados, interviene el aparato excretor, en este sentido, también los pulmones son, al igual que los dos riñones, importantes órganos excretores, ya que eliminan un residuo tóxico, el CO₂ (dióxido de carbono)⁴⁸, además diferentes desechos al CO₂, son transportados por la sangre y estos se convierten en orina. Dicha sangre es 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 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 Carrillo⁴⁹ 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 Carrillo⁵⁰ 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

⁴⁷ Disponible en Internet: <http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/respira.htm>

⁴⁸ *Ibíd.*

⁴⁹ CARRILLO CHICA, Esteban. Ciencias Naturales 7. Bogotá. 2007. p. 36

⁵⁰ *Ibíd.* p.38

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.

A continuación se pasará a definir el corazón, que según Carrillo⁵¹ 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, 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, es por esto que a continuación se mencionarán algunas que han afectado la circulación en el ser humano desde las sociedades antiguas hasta hoy.

⁵¹ Ibíd., p.35

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 sangre⁵²”.

La arterioesclerosis: “Se debe al engrosamiento y endurecimiento de las arterias, producidos por la acumulación de grasas o de calcio en sus paredes. El flujo de sangre a través de las arterias se disminuye o incluso se interrumpe y el corazón debe hacer mayor esfuerzo para bombear la sangre⁵³”.

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 inmaduros⁵⁴”.

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 profundo⁵⁵”.

Anemia: “es un trastorno común de la sangre, causado cuando hay una baja en la hemoglobina o en los glóbulos rojos de la sangre⁵⁶”. La anemia a menudo es un síntoma de una enfermedad más que una enfermedad en sí misma.

El colesterol: “es una sustancia que aparece en la sangre y tejidos de los animales es necesario para el buen funcionamiento del organismo, en funciones tan importantes como la formación de la vitamina D o las hormonas, por lo tanto sin el colesterol nuestro organismo sería incapaz de absorber grasas, un exceso del mismo lleva consigo un deterioro de la salud⁵⁷”. La acumulación de colesterol en las paredes arteriales es una de las causas de la arteriosclerosis. Altos niveles de colesterol suponen un mayor riesgo de sufrir alguna enfermedad vascular, como infartos o hemorragias cerebrales.

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

⁵² Ibíd., p. 46

⁵³ Ibíd., p. 46

⁵⁴ Ibíd., p. 46

⁵⁵ Ibíd., p. 46

⁵⁶ <http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/cardio0.htm>

⁵⁷ Ibíd

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.

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.

“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 de aire. Mientras que como el hígado y el vaso estaban bañados en sangre, consideraron que estos dos órganos eran elementos importantes en su trasplante. Galenodecía que la sangre pasaba a través del tabique interventricular, afirmaba que las venas “formaban un sistema independiente”, totalmente diferente en estructura y función a las arterias, y que el sistema venoso procedía del hígado y no del corazón. Además observó que el ventrículo izquierdo contenía sangre, pero pensó que esta pasaba al ventrículo derecho por unos orificios invisibles existentes en el tabique intermedio. La incorrección de esta teoría (si puede llamarse 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”⁵⁸.

⁵⁸ URIBE, Manuel y QUINTANILLA, Mario. Aplicación del modelo de Stephen Toulmin a la evolución conceptual del sistema circulatorio: perspectivas didácticas. Santiago Chile. 2010.p.64-70.

En 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 López⁵⁹, se habla acerca de cómo se iniciaron las primeras transfusiones sanguíneas, realizadas en su inicio con los animales, donde se extraía y se transfería a los seres humanos, pero este proceso fue fatal, ya que los tipos de sangre tanto del animal como del paciente no coincidían. Seguidamente se realizaron transfusiones entre seres humanos pero estas duraban máximo 56 horas de vida y al final morían, ya que hasta el momento no se habían descubierto los diferentes tipos de sangre como el O, A y AB, ni el RH positivo y negativo.

Durante la Edad Media desaparece el interés por el cuerpo, pues era más importante era 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 Vesalio⁶⁰ (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.

⁵⁹ LÓPEZ, José Antonio. Transfusión Sanguínea. Ciudad de la Habana. Revista cubana de medicina general integral. Volumen 13. Nº 4. 1997.

⁶⁰ SILLAU, José Alfredo. Historia de la anatomía.

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.

5.6 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”⁶¹.

En el área de Ciencias Naturales se encuentran como competencias evaluadas; el uso comprensivo del conocimiento científico, la explicación de fenómenos y la indagación. El uso comprensivo del conocimiento científico, entendido como la capacidad para comprender y usar conceptos, teorías y modelos en la solución de problemas, a partir del conocimiento adquirido⁶². 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.

⁶¹ 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.

⁶² PRUEBAS SABR. Lineamientos generales Pruebas Saber 2009. Grados 5º y 9º

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

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

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

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

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

Finalmente se podría decir que el trabajo sobre los conocimientos científicos en la clase de Ciencias debe apuntar hacia un trabajo más vivencial, en donde se

construya y se reflexione sobre problemas que involucren la vida cotidiana, donde el niño pueda observar, realizar experimentos, muestras y hechos que le permitan relacionar mucho más fácil y de un manera más coherente, analítica y crítica lo que sucede en su mundo físico y natural.

6. DISEÑO METODOLÓGICO

Esta investigación se desarrolló mediante un enfoque cuantitativo de tipo cuasi experimental, dado que se pretende evaluar la incidencia de una unidad didáctica en el desarrollo de la capacidad argumentativa. La selección del grupo no se hizo de manera aleatoria, ya que el grupo estaba conformado previamente, una vez escogido se implementó una prueba diagnóstica (pretest), luego se aplicó la unidad didáctica con la metodología de “Pequeños científicos”, posteriormente se aplicó la prueba final (postest) que permitió contrastar la hipótesis inicial. Para este diseño metodológico se planteó una variable independiente unidad didáctica, cuyo propósito era influir en la variable dependiente argumentación.

6.1 UNIVERSO

El universo en el cual se hará la investigación son los estudiantes de básica primaria de la ciudad de Pereira, de la institución educativa San Vicente Hogar, la cual cuenta con 915 estudiantes de estratos 2-3 y 4 de diferentes barrios de la ciudad, La institución cuenta con dos jornadas, en la mañana se encuentran los estudiantes de secundaria y en la tarde, los estudiantes de básica primaria.

6.2 MUESTRA

La muestra es intencional dado que se seleccionó un grupo de estudiantes de Segundo grado de la Institución Educativa San Vicente Hogar ubicada en la calle 31 N° 6-30 en la ciudad de Pereira, la edad de las niñas oscila entre los 7 y 9 años, su estrato socioeconómico se sitúa entre 2-3 y 4, con un total de 30 estudiantes.

6.3 HIPÓTESIS

El desarrollo de una unidad didáctica, diseñada con base en la metodología de “Pequeños científicos”, la cual desarrolla elementos como: observación, registro, conclusiones, socialización incidirá en la capacidad de argumentar de los estudiantes en estudiantes de grado 2ºB de la Institución Educativa San Vicente Hogar de la ciudad de Pereira.

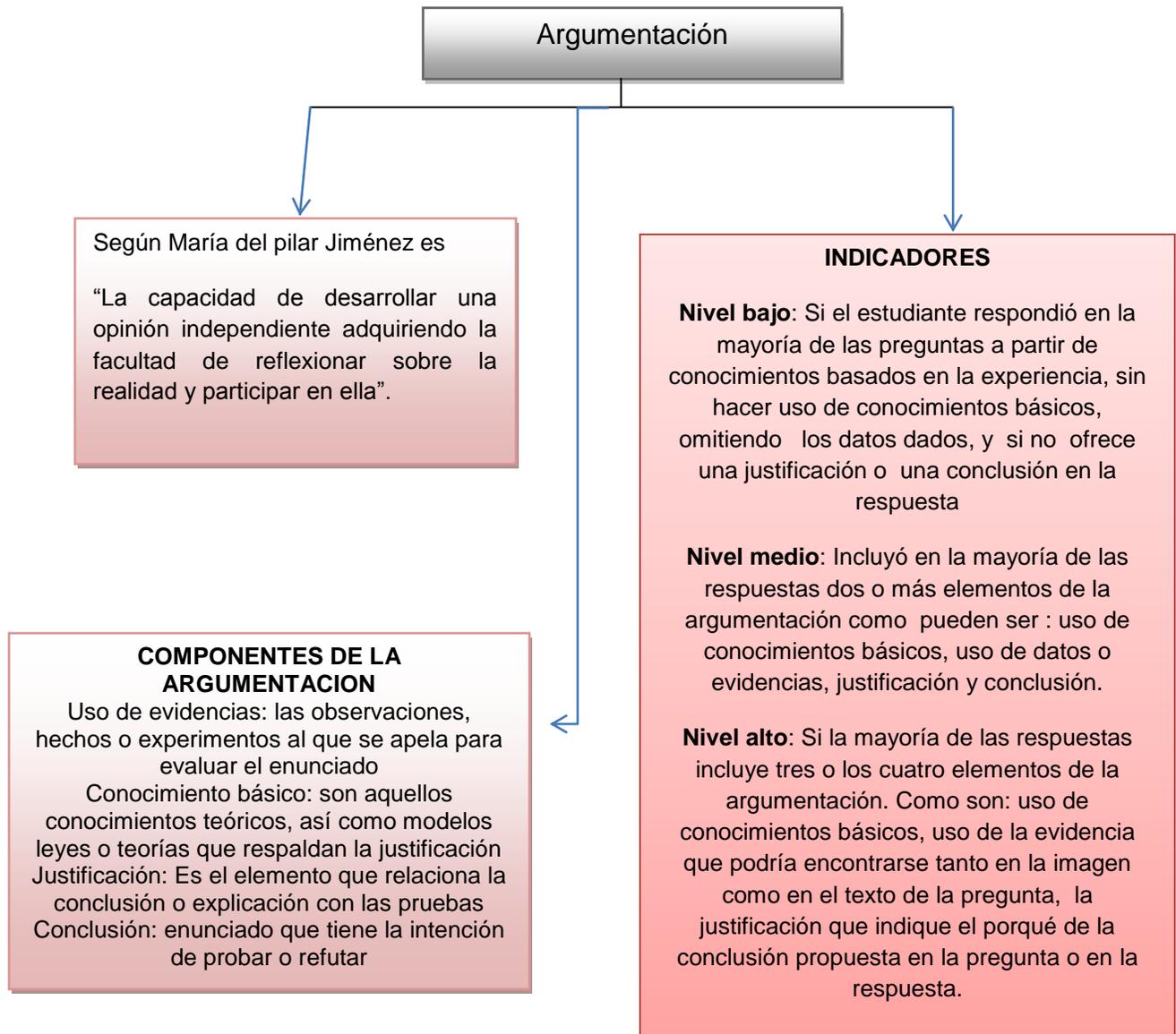
6.4 VARIABLES

De acuerdo con la anterior hipótesis, a continuación se señalan la variable independiente (unidad didáctica) vista desde el concepto de Neus Sanmartí⁶³ y la

⁶³ SANMARTÍ, Neus. *La unidad didáctica en el paradigma constructivista*. Departamento de didáctica de la matemática y las ciencias naturales. Barcelona: Universidad autónoma de Barcelona, 2008

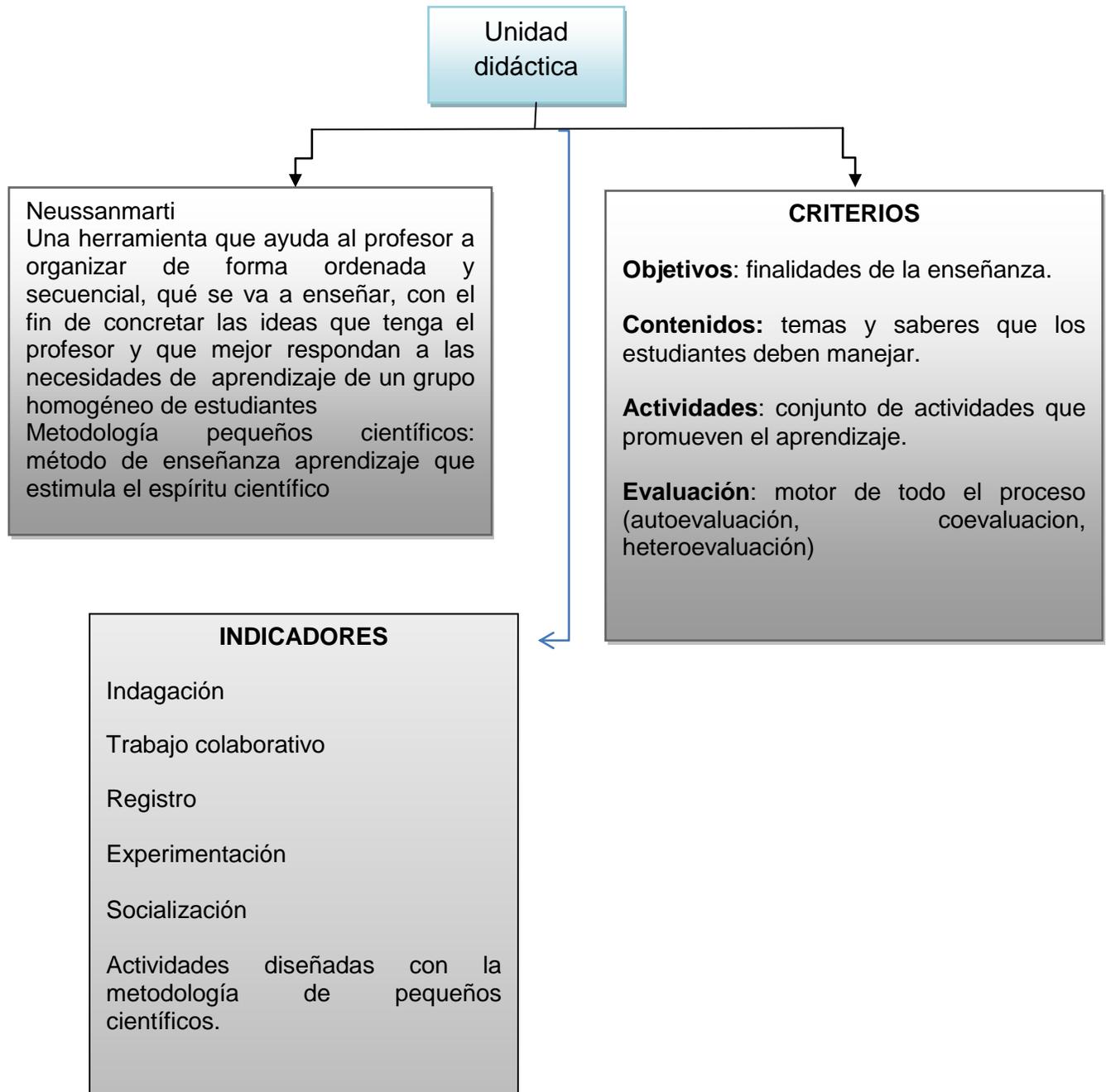
variable dependiente (capacidad argumentativa) según la definición de María del Pilar Jiménez⁶⁴

Figura 1. Variable dependiente



⁶⁴JIMENEZ ALEIXANDRE, María pilar. *10 ideas clave: competencias en argumentación y uso de pruebas*.BARCELONA. 2010 p. 39.

Figura 2. Variable independiente



6.5 INSTRUMENTOS

Para el desarrollo de esta investigación se tuvieron en cuenta los siguientes instrumentos:

6.5.1 Pretest. Se utilizó un cuestionario constituido por 5 preguntas, dos abiertas y tres cerradas, para identificar el nivel de la capacidad argumentativa de los estudiantes. Estas preguntas fueron tomadas de las Pruebas Saber y la pruebas TIMSS. (Ver anexo A, donde se presentan las preguntas, su evaluación y bibliografía). Lo que se pretendía con la aplicación de este instrumento era evaluar el nivel de argumentación en ciencias que poseen los estudiantes de grado segundo; para construirlo se tuvieron en cuenta una serie de aspectos que permitirían mayor exactitud en la revisión del mismo. Para las preguntas abiertas se creó una escala de calificación, donde se revisen aspectos de la construcción de la respuesta más no la respuesta en sí (conclusión, explicación, justificación).

6.5.2 Aplicación de la Unidad didáctica. Fue utilizada para incidir en el nivel de argumentación en los estudiantes de segundo grado. Una unidad didáctica es entendida como la interrelación de todos los elementos que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje con una coherencia interna metodológica y por un periodo de tiempo determinado (Ibáñez, 1992, 13)⁶⁵.

La unidad didáctica da respuesta a los elementos del currículo que abarcan el qué enseñar, cuándo enseñar, cómo enseñar y cómo evaluar; sin olvidar aspectos de la construcción como: la descripción de la unidad, donde se tienen en cuenta los conocimientos previos, la motivación y el número de sesiones a trabajar, los objetivos, los contenidos, la secuencia ordenada de las actividades, los materiales necesarios para ponerla en práctica, los tiempos y la evaluación. Esta unidad se diseñó teniendo en cuenta la metodología del programa de “Pequeños científicos” en relación a aspectos como la experimentación, trabajo colaborativo y registro (Ver unidad didáctica Anexo C).

6.5.3 Post test.: está constituido por el mismo cuestionario del pretest el cual fue aplicado a los estudiantes 9 de julio de 2012, se buscaba analizar el nivel de avance de los estudiantes en su capacidad argumentativa, y con base en ello determinar el impacto que generó la unidad didáctica, Tomando como base el pretest para poder compararlos y determinar el nivel de avance alcanzado

⁶⁵ DIEZ, Javier Enrique. Las unidades didácticas. España. [en línea].[consultado 25 de julio de 2012]. Disponible en internet: <http://www3.unileon.es/dp/ado/ENRIQUE/Didactic/UD.htm>

6.6 TÉCNICAS

Se realizaron los análisis del pretest y del postest y las comparaciones respectivas, organizando la información a través de tablas diseñadas con el programa de Excel, de dónde se obtuvieron gráficas y se realizaron análisis categoriales teniendo en cuenta los niveles de desempeño obtenidos por los estudiantes y, de igual forma, se identificó el impacto o avance en cuanto a la capacidad de argumentación de las estudiantes después de haber implementado la unidad didáctica basada en el tema de circulación en los seres humanos.

6.7 PROCEDIMIENTO

El procedimiento seguido durante la investigación constó de cuatro fases:

6.7.1 Fase exploratoria. Aquí se construyó el problema, la descripción, la justificación, los antecedentes, el marco teórico, los objetivos, el diseño metodológico, enfoque tipo de estudio, el universo, la muestra, las técnicas e instrumentos y los procedimientos.

6.7.2 Fase descriptiva. Se realizó la descripción del nivel inicial de la capacidad argumentativa por parte de los estudiantes de grado 5 con la aplicación y análisis del pretest.

6.7.3 Fase de implementación. Se implementó la unidad didáctica sobre la circulación en los seres humanos, basándonos en la Naturaleza de la ciencia y la metodología del programa “Pequeños científicos” para desarrollar la capacidad argumentativa en los estudiantes de grado 2°B de primaria.

6.7.4 Fase de resultados. Se estableció la incidencia de la unidad didáctica sobre la circulación en los seres humanos, en la capacidad argumentativa de los estudiantes de grado segundo a través del análisis de los datos arrojados por el postest, se hizo el análisis de los resultados y se plantearon las conclusiones y recomendaciones.

7. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Los datos y análisis de datos que se presentan a continuación son el resultado de la investigación en la que se evalúa el nivel argumentativo de los estudiantes de segundo grado, un grupo conformado por 30 estudiantes.

Estos datos se obtuvieron en tres fases: la primera, los resultados de la aplicación de un pretest, en el que se buscaba identificar el nivel de argumentación de los estudiantes; en la segunda fase, el diseño e implementación de una unidad didáctica enfocada a mejorar la capacidad argumentativa; la tercer fase, los resultados de la aplicación del postest para evaluar la condición final de los estudiantes en su nivel de argumentación; Para finalizar, se presentan las conclusiones obtenidas al contrastar los resultados del pretest y el postest.

7.1 ANALISIS Y RESULTADOS PRETEST

A continuación aparecen los resultados obtenidos del pre-test realizado el 14 de marzo de 2012 a estudiantes de grado segundo de la Institución Educativa San Vicente Hogar de la ciudad de Pereira. Estos datos se organizan por medio de tablas y gráficos, donde aparece el análisis categorial y la interpretación a esos datos; se presenta también, una descripción comprensiva de acuerdo a los elementos de la argumentación, señalados en el marco teórico, y que han sido utilizados por los estudiantes para responder la prueba.

La organización de la información, su análisis descriptivo y categorial se hicieron en dos momentos, el primero de tipo individual (Anexo B) donde se señalan los resultados de cada estudiante y se le ubica según los niveles Alto, medio o bajo; esta clasificación está basada en los elementos de la argumentación propuestos por Toulmin y retomados por María del Pilar Jiménez⁶⁶ donde dice que las explicaciones científicas o argumentos se componen por tres elementos esenciales: conclusion, pruebas y justificación y se puede presentar un cuarto elemento, el uso del conocimiento básico.

De acuerdo al uso que los estudiantes dan a estos elementos son clasificados en los niveles: alto, cuando el estudiante en sus respuestas puede hacer uso de tres o cuatro elementos de la argumentación así: uso de conocimientos básicos, acudiendo a su experiencia para emitir juicios, además usa las evidencias, que los conducen a hacer una justificación y emitir una conclusión. Se considera en el nivel Medio, al estudiante que incluye en la mayoría de sus respuestas como mínimo dos elementos de la argumentación, que pueden ser uso de conocimiento básico, uso de datos o evidencia, justificación, conclusión. Se considera nivel bajo cuando el estudiante responde en la mayoría de las preguntas

⁶⁶ JIMENEZ Maria Pilar.Op.cit., p. 69.

a partir de los conocimientos basados en la experiencia, omitiendo datos o sin ofrecer una justificación o conclusión que sean acordes con lo que se pregunta.

Un segundo momento, es el análisis referido a la totalidad de estudiantes que permite agruparlos de acuerdo a los niveles de argumentación ya mencionados, de allí se pueden 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.

En el Cuadro 1 se presentan los estudiantes agrupados por niveles de argumentación, el número de estudiantes ubicados por cada nivel, el porcentaje respectivo y la descripción de cada nivel de la argumentación.

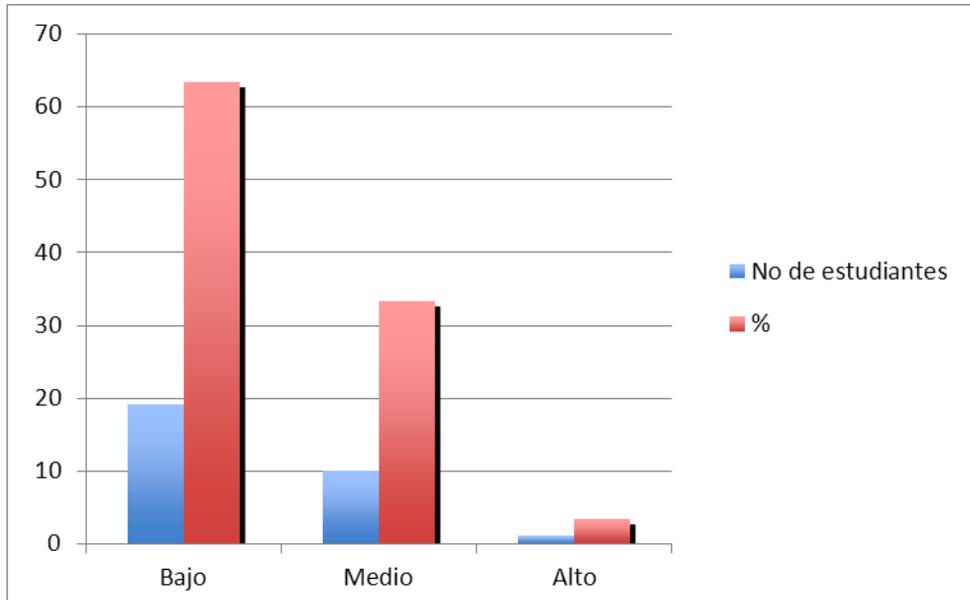
Cuadro 1. Estudiantes por nivel de argumentación.

Nivel	Nº de estudiantes	%	Descripción del nivel de argumentación.
Bajo	19	63,3%	Se ubica a las estudiantes en un nivel bajo ya que responden en la mayoría de las preguntas a partir de los conocimientos basados en la experiencia omitiendo datos o sin ofrecer una justificación o conclusión que sean acordes con lo que se pregunta.
Medio	10	33,3%	Se ubican las estudiantes en este nivel ya que las respuestas que dan usan dos o más elementos de la argumentación, dichos elementos pueden ser uso de conocimientos básicos, uso de datos o evidencias, justificación o conclusión.
Alto	1	3,3%	La mayoría de las respuestas incluyen tres o los cuatro elementos de la argumentación. Como son: uso de conocimientos básicos, uso de las evidencias, la justificación y conclusión, aunque unos elementos sean usados con mayor frecuencia que otros.

Fuente: elaboración propia.

La información del Cuadro 1 puede representarse a través de la Gráfica 1, donde se puede visualizar de una forma más clara los niveles de argumentación y el porcentaje de estudiantes ubicados en estos niveles.

Gráfica 1. Estudiantes por nivel de argumentación



Fuente: elaboración propia.

En la Gráfica 1 se muestran las barras azules correspondientes al número de estudiantes en cada nivel de argumentación alto, medio, bajo; las barras rojas muestran el porcentaje correspondiente dentro de un grupo de 30 estudiantes. El 63% de estudiantes se encuentra en un nivel bajo, según los resultados de la prueba los estudiantes dan respuestas de acuerdo a los conocimientos basados en la experiencia, se evidencia mayor dificultad para ofrecer conclusiones o justificaciones; el 33% se ubica en el nivel medio, las estudiantes usan dos o más elementos de la argumentación sin embargo aun se evidencia dificultad para ofrecer conclusiones o justificaciones; solo el 3% se ubica en el nivel alto, siendo este el nivel que requiere mayor uso de conocimientos básicos, uso de evidencias, justificaciones y conclusiones.

Se puede observar que los resultados obtenidos son similares al compararlos con las pruebas TIMSS⁶⁷ aplicadas para el año 2007 en Ciencias Naturales, donde se buscaba evaluar los dominios de contenidos y los dominios cognitivos, dentro de estos esta conocer, aplicar, razonar; los resultados ofrecidos fueron clasificados por los niveles bajo, medio, alto y avanzado siendo el nivel bajo con mayor porcentaje de estudiantes. Cerca del 50% de la población no supera el nivel mínimo. Es decir las respuestas ofrecidas por los estudiantes se basan en los conocimientos básicos, de la misma forma en la presente investigación los

⁶⁷ ALCALDÍA DE BOGOTÁ. Educación de Calidad, herramientas para la vida p. 48. Bogotá. [en línea]. Consultado el 22 de julio de 2012. Disponible en Internet:<http://www.slideshare.net/AreadeArte/pisa-timss-1462100>

resultados obtenidos dicen que más del 60% de los estudiantes se encuentran en un nivel bajo, que al igual que en las pruebas TIMMS solo hacen uso de los conocimientos básicos y uso de evidencias.

7.1.1 Análisis por niveles. A continuación se describe cada uno de los niveles de argumentación y los respectivos elementos que utilizan los estudiantes en sus respuestas. Para clasificar a los estudiantes en los niveles presentados a continuación se tuvo como criterio la cantidad de elementos de los que hace uso para dar un argumento definidos por María Pilar Jiménez ⁶⁸ así:

En un argumento se conoce a la conclusión como un enunciado de conocimiento que se puede contrastar para posteriormente probar o refutar, como por ejemplo: “los seres vivos están formados por células”⁶⁹. Los estudiantes hacen uso de las conclusiones para dar explicaciones de las causas de los fenómenos.

El segundo elemento de la argumentación se conoce como pruebas y datos que son el conjunto de hechos, observaciones, informaciones testimonios y experimentos que sirven al estudiante para evaluar algún enunciado como cierto o falso.

El tercer elemento de la argumentación son las justificaciones, este elemento permite al estudiante relacionar la conclusión con la prueba, es decir el estudiante plantea una conclusión o explicación para acudir a un dato o a una evidencia, lo somete a prueba y emite un juicio.

El último elemento de la argumentación es el conocimiento básico, este consiste en los modelos científicos que poseen los estudiantes, son conocimientos teóricos o empíricos que este posee.

De acuerdo a la clasificación anterior se describen los resultados obtenidos según el nivel.

NIVEL ALTO

A continuación se presenta el número de estudiantes ubicados en el nivel alto de argumentación, agrupados teniendo en cuenta los elementos de los que hacen uso y en los que tienen dificultades para su uso al momento de plantear sus argumentos.

⁶⁸ *Ibíd.*, p.71.

⁶⁹ *Ibíd.*, p.70

Cuadro 2. Estudiantes que tienen uso de los elementos de la argumentación en el nivel alto.

NIVEL	Nº de estudiantes por nivel	% del nivel	Nº de estudiantes según los elementos de la argumentación	% dentro del subgrupo	Elementos que utilizan de la argumentación.
Alto	1	3,3	1	100%	La estudiante usa casi todos los elementos de la argumentación, tiene un amplio nivel en conocimientos sobre los temas que se le preguntaron, hace uso de las evidencias y emite conclusiones, además justifica su respuesta desde su experiencia.

Fuente: elaboración propia.

En el Cuadro 2 se puede observar que solo el 3.3 % de las estudiantes dentro de un grupo de 30 estudiantes, se ubica en un nivel alto de argumentación, ya que incluye en la mayoría de sus respuestas los cuatro elementos: uso de conocimiento, uso de pruebas, justificación y conclusión. Se puede decir que tiene un amplio conocimiento sobre los temas que se le preguntaron, sin embargo se le dificulta emitir conclusiones, es decir, los estudiantes aceptan enunciados o hipótesis pero no los pueden explicar o determinar las posibles causas de dicho fenómeno.

Agregando a lo anterior, las pruebas TIMSS⁷⁰ en Colombia evalúan conceptos científicos y elementos de la experiencia sobre procesos físicos y vivos, según los resultados obtenidos en esta prueba el 5% de estudiantes llegó a un nivel alto, al realizar una comparación con esta investigación se evidencia que el 3.3% de estudiantes están dentro de este nivel, ya que en sus respuestas hacen uso de conceptos científicos, logran emitir conclusiones y justificaciones, por lo que se puede afirmar que tanto en las pruebas TIMMS como en el pretest los desempeños a nivel nacional en relación a la argumentación son bajos, 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), lo que indica que se debe promover el uso de estos elementos.

⁷⁰ 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>).

NIVEL MEDIO

A continuación se presenta el número de estudiantes ubicados en el nivel medio de argumentación, agrupados teniendo en cuenta los elementos de los que hacen uso y en los que tienen dificultades para su uso al momento de plantear sus argumentos

Cuadro 3. Estudiantes que tienen uso de los elementos de la argumentación en el nivel medio.

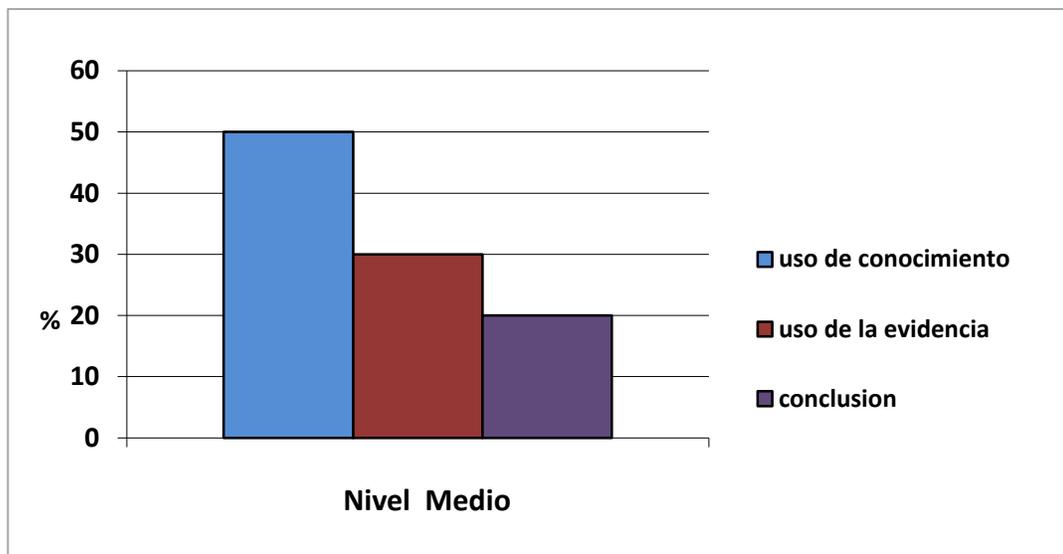
Nivel	Nº de estudiantes del nivel	Nº de estudiantes según los elementos de la argumentación	% de estudiantes dentro del nivel	Elementos que utilizan de la argumentación
Medio	10	5	50%	Cinco estudiantes dan sus argumentos basados en sus conocimientos básicos sobre el tema del que se pregunta y haciendo uso de las evidencias; pueden dar dos o más razones.
		3	30%	Tres estudiantes dan sus argumentos haciendo uso de tres elementos que son conocimientos básicos, partiendo de las evidencias y aportan conclusiones.
		2	20%	Dos estudiantes usan los siguientes elementos de la argumentación: parten de la evidencia para sacar conclusiones y justifican acerca de lo que se les pregunta.

Fuente: elaboración propia.

Se puede observar que el 33.3 % de las estudiantes se encuentra en un nivel medio, en este nivel el 50% de las estudiantes usan más de un elemento de la argumentación principalmente el conocimiento básico, un 30% hace uso de las evidencias, cabe anotar que en este nivel se observa la justificación con más frecuencia que en nivel anterior, y en menor medida el 20% de estudiantes pueden emitir conclusiones. Es decir los estudiantes ofrecen argumentos desde lo que conocen apelando a su experiencia, además pueden cuestionar las pruebas presentadas a favor del enunciado o no.

Para ilustrar mejor la información se muestra la Gráfica 2

Gráfica 2. Uso de los elementos de la argumentación en el nivel medio.



Fuente: elaboración propia.

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 justificaciones, 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 2009⁷¹ para grado 5°, encontramos que un 19% de los estudiantes evaluados alcanzó un nivel satisfactorio (equivalente al nivel medio de ésta investigación) en cuanto al uso comprensivo del conocimiento científico, la utilización de evidencias para la explicación de fenómenos y la indagación; si comparamos dichos resultados con los de ésta investigación podemos decir que los estudiantes de 2° grado

⁷¹Resultados Nacionales SABER 5° y 9° 2009. Resumen Ejecutivo. [En línea]. [citado el 28 de agosto de 2012]. Disponible en: <<http://www.icfes.gov.co>>.

evidencian resultados satisfactorios y susceptibles a aumentar con la aplicación de la unidad didáctica.

NIVEL BAJO

A continuación se presenta el número de estudiantes ubicados en el nivel bajo de argumentación, agrupados teniendo en cuenta los elementos de los que hacen uso y en los que tienen dificultades para su uso al momento de plantear sus argumentos

Cuadro 4. Estudiantes que tienen uso de los elementos de la argumentación en el nivel bajo.

Nivel	Nº de estudiantes por nivel	Nº de estudiantes según los elementos de la argumentación	% estudiantes dentro del nivel	Elementos que utilizan de la argumentación
Bajo	19	1	5,2%	Una estudiante hace uso de las evidencias para dar sus argumentos, emite solo una razón.
		12	63,1%	Doce estudiantes dan sus argumentos desde los conocimientos básicos, emiten una sola razón o es incorrecta.
		6	31,5%	Seis estudiantes logran justificar sus respuestas, mirando la evidencia y aplicando el conocimiento básico pero aun no logran dar más de un juicio o sus argumentos no están relacionados con el

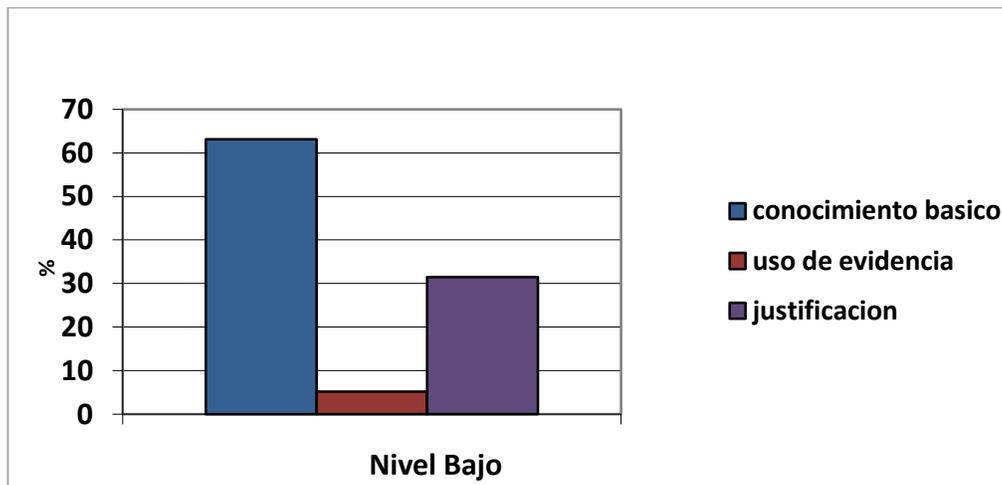
Fuente: elaboración propia.

El 63.3 % de las estudiantes se ubican en un nivel bajo, aunque el 31,5% logra justificar sus respuestas, mirando la evidencia y aplicando el conocimiento básico no logran dar más de un juicio o sus argumentos no están relacionados con el conocimiento científico, el 5,2% de las estudiantes dan sus respuestas haciendo uso de la evidencia y el 63,1% da sus argumentos haciendo uso del conocimiento básico con mayor predominancia en este nivel. Aunque logran dar justificaciones

sus juicios no están relacionados con el conocimiento científico. Es decir tienen una serie de creencias relacionadas a sus experiencias y vivencias.

La información se ilustra mejor en la gráfica 3

Gráfica 3. Uso de los elementos de la argumentación en el nivel bajo



Fuente: elaboración propia.

Los estudiantes de este nivel crean una serie de hipótesis o creencias alrededor de lo que han vivido frente a fenómenos aun no explicados emitiendo diferentes ideas sobre las posibles causas algo similar ocurre en los resultados obtenidos de las pruebas SABER 2009⁷² 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 los estudiantes no hace uso comprensivo del conocimiento científico, no utiliza evidencias para explicar fenómenos ni hace uso de la indagación; lo que 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.

7.2 RESULTADOS Y ANALISIS DEL POSTEST

Después de haber aplicado el pretest cuyos resultados ya se presentaron en la punto anterior, se implementó la unidad didáctica sobre el tema de la circulación de los seres humanos (ver anexo 3) donde se buscaba incidir de manera positiva en el desarrollo de la capacidad argumentativa de los estudiantes de la Institución Educativa San Vicente Hogar de la ciudad de Pereira, a continuación se presentan

⁷² Resultados Nacionales SABER 5° y 9° 2009. Resumen Ejecutivo. [En línea]. [citado el 28 de agosto de 2012]. Disponible en: <<http://www.icfes.gov.co>>.

los resultados obtenidos. Después de la implementación de la unidad didáctica se aplicó un postest, diseñado con las mismas preguntas del pretest, estas fueron tomadas de Pruebas Saber⁷³ 2009 y pruebas TIMMS⁷⁴ 2007.

Los resultados obtenidos se presentan de la siguiente manera: primero un análisis referido a la totalidad de estudiantes que permite agruparlos de acuerdo a los niveles de argumentación que para este análisis continúan siendo los mismos, nivel alto, nivel medio y nivel bajo, lo cual permitió inferir algunas características de los usos de los componentes de la argumentación en cada uno de los niveles, y la interpretación de este análisis frente a los referentes teóricos. Luego se presentan los estudiantes agrupados por niveles de argumentación, el número de estudiantes ubicados por cada nivel, el porcentaje respectivo y la descripción de cada nivel de la argumentación.

Cuadro 5. Estudiantes por nivel de argumentación en postest.

Nivel	Nº de estudiantes	%	Descripción del nivel de argumentación.
Bajo	7	23.3%	Se ubica a las estudiantes en un nivel bajo ya que responden en la mayoría de las preguntas a partir de los conocimientos basados en la experiencia omitiendo datos o sin ofrecer una justificación o conclusión que sean acordes con lo que se pregunta.
Medio	19	63.3%	Se ubican las estudiantes en este nivel ya que las respuestas que dan usan dos o más elementos de la argumentación, dichos elementos pueden ser uso de conocimientos básicos, uso de datos o evidencias, justificación o conclusión.
Alto	4	13.3%	La mayoría de las respuestas incluyen tres o los cuatro elementos de la argumentación. Como son: uso de conocimientos básicos, uso de las evidencias, la justificación y conclusión, aunque unos elementos sean usados con mayor frecuencia que otros.

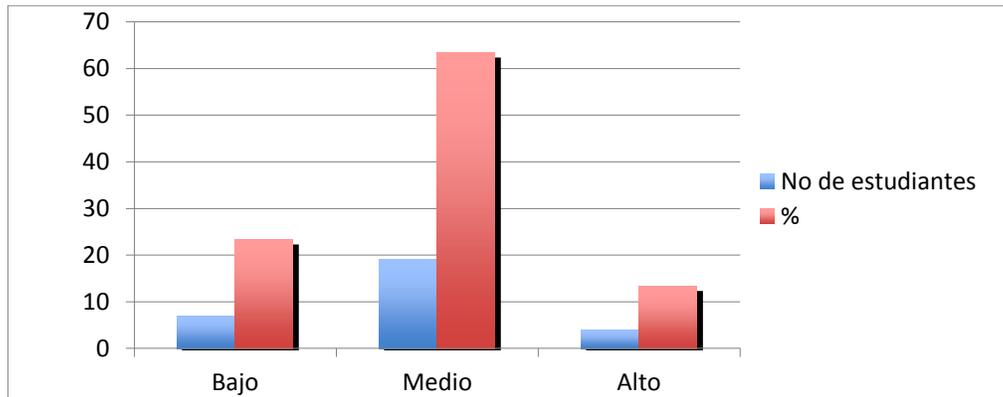
Fuente: elaboración propia.

La información del Cuadro 5 puede representarse a través de la Gráfica 4, donde se visualiza de forma más precisa los niveles de argumentación y el porcentaje de estudiantes ubicados en estos niveles.

⁷³ MEN. ICFES. Saber 5 y 9. Aplicación mayo 2009. Ciencias Naturales 1. Cuadernillo C1. p. 5

⁷⁴ TIMMS PREGUNTAS DE CIENCIAS Y MATEMÁTICAS 2007. Guía del usuario. p. 96.

Gráfica 4. Estudiantes por nivel de argumentación en postest.



Fuente: elaboración propia.

En la Gráfica 4 se muestran que después de implementar la unidad didáctica un 13.3% se ubicó en el nivel alto, haciendo uso de los 4 elementos de la argumentación: conocimientos básicos, uso de la evidencia, conclusión y justificación. El 63.3% está ubicado en un nivel medio ya que usan dos elementos de la argumentación, principalmente hacen uso de la evidencia y de los conocimientos básicos, en menor medida llegan a una conclusión o a justificar. El 13.3% de estudiantes se ubica en el nivel bajo, ya que al igual que en las pruebas TIMSS⁷⁵ 2007, los estudiantes solo dan respuestas que requieren de uso del conocimiento básico.

7.2.1 Análisis por niveles de argumentación. A continuación se describen los niveles de la argumentación y los respectivos elementos de los que los estudiantes hacen uso. Los niveles son los mismos que se valoraron en la prueba pretest mencionados por María Pilar Jiménez⁷⁶ así: la conclusión como un enunciado de conocimiento que se puede contrastar para posteriormente probar o refutar pruebas y datos que son el conjunto de hechos, observaciones, informaciones testimonios y experimentos que sirven al estudiante para evaluar algún enunciado como cierto o falso.

Las justificaciones, este elemento permite al estudiante relacionar la conclusión con la prueba, es decir el estudiante plantea una conclusión o explicación para acudir a un dato o a una evidencia, lo somete a prueba y emite un juicio.

El conocimiento básico, este consiste en los modelos científicos que poseen los estudiantes, son conocimientos teóricos o empíricos que este posee.

De acuerdo a la clasificación anterior se describen los resultados obtenidos según el nivel.

⁷⁵ ALCALDÍA DE BOGOTÁ, Op cit., p.41.

⁷⁶ JIMENEZ, Op cit., p. 69.

NIVEL ALTO

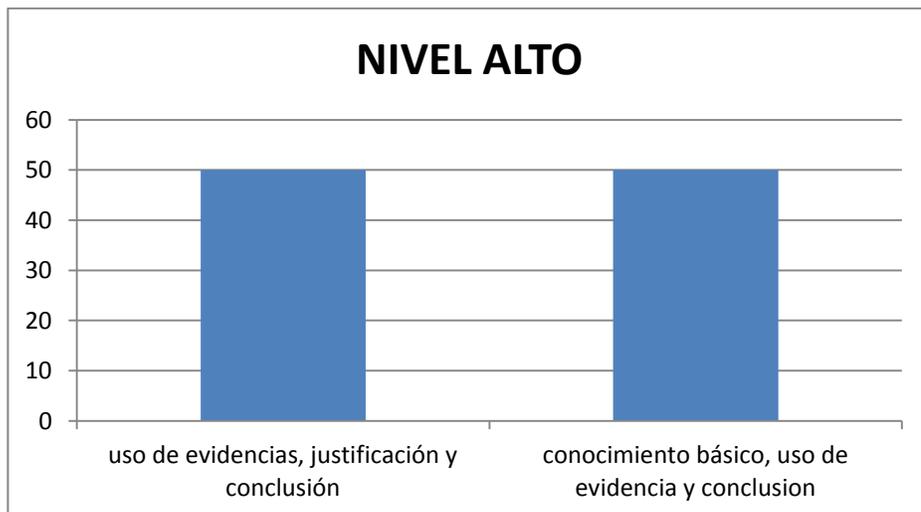
En la tabla 6 se puede observar que el 13.3 % de las estudiantes dentro de un grupo de 30 estudiantes, se ubica en un nivel alto de argumentación, ya que incluye en la mayoría de sus respuestas los cuatro elementos: el 50% utiliza el conocimiento básico, justificación y conclusión, el otro 50% hace uso de la evidencia, conocimiento básico y conclusión. Se puede decir que tiene un amplio conocimiento sobre los temas que se le preguntaron.

Cuadro 6. Estudiantes que tienen uso de los elementos de la argumentación en el nivel alto en posttest

Nivel	Nº de estudiantes por nivel	Nº de estudiantes según los elementos de la argumentación	% de estudiantes dentro del nivel	Elementos que utilizan de la argumentación
ALTO	4	2	50%	Dos estudiantes dan sus argumentos haciendo uso de la evidencia, justificación y conclusión.
		2	50%	Las estudiantes hacen uso del conocimiento y la evidencia para llegar a conclusiones.

Fuente: elaboración propia.

Gráfica 5. Uso de los elementos de la argumentación en el nivel alto posttest



Fuente: elaboración propia.

NIVEL MEDIO

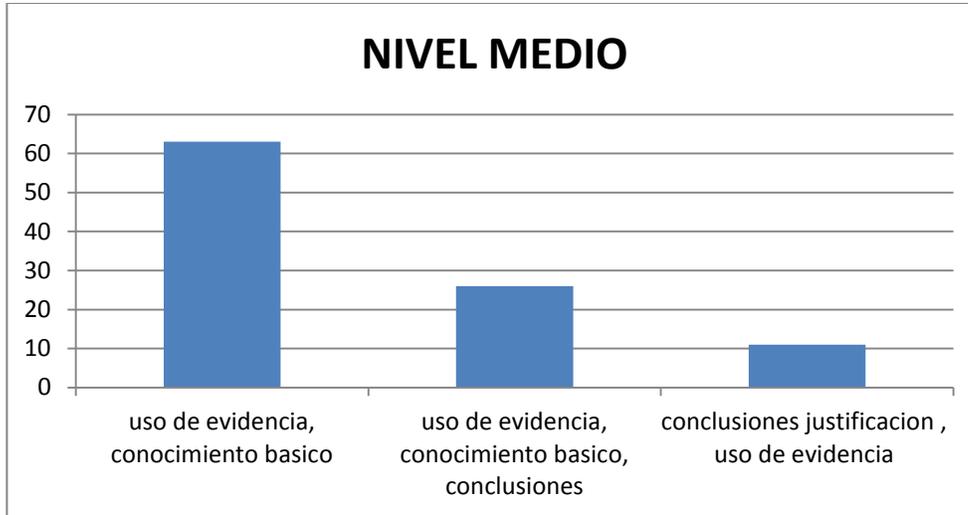
El 63.3 % de las estudiantes se encuentra en un nivel medio, se puede observar que en este nivel el 63% de las estudiantes usan más de un elemento de la argumentación principalmente el conocimiento básico y uso de evidencia, el 26% utiliza conocimiento básico, uso de evidencia y aporta conclusiones, y en menor medida el 11% de estudiantes hacen uso de la evidencia puede justificar su respuesta y conclusiones.

Cuadro 7. Estudiantes que tienen uso de los elementos de la argumentación en el nivel medio en postest

Nivel	Nº de estudiantes por nivel	Nº de estudiantes según los elementos de la argumentación	% de estudiantes dentro del nivel	Elementos que utilizan de la argumentación
Medio	19	12	63%	Doce estudiantes dan sus argumentos haciendo uso de la evidencia y de sus conocimientos básico relacionados con temas como la reproducción, alimentación, hábitat,
		5	26%	Cinco estudiantes dan sus argumentos haciendo uso de tres elementos que son conocimientos básicos, partiendo de las evidencias y aportan conclusiones
		2	11%	Dos estudiantes usan los siguientes elementos de la argumentación: parten de la evidencia para sacar conclusiones y justifican acerca de lo que se les pregunta.

Para ilustrar mejor la información se presenta la Gráfica 6.

Gráfica 6. Uso de los elementos de la argumentación en el nivel medio.



NIVEL BAJO

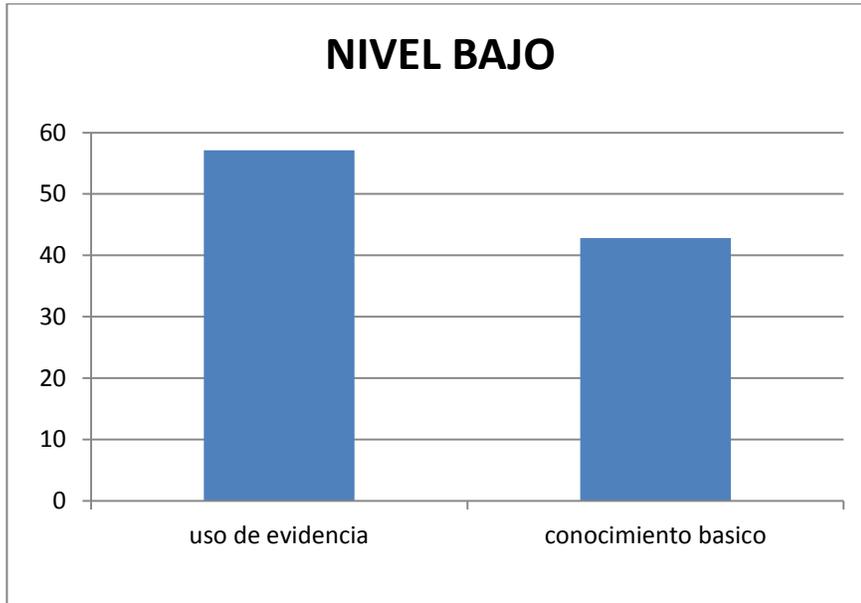
El 23.3% de las estudiantes se ubican en un nivel bajo, puesto que el 57.1 % da respuesta basado solo en las evidencias, el 42.8% restante lo hace desde el conocimiento básico. Las estudiante no logran dar más de un juicio o sus argumentos no están relacionados con el conocimiento científico.

Cuadro 8. Estudiantes que tienen uso de los elementos de la argumentación en el nivel bajo en postest.

Nivel	No de estudiantes por nivel	Nº de estudiantes según los elementos de la argumentación	% estudiantes dentro del nivel	Elementos que utilizan de la argumentación.
Bajo	7	4	57.1%	Cuatro estudiantes dan sus argumentos mirando solo la evidencia.
		3	42.8%	Tres estudiantes dan argumentos desde su conocimiento sobre el tema aunque no sea científico.

Fuente: elaboración propia.

Gráfica 7. Uso de los elementos de la argumentación en el nivel bajo.



7.3 CONTRASTACION DE RESULTADOS PRETEST – POSTEST

Los resultados y el respectivo análisis que se presentan a continuación tienen como finalidad probar si una unidad didáctica diseñada con la metodología de “Pequeños científicos” incide en la capacidad argumentativa de los estudiantes de grado 2- B de la Institución Educativa San Vicente Hogar en la ciudad de Pereira.

Los resultados se presentan en un informe general con las categorías que se han estipulado desde el inicio: nivel alto, medio y bajo, que permitieron ver la diferencia entre los resultados del pretest y postest. Luego se encuentra un análisis por niveles de acuerdo al uso que los estudiantes hicieron de los elementos de la argumentación en los mismos.

A continuación se detallan los resultados obtenidos:

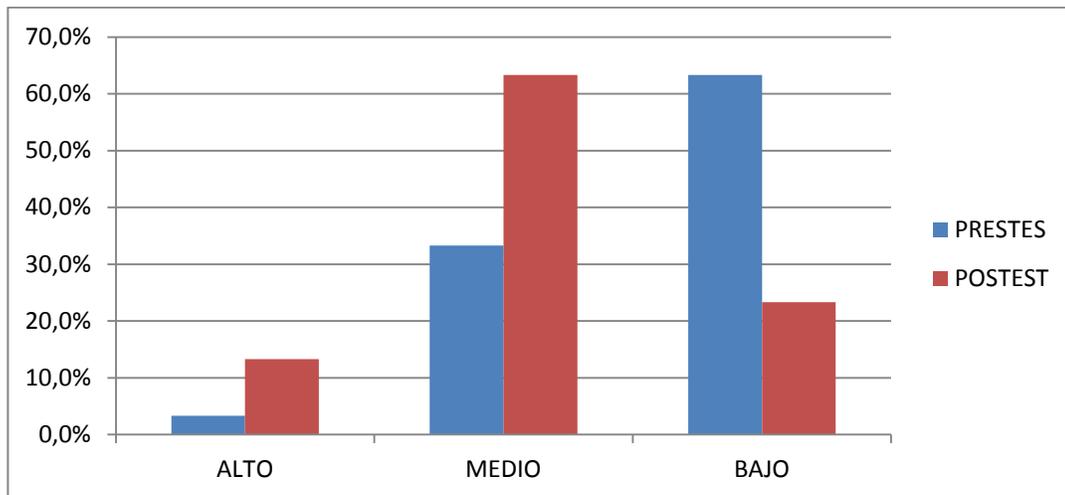
Cuadro 9. Contrastación pretest- postest por nivel de argumentación.

PRETEST				POSTEST		
Nivel	Nº de estudiantes	%	Descripción del nivel de argumentación.	Nº de estudiantes	%	Descripción del nivel de argumentación.
Bajo	19	63,3%	Se ubica a las estudiantes en un nivel bajo ya que responden en la mayoría de las preguntas a partir de los conocimientos basados en la experiencia omitiendo datos o sin ofrecer una justificación o conclusión que sean acordes con lo que se pregunta.	7	23.3%	Los estudiantes ubicados en este nivel no hacen uso de ninguno de los elementos de la argumentación, ya que sus respuestas están basadas en experiencias vividas.
Medio	10	33,3%	Se ubican las estudiantes en este nivel ya que las respuestas que dan usan dos o más elementos de la argumentación, dichos elementos pueden ser uso de conocimientos básicos, uso de datos o evidencias, justificación o conclusión.	19	63.3%	Los estudiantes que se encuentran en este nivel, hacen uso de la mayoría de los elementos de la argumentación, aunque en algunas de sus respuestas presentan falencias en el uso de conocimientos básicos ya que a la hora de dar conclusiones o presentar pruebas algunos estudiantes se centran en experiencias vividas, debido a ello se les dificulta acercarse a uso de teorías donde puedan hacer

						uso del conocimiento científico.
Alto	1	3,3%	Los estudiantes ubicados en este nivel al dar sus respuestas incluyen tres o los cuatro elementos de la argumentación. Como son: uso de conocimientos básicos, uso de las evidencias, la justificación y conclusión, aunque unos elementos sean usados con mayor frecuencia que otros.	4	13.3%	La mayoría de las respuestas incluyen tres o los cuatro elementos de la argumentación. Como son: uso de conocimientos básicos, uso de las evidencias, la justificación y conclusión, aunque unos elementos sean usados con mayor frecuencia que otros.

A continuación se muestra la gráfica 8 que ilustra mejor la información de la tabla anterior en el análisis de la información general del pretest- postest.

Gráfica 8. Contrastación pretest- postest por nivel de argumentación.



En el Cuadro 9 de acuerdo al pretest 19 estudiantes se ubicaron en el nivel bajo, que corresponden al 63.3%, ellos en sus respuestas solo hacen uso de evidencias y sus conocimientos están ligados a experiencias vividas. En el postest se ubicaron 7 estudiantes que corresponden al 23,3%, utilizan en sus respuestas conocimiento no desde la experiencia sino un conocimiento científico, aunque no logran incluir los demás elementos de la argumentación. Los demás estudiantes (12) pasaron a los niveles medio y alto, evidenciando una mejora en el uso de los elementos de la argumentación. Se puede afirmar que los cambios se dieron gracias a las actividades diseñadas en la unidad didáctica que permitían a los estudiantes recoger datos y someterlos a pruebas y posteriormente incluir en sus respuestas nuevos elementos y hacer menos uso de las creencias propias sino desde un conocimiento científico construido por ellos mismos.

En el nivel medio en la prueba pretest se ubicaron 10 estudiantes equivalente al 33.3% ellos en sus respuestas ofrecen dos o tres argumentos haciendo uso de conocimientos básicos, uso de evidencia y conclusión. En la prueba postest se ubicaron 19 estudiantes que equivalen al 63.3% en sus respuestas emiten conclusiones, hacen uso de evidencia y solo en algunas respuestas usan la experiencia como base de las mismas. La unidad didáctica influyo en estos cambios observados ya que durante las actividades se fortaleció el trabajo en grupo donde los estudiantes debían debatir sus respuestas, compararlas y llegar a conclusiones una actividad propuesta fue:

Tomar el pulso de manera individual, luego por grupos debían comparar las siguientes respuestas:

¿Qué paso con el pulso ¿hubo un cambio? ¿Qué diferencia encontró usted entre su pulso y el de sus compañeros? Si todos realizaron los mismos ejercicios, ¿Por qué obtuvieron diferentes resultados?, ¿Cómo crees que esta su corazón en este momento?

Cómo se puede observar las preguntas fortalecen el uso de las evidencias para llegar a emitir conclusiones. A continuación se muestra una respuesta de un grupo donde se evidencian algunas conclusiones.

Respuesta:

“a nosotras nos palpita en el brazo, en el cuello y en el corazón”

“el pulso son los golpes suaves que podemos sentir en la mano, cuello y pecho. Estos golpes se dan porque el corazón reparte”

Se evidencia que las estudiantes emiten conclusión porque someten a prueba un fenómeno de acuerdo a las pruebas.

En el nivel alto, de acuerdo al pretest una estudiante equivalente al 3.3% en su respuesta hace uso de conocimiento básico, uso de evidencia y emite justificaciones. En el postest se ubicaron 4 estudiantes que corresponde al 13.3% utilizan en sus respuestas los cuatro elementos de la argumentación evitando hacer uso de la experiencia para justificar sus respuestas. A diferencia del nivel anterior, en este nivel los estudiantes deben dar argumentos más elaborados incluyendo por lo menos tres elementos de la argumentación.

A nivel general se observó que los resultados obtenidos en la prueba postest fueron favorables ya que después de haber implementado la unidad didáctica los estudiantes lograron hacer uso de los elementos que no utilizaban al momento de argumentar, es decir, según los resultados obtenidos en la prueba pretest los argumentos de los estudiantes se basaban en los conocimientos teóricos o empíricos siendo estos algunas veces no válidos, después de la implementación de la unidad didáctica se puede ver una calidad en los argumentos según los resultados de la prueba postest ya que se incluyen nuevos elementos como las conclusiones, los estudiantes estaban en capacidad de someter los enunciados a evaluación de acuerdo a datos y evidencias en relación al tema de la circulación.

7.4 ANÁLISIS POR NIVELES

NIVEL BAJO PRETEST –POSTEST

A continuación se presentan los resultados obtenidos por los estudiantes de nivel bajo en la contratación de la prueba pretest – postest . Además la comparación por medio de tablas y los elementos de la argumentación de los cuales hacen uso.

Cuadro 10. Contrastación de datos en el nivel bajo en pretest- posttest

PRETEST					POSTEST				
No de estudi antes del nivel	% del nivel	No. De estudian tes según los elementos de la argumen tación	% de estudia ntes dentro del nivel	Elementos que utilizan de la argumentación	No de estudiantes del nivel	% del nivel	Nº de estu dantes según los elementos de la argumen tación	% de estu dantes dentro del nivel	Elementos que utilizan de la argumentación
19	63.3%	1	5%	Una estudiante hace uso de las evidencias para dar sus argumentos, emite solo una razón.	7	23,3%	4	57%	Cuatro estudiantes dan sus argumentos mirando solo la evidencia.
		12	63%	Doce estudiantes dan sus argumentos desde los conocimientos básicos, emiten una sola razón o es incorrecta.			3	43%	Tres estudiantes dan argumentos desde su conocimiento sobre el tema aunque no sea científico.
		6	32%	Seis estudiantes logran justificar sus respuestas, mirando la evidencia y aplicando el conocimiento básico pero aun no logran dar más de un juicio o sus argumentos no están relacionados con el conocimiento científico.					

Como se puede observar en la tabla anterior, en el momento de aplicar la prueba pretest una cantidad considerable de estudiantes estaban ubicados en el nivel bajo, ya que sus respuestas estaban relacionadas directamente con la experiencia o creencias. A continuación se muestran una respuesta dada por una estudiante en la prueba pretest:

Pregunta 1

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

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



Pájaro



Nube

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

- a. _____

- b. _____

- c. _____

Respuesta de la estudiante:

“Porque el pájaro es vivo, el vuela muy alto, porque tiene alas para volar muy alto y ellos cuidan a sus pajaritos”.

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

Sin embargo en la prueba postest hubo una mejora después de implementar la unidad didáctica, ya que en esta se proponían actividades como observación, preguntas abiertas que llevaran a la reflexión, confrontación de respuestas y trabajo en equipo, donde los estudiantes debían hacer uso de dos o más elementos de la argumentación permitiendo que estos pasaran al nivel medio o alto. Los que continúan en un nivel bajo no logran hacer uso de otros elementos. A continuación se muestran una respuesta de una estudiante en una pregunta durante la implementación de la unidad didáctica:

Pregunta:

¿Cuál crees que es la función del corazón?

Respuesta:

“porque da vida, porque si nosotros no tuviéramos corazón nosotros no tuviéramos vida”

La actividad buscaba que los estudiantes llegaran a emitir justificaciones a partir del conocimiento básico, como se puede observar la estudiante en su respuesta solo hace uso del conocimiento basado en la experiencia o al conocimiento teórico pero no logra justificar dicha hipótesis

NIVEL MEDIO

En la siguiente tabla se presenta el número de estudiantes situados en este nivel antes y después de la implementación de la unidad didáctica, el porcentaje que representan y los elementos de la argumentación utilizados.

Cuadro 11. Contrastación de datos en el nivel medio en pretest- postest

PRETEST					POSTEST				
No de estudiantes del nivel	% de nivel	No. De estudiantes según los elementos de la argumentación	% de estudiantes dentro del nivel	Elementos que utilizan de la argumentación	No de estudiantes del nivel	% de nivel	No. De estudiantes según los elementos de la argumentación	% de estudiantes dentro del nivel	Elementos que utilizan de la argumentación
10	33,3%	5	50%	Cinco estudiantes dan sus argumentos basados en sus conocimientos básicos sobre el tema del que se pregunta y haciendo uso de las evidencias; pueden dar dos o más razones.	19	63,3%	12	63%	Doce estudiantes dan sus argumentos haciendo uso de la evidencia y de sus conocimientos básico relacionados con temas como la reproducción, alimentación, hábitat, etc.
		3	30%	Tres estudiantes dan sus argumentos haciendo uso de tres elementos que son conocimientos básicos, partiendo de las evidencias y aportan conclusiones.			5	26%	Cinco estudiantes dan sus argumentos haciendo uso de tres elementos que son conocimientos básicos, partiendo de las evidencias y aportan conclusiones
		2	20%	Dos estudiantes usan los siguientes elementos de la argumentación: parten de la evidencia para sacar conclusiones y justifican acerca de lo que se les pregunta.			2	11%	Dos estudiantes usan los siguientes elementos de la argumentación: parten de la evidencia para sacar conclusiones y justifican acerca de lo que se les pregunta.

En el cuadro 11 se indica a los estudiantes agrupados en los elementos de la argumentación de los que hacen uso, tanto en el pretest como en el postest encontrando los siguientes contrastes:

De acuerdo a los datos obtenidos se puede evidenciar un avance significativo en los estudiantes que se encontraban en este nivel, ya que inicialmente habían 10 estudiantes los cuales estaban divididos en subgrupos, presentando algunas dificultades en el uso de los elementos de la argumentación, principalmente para emitir conclusiones y justificaciones.

En este sentido teniendo en cuenta, las respuestas dadas en el postest por los estudiantes demuestran que 19 quedaron en este nivel, mostrando algunas dificultades principalmente en el planteamiento de justificaciones. Cabe resaltar que mostraron avances en el uso de pruebas y datos, lo cual les permitió fortalecer sus argumentos.

En general 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 con razones válidas.

Se pudo notar que la unidad didáctica influyo en el aumento del uso de los conocimientos básicos gracias a la metodología del programa Pequeños Científicos donde las actividades permitían a los estudiantes hacer aportes de manera individual y grupal complementando o confrontando la información o las hipótesis.

Veamos un ejemplo de la respuesta N° 2 del pretest postest de una de las estudiantes:

Pregunta:

2. Una tortuga gigante macho vive en una isla. Es la única tortuga que queda de esa clase especial de tortugas gigantes.⁷⁷

¿Puede reproducirse para que esta clase de tortugas no se extinga?

(Marca una opción)

a) Sí

b) No

Escribe LAS RAZONES que expliquen tu respuesta.

⁷⁷ TIMMS. Preguntas de Ciencias y Matemáticas 2007. Guía del usuario.regunta CO31190, BLOQUE C07, SEC.BLOQUE 02. p. 96.

Respuesta pretest:

“no, una tortuga gigante no se puede reproducir porque ya no quedan mas tortugas gigantes”

Respuesta posttest:

“no, la tortuga macho no puede reproducirse porque no hay mas especies como ella”

En los estudiantes ubicados dentro de éste nivel, aunque todavía se presentan dificultades para el uso de algunos elementos, se evidencia un nivel de avance específicamente en las preguntas abiertas al hacer uso de dos o más elementos de la argumentación para apoyar sus supuestos. Se considera que las actividades planteadas en la unidad didáctica fortalecieron el uso de los elementos de la argumentación como uso de los conocimientos básicos y el planteamiento de justificaciones, además permitieron la adquisición de un lenguaje científico gracias a la metodología utilizada (Pequeños Científicos), que se caracteriza por propiciar el trabajo en equipo, la comunicación, la expresión de ideas y la comunicación entre profesor y alumno.

NIVEL ALTO

En el cuadro 12 se presenta el número de estudiantes situados en este nivel antes y después de la implementación de la unidad didáctica, el porcentaje que representan y los elementos de la argumentación utilizados

Cuadro 12. Contratación de datos en el nivel alto en pretest- postest

PRETEST					POSTEST				
Nº de estudiantes por nivel	% del nivel	Nº de estudiantes según los elementos de la argumentación	% dentro del subgrupo	Elementos que utilizan de la argumentación.	Nº de estudiantes por nivel	% del nivel	Nº de estudiantes según los elementos de la argumentación	% dentro del subgrupo	Elementos que utilizan de la argumentación.
1	3,3%	1	100%	La estudiante usa casi todos los elementos de la argumentación, tiene un amplio nivel en conocimientos sobre los temas que se le preguntaron, hace uso de las evidencias y emite conclusiones, además justifica su respuesta desde su experiencia.	4	13.3%	2	50%	Dos estudiantes dan sus argumentos haciendo uso de la evidencia, justificación y conclusión.
							2	50%	Las estudiantes hacen uso del conocimiento y la evidencia para llegar a conclusiones.

El diseño de la unidad didáctica con la metodología del programa de pequeños científicos permite a los estudiantes plantear unas hipótesis iniciales y después de la experiencia hacer una contrastación entre lo que sabían y lo que aprendieron, lo que permite a los estudiantes hacer justificaciones, es decir, explicar un fenómeno a partir de las pruebas o evidencias, en la actividad de la unidad didáctica llevaron a cabo la experiencia de la disección de un corazón de cerdo y posterior a esta debían justificar la forma de representación del dibujo de antes y después de la actividad, al igual que las partes que lo conforman.

Estos resultados demuestran 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 y permitió a los estudiantes ubicados en el nivel aumentar el uso de pruebas, conocimientos básicos y planteamiento de conclusiones y justificaciones.

Finalmente se puede determinar la validez de la hipótesis planteada “El desarrollo de una unidad didáctica, diseñada con la metodología de “Pequeños científicos”, la cual desarrolla elementos como: observación, registro, conclusiones, socialización incidirá en la capacidad de argumentar de los estudiantes en estudiantes de grado 2ºB de la Institución Educativa San Vicente Hogar de la ciudad de Pereira”, lo cual se puede observar en la contrastación pretest – posttest, 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 posttest, donde hacían uso de los elementos de la argumentación (justificación, conclusión, conocimientos básicos, uso de pruebas y datos), presentando mínimas dificultades.

8. CONCLUSIONES

La presente investigación tuvo como objetivo determinar la incidencia de una unidad didáctica con metodología de “Pequeños científicos” en el desarrollo de la capacidad argumentativa, a continuación se presentan las conclusiones a las que se llegaron de acuerdo a los resultados obtenidos.

- Se puede afirmar que los estudiantes tenían un desempeño bajo en argumentación de acuerdo a los resultados obtenidos en la prueba pretest, ya que sus argumentos eran poco elaborados y omitían los elementos de la argumentación presentando dificultades para hacer conclusiones y justificaciones, por el contrario sus respuestas estaban basadas en el conocimiento básico y en experiencias vividas por los mismos estudiantes.
- También se puede afirmar que la implementación de la unidad didáctica influyó positivamente en el uso de los elementos de la argumentación, ya que estaba diseñada con la metodología de pequeños científicos por lo que las actividades propiciaban el uso de las mismas en cada una de las intervenciones realizadas, los resultados se reflejaron en la prueba posttest y durante la aplicación de la misma.
- La metodología de pequeños científicos influyó de manera positiva ya que permitió que los estudiantes fueran sujetos activos dentro de este proceso de enseñanza - aprendizaje y mostraron motivación e interés en actividades propias de la metodología como trabajo en equipo, registros grupales e individuales, socializaciones, observaciones y confrontación de ideas.
- Se evidenció una incidencia en el incremento del uso de los componentes de la argumentación (uso de evidencias, justificaciones y conclusiones) evidenciados en la contrastación de los datos, ya que de 19 estudiantes ubicados en nivel bajo pasaron a ser 7, después de la implementación de la unidad didáctica, en el nivel medio habían 10 y pasaron a ser 19 y finalmente en el nivel alto había una estudiante y en la prueba posttest 4 estudiantes utilizaron todos los elementos de la argumentación. Por lo que se puede afirmar que hubo un cambio significativo en los resultados.
- 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 en el uso que hacen de los elementos de la argumentación, y a su vez, la metodología del Programa Pequeños Científicos permitió fortalecer aspectos como la motivación.

9. RECOMENDACIONES

Según los resultados obtenidos en esta investigación es posible diseñar unidades didácticas para el trabajo en Ciencias Naturales con la metodología de “Pequeños científicos” con características propias de este método que promuevan el desarrollo de habilidades argumentativas. Con esta investigación se pone de manifiesto los resultados satisfactorios ya que los estudiantes se mostraron motivados en las actividades, hubo una participación y un buen aporte de manera oral por lo que se sugiere que este tipo de investigación se realice en temas como el desarrollo de la argumentación oral.

Además, se sugiere que se haga una investigación de enfoque cualitativo donde se valoren aspectos como la participación y las discusiones que se tejen en torno a temas de interés de las estudiantes.

BIBLIOGRAFÍA

BOADAS, Elena. Enseñanza de las Ciencias Naturales. Capítulo V. Departamento de Educación y Acuarium de Barcelona. España.

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

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

CARRILLO CHICA, Esteban. Ciencias Naturales 7. Bogotá. 2007. p. 36

FERNÁNDEZ, Gómez Héctor. ¿Cómo interpretar la evaluación Pruebas Saber? En: Revista Magisterio. N° 1. 2005

GARCÍA Ruvalcaba, Liliana. Unidades didácticas. documento académico del ITESO. México

GÓMEZ Galindo, Alma Adriana y cols. Fundamentación teórica y diseño de una unidad didáctica para la enseñanza del modelo ser vivo en la escuela primaria. Barcelona. Universitat Autònoma de Barcelona Departamento de Didáctica de les Matemàtiques i les Ciències Experimentals.

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. 7

HERNÁNDEZ, José Tiberio y cols. Pequeños científicos, una aproximación sistémica al aprendizaje de las ciencias en la escuela. En: revista de estudios sociales. N° 019. Bogotá: 2004.

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

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

JIMENEZ ALEIXANDRE, Maria Pilar. 10 ideas clave: competencias en argumentación y uso de pruebas. Barcelona. 2010.

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. Volumen 13. Nº 4. 1997.

MARIN, Jhon Alejandro. Incidencia de una unidad didáctica desde una perspectiva discursiva-interactiva en la comprensión lectora de textos expositivos de estudiantes de grado 9^a de EBS, de la institución educativa INEM Felipe Pérez de la ciudad de Pereira. Pereira. 2010. Trabajo de grado Maestría en Educación. Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Ciencias de la Educación.

MEN. ICFES. Saber 5 y 9. Aplicación mayo 2009. Ciencias Naturales 1. Cuadernillo C1.

MEN. Pruebas ICFES Saber 5 y 9. Aplicación octubre 2009. Ciencias Naturales.

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.

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

PRUEBAS SABER. Lineamientos generales Pruebas Saber 2009. Grados 5^o y 9^o

REVEL Chion, Andrea; COULÓ, Ana; ERDURAN, Sibel; FURMAN, Melina; IGLESIA, Patricia; ADÚRIZ-BRAVO, Agustín. Estudios sobre la enseñanza de la argumentación científica escolar. En: enseñanza de las ciencias, 2005. Número extra. VII Congreso.

SANMARTÍ, Neus. La unidad didáctica en el paradigma constructivista. En: Unidades Didácticas en Ciencias y Matemáticas. Editorial Magisterio. Bogotá: 2005.

SANMARTÍ, Neus, La unidad didáctica en el paradigma constructivista Departamento de didáctica de la Matemática y las Ciencias Naturales. Universidad Autónoma de Barcelona.

----- . Génesis del área del conocimiento “Didáctica de las Ciencias”. Memoria del proyecto docente e investigativo. Universidad Autónoma de Barcelona. 1995.

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

SANMARTÍ, Neus. La unidad didáctica en el paradigma constructivista. Capítulo I. Citado por Victoria Ibáñez. IESJ.M. Zafra. 1997.

SANMARTÍ, N.; PIPITONE, C. y SARDÀ, A. Argumentación en clases de ciencias. Enseñanza de las Ciencias, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona,

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

SILLAU, José Alfredo. Historia de la anatomía. En: revista de la sociedad Peruana de Neumología. Vol 49, Nº 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. Citado por LOAIZA Muñoz, José Raúl. Diseño y aplicación de una didáctica para la enseñanza de cuantificación de sustancias y de relaciones en mezclas homogenizadas en un curso de estequiometría. Pereira, 2009.

TAMAYO, A. O. E. Relación entre conceptos y significatividad en el aprendizaje. Acta Estomatológica Autónoma, 1, 1. 1994

TIMMS. Preguntas de Ciencias y Matemáticas 2007. Guía del usuario.

TIMMS. TIMMS 2007. Guía del usuario para la base de datos internacional. Madrid 2011.

TOULMIN, S. (2003). Regreso a la razón. Barcelona: Ediciones Península. Citado por HENAO, Berta Lucila y STIPCICH, María Silvia. Educación en ciencias y argumentación: la perspectiva de Toulmin como posible respuesta a las demandas

y desafíos contemporáneos para la enseñanza de las ciencias experimentales. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 7 N°1 (2008).

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

VIVES, Vicens. Con las manos en la ciencia, cómo funciona el cuerpo humano.

WEB GRAFÍA

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

ALCALDÍA DE BOGOTÁ. Educación de Calidad, herramientas para la vida p. 48. Bogotá. [en línea]. Consultado el 22 de julio de 2012. Disponible en Internet: <http://www.slideshare.net/AreadeArte/pisa-timss-1462100>

DIEZ, Javier Enrique. Las unidades didácticas. España. [en línea]. [consultado 25 de julio de 2012]. Disponible en Internet: <http://www3.unileon.es/dp/ado/ENRIQUE/Didactic/UD.htm>

ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS. Revista de investigación y experiencias didácticas. Argumentación en clases de ciencias. p. 2. SANMARTI. España. [en línea]. [consultado 25 de julio de 2012]. Disponible en Internet: <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-1722-1727.pdf>

GÓMEZ, A. y GUILLAUMIN, G. Argumentación científica escolar ¿Cómo se aborda el problema de la evidencia en una conversación sobre crecimiento en plantas? Enseñanza de las Ciencias, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. p. 2445-2451. Barcelona. [En línea]. 2009. [Citado abril de 2012]. Disponible en Internet: <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-2445-2451.pdf>.

LA CIRCULACIÓN. La circulación: un tema interesante, una experiencia de aula para 3 de primaria en el colegio Los Urapanes. [En línea]. [octubre de 2011]. Disponible en Internet: (http://www.educyt.org/portal/images/stories/ponencias/sala_4/la_circulacion_un_tema_interesante_una_experiencia_de_aula_para_3_de_primaria.pdf).

PEQUEÑOS CIENTÍFICOS. Marco conceptual de indagación en pequeños científicos. Memorias. Bogotá: Universidad de los Andes. 2010.

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

POZO MUNICIO, Juan Ignacio y GÓMEZ CRESPO, Miguel Ángel. Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. http://www.bioingenieria.edu.ar/grupos/puertociencia/documentos/fisicaem/TA_Pozo-y-otros_Unidad_3.pdf

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS SABER. Las unidades didácticas. Colombia. [en línea]. Página web: Ministerio de Educación Nacional. [citado 05 de octubre de 2011]. Disponible en: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-107332.htm>.

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS SABER. Resultados Nacionales Resumen ejecutivo. Colombia. [en línea]. Página web: Ministerio de Educación Nacional. [citado 16 de Abril de 2012]. Disponible en: http://www.icfes.gov.co/saber59/images/pdf/INFORME_SABER.pdf

RUIZ ORTEGA, Francisco Javier. Modelos didácticos para la enseñanza de las Ciencias Naturales. p. 43. Manizales. [En línea]. 2004. [Citado abril de 2012]. Disponible en Internet: http://latinoamericana.ucaldas.edu.co/downloads/Latinoamericana3-2_4.pdf.

SANMARTI. Enseñanza de las ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas. Argumentación en clases de ciencias. p.2. [En línea]. [Citado abril de 2012]. Disponible en Internet: <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-1722-1727.pdf>

SANMARTÍ, N.; PIPITONE, C. y SARDÀ, A. Argumentación en clases de ciencias. Enseñanza de las Ciencias, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. p. 1722-1727 Barcelona. [En línea]. 2009. [Citado abril de 2012]. Disponible en Internet: <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-1722-1727.pdf>

UNIDADES DIDÁCTICAS. Programaciones, unidades didácticas y técnicas de comunicación curso 2003-04. La unidad didáctica: orientaciones para su elaboración. Disponible en Internet: <http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/udg/ord/Oposiciones04/documentos/secunidid.pdf>

UNIVERSIDAD DE NARIÑO. Pasto, Colombia [En línea]. 2009. [Citado 16 de diciembre de 2011]. Disponible en Internet: <http://isfdmacia.zonalibre.org/La%20epistemolog%C3%ADa%20de%20las%20ciencias%20naturales%20-%20Bravo.pdf>.

www.apac-eureka.org/revista/Volumen2/Numero_2_2/Acevedo_el_al_2005.pdf

www.encuentros.uma.es/encuentros39/ciencia.html

www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/digesti.htm

www.oei.es/salactsi/acevedo21.htm#3a

www.rieoei.org/deloslectores/244Acevedo.PDF

www.slideshare.net/EducaredColombia/pequeos-cientficos-2546952

www3.unileon.es/dp/ado/ENRIQUE/Didactic/UD.htm

www.youtube.com/watch?v=Q7qS35nYsgA

www.youtube.com/watch?v=2m4rOwuJA5M&feature=related

ANEXOS
Anexo A. Pretest

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE PSICOPEDAGOGÍA
LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA INFANTIL
INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA
PRUEBA PRETEST GRADOS 2 Y 3



Universidad
Tecnológica
de Pereira

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

OBJETIVO

Evaluar el nivel de desarrollo de la capacidad argumentativa de los estudiantes de los grados segundo y tercero de diferentes instituciones Educativas.

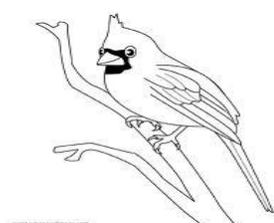
PRESENTACION

La Licenciatura En Pedagogía Infantil, a través del macro proyecto de investigación pretende trabajar de forma significativa el área de ciencias naturales por medio de unidades didácticas con la metodología de “Pequeños científicos” donde se quiere identificar la incidencia de una unidad didácticas en el desarrollo de la capacidad argumentativa en los estudiantes de los grados segundo y tercero de las diferentes instituciones educativas. Se realiza este pretest con el objetivo de identificar el nivel inicial de dicha capacidad.

INSTRUCCIONES

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.

JUSTIFICACIÓN DE LA PREGUNTA		VALORACIÓN
COMPETENCIA EVALUADA	USO DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO	
USOS BÁSICOS DE CONOCIMIENTO	Describe características de seres vivos y objetos inertes, establece semejanzas y diferencias entre ellos y los clasifica. La respuesta acertada hace referencia a: Crecimiento / desarrollo Reproducción Respiración Movimiento intrínseco Nutrición Excreción Respuesta a estímulos	
JUSTIFICACIÓN DE LA PUNTUACIÓN	Se hace referencia a tres razones indicadas en el Ítem anterior: Ejemplos: Un pájaro puede poner huevos. Un pájaro respira. Un pájaro puede moverse por sí mismo. Un pájaro come. Una nube no puede moverse sola.	5

	<p>Las nubes no pueden comer. Un pájaro ahueca las plumas cada mañana. Un pájaro se deshace de sus desperdicios. Un pájaro puede salir de un huevo, y un pájaro puede morir.</p> <p>El uso de tres o más de los ítem anteriores muestran el uso de diferentes conocimientos básicos, que permiten ser usados como evidencias para justificar la conclusión del pájaro como ser vivo y la nube como ser no vivo.</p>	
	<p>Se hace referencia a unarazón indicada en la nota de arriba, indicando el uso de conocimiento básico que le permite ofrecer datos o evidencias que aplicadas a ambos elementos justifiquen la conclusión de el pájaro como ser vivo y la nube como ser no vivo.</p>	3
	<p>Respuestas incorrectas (incluidas respuestas tachadas/borradas, marcas fuera de su sitio, respuestas ilegibles o inapropiadas). Ejemplos: Porque una nube está hecha de vapor de agua. Un pájaro tiene cerebro. Un pájaro está en el suelo y una nube está en el cielo. Porque una nube no está viva. Una nube no puede moverse.</p> <p>Estas respuestas aplican conocimiento basado en la experiencia a solo uno de los elementos indicados, por lo tanto no aplica conocimientos básicos indicados arriba.</p>	1

2. Una tortuga gigante macho vive en una isla. Es la única tortuga que queda de esa clase especial de tortugas gigantes.⁷⁸

¿Puede reproducirse para que esta clase de tortugas no se extinga?

(Marca una opción)

a) Sí

b) No

Escribe LAS RAZONES que expliquen tu respuesta.

JUSTIFICACIÓN DE LA PREGUNTA		
COMPETENCIA EVALUADA	CONOCIMIENTO CIENTÍFICO	VALORACIÓN
USOS BÁSICOS DE CONOCIMIENTOS	Las respuestas acertadas hacen referencia a : Reproducción sexual Necesidad de una hembra y un macho en la reproducción	
	Se consideran respuestas incompletas: NO , junto con una razón basada únicamente en que la tortuga es macho. [No se menciona explícitamente la necesidad de una pareja o el papel de las hembras frente al de los machos.] Ejemplos: Las tortugas macho no se pueden reproducir Porque la tortuga es un macho NO , sin que se dé ninguna razón o dándose otra razón incorrecta. [Puede que afirme algo verdadero, pero no responde correctamente a la pregunta.] Ejemplos	1

⁷⁸ TIMMS. Preguntas de Ciencias y Matemáticas 2007. Guía del usuario.regunta CO31190, BLOQUE C07, SEC.BLOQUE 02. p. 96.

	<p>Puede que sea demasiado vieja SI, sin que se dé ninguna razón o dándose una razón incorrecta. [Puede que afirme algo verdadero, pero no responde correctamente a la pregunta.] Ejemplo Podría marcharse de esa isla y emparejarse con otro tipo de tortuga Tiene mucho sitio en la isla Otras respuestas incorrectas (incluidas respuestas tachadas/borradas, marcas fuera de su sitio, respuestas ilegibles o inapropiadas). En estas respuestas no se hace uso de los datos o evidencias para justificar la respuesta, pueden ofrecerse razones basadas en suposiciones o experiencias, puede también usar conocimientos básicos como la reproducción pero no tener en cuenta los datos dados, o dar una justificación incompleta omitiendo datos o no dar ninguna justificación.</p>	
Justificación de la puntuación	<p>Se consideran respuestas parcialmente completas: Se hace referencia a una razón indicada en la nota de arriba. Ejemplos: SI, junto con una razón basada en la necesidad de tener pareja. SI, junto con el papel que desempeñan las hembras frente a la de los machos en la reproducción. Esta respuesta incluye el uso de conocimientos básicos de reproducción, sin embargo omite un dato dado como es el que es el “último de la especie”, por lo tanto la justificación y la conclusión pierden peso argumentativo.</p>	3
	<p>Se consideran las respuestas más completas:</p>	5

	<p>NO, junto con una razón basada en la necesidad de tener pareja (hembra) para reproducirse (Dicho explícita o implícitamente). Ejemplos Es una tortuga macho, así que necesita una hembra Las tortugas no pueden reproducirse por sí mismas La tortuga necesita una pareja Porque es la última de su especie</p> <p>NO, junto con una razón basada en el papel que desempeñan las hembras frente a la de los machos en la reproducción (capacidad de poner huevos). [No se menciona explícitamente la necesidad de una pareja] Ejemplos No hay ninguna hembra en la isla Porque es una tortuga macho y sólo las hembras tienen crías Las hembras son las que ponen los huevos. Esta es la respuesta más completa ya que se usa los conocimientos básicos como la reproducción, se hace uso de los datos como es el último macho de la especie para justificar el porqué no es viable la reproducción para salvar la especie.</p>	
--	---	--

3. A continuación se presentan los resultados que obtuvo un agricultor cuando experimentó con plantas a las que les agregó tres tipos de abono⁷⁹:

	ABONO A	ABONO B	ABONO C	SIN ABONO
ALTURA DESPUES DE UN MES	50 CM	50 CM	50 CM	50 CM

En el experimento se quería probar el efecto de tres tipos de abono en el crecimiento de las plantas. También se sembraron plantas sin abono. ¿Por qué?

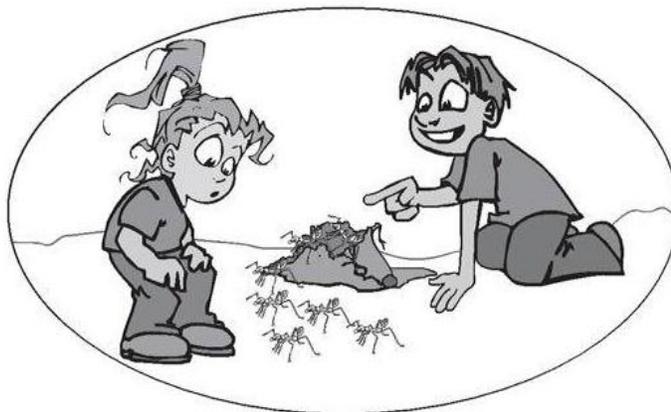
- Porque no consiguió un cuarto abono.
- Porque se quería saber si el abono era útil.
- Porque era necesario comparar cuatro resultados.
- Porque no alcanzó el dinero para comprar más abonos.

⁷⁹MEN. ICFES saber 5 y 9 aplicación mayo 2009. Ciencias Naturales 1. Cuadernillo C1.p. 5.

JUSTIFICACIÓN DE LA PREGUNTA		
COMPETENCIA EVALUADA	USO DE CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO	VALORACIÓN
USOS BÁSICOS DE CONOCIMIENTOS	Crecimiento y desarrollo Nutrición de las plantas Competencias científicas: comparar datos concluir a partir de datos uso de grupos control	
Justificación de la puntuación	A y D , Se consideran respuestas incompletas ya que no cuenta con una justificación referente al crecimiento de las plantas, ni hace énfasis en la comparación de los resultados obtenidos con la utilización de los abonos.	1
	B , Se considera una respuesta mediamente completa porque se tiene en cuenta un conocimiento básico del estudiante, al mencionar la utilidad del abono para el crecimiento de las plantas, pero no justifica sobre la necesidad de utilizar una cuarta planta sin abono.	3

	<p>C, Se considera la respuesta más completa porque cuenta con el uso de la evidencia presentada en el cuadro como resultados obtenidos del experimento realizado, al igual que se utilizan conocimientos básicos sobre la siembra de plantas, lo que permite justificar la utilización de una cuarta planta sin abono y llegar a la conclusión de que lo que se quería lograr con el experimento era comparar los resultados después de un tiempo determinado.</p>	5
--	--	---

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



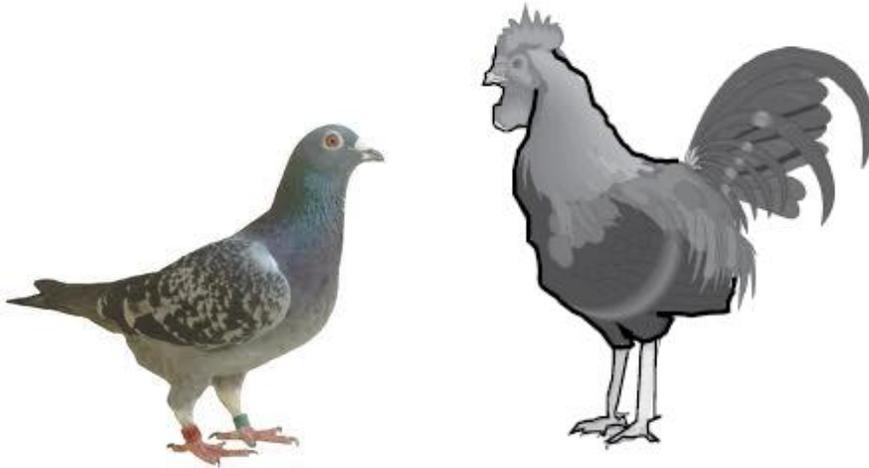
Julián y Paula ven pasar algunas hormigas frente a ellos y Julián dice lo siguiente: **“Esos bichos nacen de la ropa vieja”**. Paula no está de acuerdo con esta afirmación. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones le ayudaría a Paula a explicar de dónde nacen las hormigas?

- 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:

JUSTIFICACIÓN DE LA PREGUNTA		
COMPETENCIA EVALUADA	USO DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO	VALORACIÓN
USOS BÁSICOS DE CONOCIMIENTOS	Reproducción hábitat crecimiento y desarrollo	
Justificación de la puntuación	Se considera una respuesta incompleta: Señala la opción a o d , porque usa conocimientos basados en la experiencia como es el contexto donde los niños probablemente han visto hormigas. La explicación a su vez puede estar relacionada con la experiencia y no con el uso de conocimientos básicos como la reproducción.	1
	Señala la opción c , siendo esta una respuesta con un solo elemento de la argumentación que sería la evidencia o los datos equivalentes a la imagen que se presenta en la prueba. En la explicación puede incluir también el uso de conocimientos básicos como es el hábitat, o la reproducción como característica de los seres vivos.	3
	Si señala la opción b , siendo esta la respuesta más completa, ya que su argumentación tiene que ver con: Una evidencia correspondiente a la imagen y al texto donde especifican que Julián y Paula ven pasar algunas hormigas Uso de conocimientos básicos como es la reproducción y el hábitat, para una conclusión final como es la reproducción de las hormigas.	5

5. ¿Por qué el gallo y la paloma pueden comer el mismo tipo de alimento?



- a. Porque la forma del pico es similar.
- b. Porque viven en lugares parecidos.
- c. Porque tienen tamaños parecidos.
- d. Porque son animales domésticos.

JUSTIFICACIÓN DE LA PREGUNTA		
COMPETENCIA EVALUADA	USO DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO	VALORACIÓN
USOS BÁSICOS DE CONOCIMIENTOS	-Hábitat. -Anatomía de las aves -Alimentación -Reconoce cuando un animal es doméstico o salvaje.	
	Se considera respuesta incompleta: La opción d , Es la explicación menos acertada, Se tiene en cuenta la argumentación basada en la experiencia.	1

Justificación de la puntuación	Se considera respuesta parcialmente completa: La opción cy b , siendo estas unas respuestas con un solo elemento de la argumentación que sería la evidencia o los datos equivalentes a la imagen que se presenta en la prueba. En la explicación puede incluir también el uso de conocimientos básicos como es el hábitat.	3
	La opción a , usa el conocimiento básico para ambas imágenes como es el hábitat, la alimentación y la anatomía de las aves y utiliza los elementos de argumentación que son: el uso de una evidencia al observar la imagen, la justificación y conclusión porque es un hecho que puede ser probado a través de la imagen y la experiencia.	5

REJILLA DE 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							

RANGO	NIVEL
5-11	BAJO: si el estudiante respondió en la mayoría de las preguntas a partir de conocimientos basados en la experiencia, sin hacer uso de conocimientos básicos, omitiendo los datos dados, y si no ofrece una justificación o una conclusión en la respuesta.
12-18	MEDIO: incluyó en la mayoría de las respuestas dos o más elementos de la argumentación como pueden ser: uso de conocimientos básicos, uso de datos o evidencias, justificación y conclusión.
19-25	ALTO: Si la mayoría de las respuestas incluye tres o los cuatro elementos de la argumentación. Como son: uso de conocimientos básicos, uso de la evidencia que podría encontrarse tanto en la imagen como en el texto de la pregunta, la justificación que indique el porqué de la conclusión propuesta en la pregunta o en la respuesta.

Anexo B. Tablas de resultado individual (pretest)

	Apellidos y nombres	Pregunta	Opción escogida	Valoración	Descripción de la opción escogida	Valoración total	Nivel	Descripción de la valoración total
1	TATIANA ARIAS ARAQUE	1			Aplica conocimiento basado en la experiencia a solo uno de los elementos indicados (pájaro).	15	Medio	La niña emite conclusiones apoyándose en el uso de la evidencia y sus conocimientos previos. Argumenta según los datos que se le dan por medio de imágenes como pruebas.
		2	A	1	No hace referencia a la reproducción, es una respuesta inválida ya que tiene tachones.			
		3	C	5	Utiliza conocimientos básicos sobre la siembra de plantas lo que permite justificar la utilización de una cuarta planta sin abono y llegar a la conclusión de lo que se quería lograr con el experimento era comparar los resultados después de un tiempo			

				determinando.		
	4	C	3	Aplica conocimiento basado en la experiencia argumenta según la evidencia o los datos equivalentes a la imagen que se presenta en la prueba.		
	5	D	1	La explicación menos acertada. Se tiene en cuenta la argumentación basada en la experiencia.		

2	VALERIA ARIAS ORTIZ	1		3	Hace referencia a razones relacionadas con la nutrición y el movimiento, aunque no identifica muy bien las características de los seres no vivos, para justificar su respuesta hace uso de la evidencia y el uso de conocimientos básicos.	7	Bajo	La argumentación de la niña está basada principalmente en el uso de pruebas y el conocimiento básico que posee sobre el tema, sus justificaciones se dan desde lo que la niña ha evidenciado o vivido, se deben fortalecer la argumentación dando justificación y conclusiones.
		2	A	1	La niña responde que si, sin que se dé ninguna razón adecuada o dándose una razón incorrecta. [Puede que afirme algo verdadero, pero no responde correctamente a la pregunta.]			
		3	D	1	Se considera respuesta incompleta ya que no cuenta con una justificación referente			

				al crecimiento de las plantas, ni hace énfasis en la comparación de los resultados obtenidos con la utilización de los abonos.		
	4	C	1	Siendo esta una respuesta con un solo elemento de la argumentación que sería la evidencia o los datos equivalentes a la imagen que se presenta en la prueba. En la explicación puede incluir también el uso de conocimientos básicos como es el hábitat, o la reproducción como característica de los seres vivos.		
	5	D	1	Es la explicación menos acertada, se basa en experiencias de que los dos animales son		

					domésticos			
3	HELY JHOANA AVENDA ÑO CUERV O	1			Esta respuesta aplica conocimientos basado en la experiencia solo que el pájaro vuela y tiene alas.	9	Bajo	Es una estudiante que respondió la mayoría de preguntas a partir de conocimientos basadas en experiencias, muchas veces no concluye respuestas escritas.
		2	A	1	Selecciona SI, sin que de ninguna razón ni justifica la respuesta anterior.			
		3	D	1	D, se considera la respuesta incompleta ya que no cuenta con una justificación referente al crecimiento de las plantas, ni hace énfasis en la comparación de los resultados obtenidos con la utilización de los abonos.			

		4	B	5	Esta la respuesta más completa, ya que su argumentos tienen que ver las hormigas nacen de otras hormigas.			
		5	D	1	Es la explicación menos acertada, se basa en experiencias de que los dos animales son domésticos			
4	MANUEL A CARDO NA ARIAS	1		3	Ofrece datos y evidencias que aplican al conocimiento básico desde la reproducción.	19	Alto	La mayoría de las respuestas incluyen tres o los cuatro elementos de la argumentación. Como son: uso de conocimientos básicos, uso de las evidencias que podría encontrarse tanto en la imagen como el texto de la pregunta, la justificación que indique el porqué de la conclusión propuesta en la pregunta o en la respuesta.
		2	B	3	Hace referencia conocimiento básico de reproducción, sin embargo omite datos que es el último de la especie.			

		3		5	La evidencia presentada en el cuadro de los resultados obtenidos, al igual que se utilizan conocimientos básicos sobre la siembra de las plantas, lo cual le permitió a la estudiante justificar la utilización de una cuarta planta sin abono y llegar a la conclusión.		
		4	B	5	Uso del conocimiento básico como la reproducción y el hábitat, para una conclusión final como es la reproducción de las hormigas.		
		5	B	3	La evidencia a los datos equivalente a la imagen que se presenta en la prueba.		

5	JULIANA CARMO NA VALDES	1		1	Tiene conocimiento básico basado en los seres vivos, no hace referencia en la reproducción.	7	Bajo	La argumentación de la niña está basada principalmente en el uso de pruebas y el conocimiento básico que posee sobre el tema, sus justificaciones se dan desde lo que la niña ha evidenciado o vivido, se deben fortalecer la argumentación dando justificación y conclusiones.
		2	B	1	No hace uso de datos o evidencia para justificar la respuesta da razones basadas en suposiciones.			
		3	A	1	Se considera una respuesta incompleta ya que no cuenta con una justificación referente al crecimiento de las plantas, ni hace énfasis en la comparación de los resultados obtenidos con la utilización de los abonos.			

		4	D	1	Usa conocimiento basados en la experiencia, probablemente es en el contexto donde las ha visto.			
		5	C	3	Tiene conocimientos básicos como el hábitat, y utiliza un solo elemento de la argumentación que sería la evidencia o los datos equivalentes a la imagen que se presenta en la prueba.			
6	MARIA CAMILA CORTES PALACIO	1		1	La niña tiene conocimientos básicos acerca la respiración, pero no establece semejanzas y diferencias entre ellos.	13	Medio	La niña explica dando una o dos razones desde su conocimiento básico y haciendo uso de la evidencia en temas como la reproducción.
		2	B	5	La niña da una respuesta acertada por que una razón basada en el papel que desempeña las			

			hembras frente a la de los machos.		
	3	D	1	Se considera la respuesta incompleta ya que no cuenta con una justificación referente al crecimiento de las plantas, ni hace énfasis en la comparación de los resultados obtenidos con la utilización de los abonos.	
	4	B	5	La niña tiene conocimientos básicos acerca la reproducción y el hábitat, la reproducción de los seres vivos.	
	5	D	1	Se considera respuesta incompleta se tiene en cuenta la argumentación basada en la	

					experiencia.		
7	JULIANA DUQUE VALENCIA	1			La niña no da ninguna justificación que pueda evidenciar la diferencia y las características de los seres vivos y no vivos, su respuesta está vinculada a experiencias de vida que no tienen que ver con el conocimiento científico y por el contrario está vinculado a creencias religiosas como que Dios creó los pájaros.	7	Bajo
		2	A	1	La niña afirma algo verdadero, pero no responde correctamente a la pregunta, no hace uso de ninguno de los elementos de la		
<p>La argumentación de la niña está basada principalmente en el uso de pruebas y el conocimiento básico que posee sobre el tema, sus justificaciones se dan desde lo que la niña ha evidenciado o vivido, se deben fortalecer la argumentación dando justificación y conclusiones.</p>							

				argumentación.		
		3	D	1	Se considera respuesta incompleta ya que no cuenta con una justificación referente al crecimiento de las plantas, ni hace énfasis en la comparación de los resultados obtenidos con la utilización de los abonos.	
		4	B	3	Aunque da una respuesta adecuada no da ninguna razón que evidencia porque las hormigas nacen de otras, no menciona aspectos relacionados con la reproducción ni hace uso de evidencias ni conocimientos básicos.	

		5	D	1	Es la explicación menos acertada, ya que se tiene en cuenta la argumentación basada en la experiencia			
8	Luisa MGI	1		5	Hace referencia a tres razones que el pájaro puede poner huevos, puede moverse, un pájaro come, la nube no camina el uso de diferentes conocimientos básicos, pueden ser usados como evidencia para justificar y la conclusión del pájaro.	17	Medio	Incluyó en las mayorías de las respuestas dos o más elementos de la argumentación dando más de una razón para justificar, haciendo uso de la evidencia y llegando a conclusiones.
		2	A	3	Afirma algo de lo cual se pregunta, pero no justifica lo que afirma.			

		3		1	Es una respuesta incompleta ya que no cuenta con una justificación, referente al crecimiento de las plantas, no alcanzo el dinero para comprar más abono.		
		4	B	3	Se evidencia datos equivalentes a la imagen que se presenta en la prueba.		
		5	A	5	El conocimiento básico para ambas imágenes como es el hábitat, la alimentación y la anatomía de las aves y lo utiliza en el elemento de la argumentación el uso de evidencias al observar la imagen la justificación y la conclusión		

9	Angélica gil Gómez	1		1	Las respuestas hacen referencia al crecimiento, desarrollo y reproducción del pájaro, por lo tanto aplica conocimiento básico.	7	Bajo	La estudiante respondió en la mayoría de las preguntas a partir de conocimientos basados en experiencia, sin hacer uso de conocimientos básicos omitiendo los datos dados, en pocas ocasiones ofrece justificaciones o una conclusión en la respuesta.
		2	A	1	Afirma algo de lo cual se pregunta, pero no da ninguna justificación.			
		3	D	1	Es una respuesta incompleta ya que no cuenta con una justificación, referente al crecimiento de las plantas, no alcanzo el dinero para comprar más abono.			
		4	C	3	Siendo esta una respuesta con un solo elemento de la argumentación que sería la evidencia o los datos equivalentes a la imagen que se presenta en la			

					prueba. En la explicación puede incluir también el uso de conocimientos básicos			
		5	D	1	Es la explicación menos acertada, se basa en experiencias de que los dos animales son domésticos			
10	MARIA JOSE FRANCO BAÑOL	1		1	La respuesta hace referencia crecimiento, desarrollo y reproducción del pájaro, por lo tanto aplica conocimiento básico.	9	Bajo	La estudiante respondió en la mayoría de las preguntas a partir de conocimientos basados en experiencia, sin hacer uso de conocimientos básicos omitiendo los datos dados, en pocas ocasiones ofrece justificaciones o una conclusión en la respuesta.
		2	A	1	Afirma algo de lo cual se pregunta, pero no justifica lo que afirma.			

		3	D	1	Es una respuesta incompleta ya que no cuenta con una justificación, referente al crecimiento de las plantas, no alcanzo el dinero para comprar más abono.		
		4	B	5	Sus argumentos tienen que ver con la evidencia correspondiente a la imagen por que las hormigas se reproducen de otras hormigas. Utiliza su conocimiento básico como es la reproducción y da conclusión final que es la reproducción de otras hormigas.		
		5	D	1	La explicación menos acertada. Se tiene en cuenta la argumentación basada en la experiencia.		

11	KIMBERLYN GOMEZ DUQUE	1		5	Muestra el uso de diferentes conocimientos básicos que permite ser usados como evidencias para justificar la conclusión, describe características de los seres vivos, establece semejanzas y diferencias.	17	Medio	La niña usa las evidencias y sus conocimientos básicos sobre temas relacionados con la reproducción, alimentación de los seres vivos para dar sus argumentos.
		2	B	5	Hace referencia a la reproducción sexual, la necesidad de un hembra y macho en la reproducción.			
		3	D	1	Se considera la respuesta incompleta ya que no cuenta con una justificación referente al crecimiento de las plantas, ni hace énfasis en la comparación de los resultados obtenidos con la utilización de los abonos.			

		4	A	1	Usa conocimientos basados en la experiencia en el contexto donde ha visto hormigas, no tiene conocimientos básicos acerca la reproducción.			
		5	A	5	Usa el conocimiento básico acerca del hábitat, la alimentación y anatomía de las aves, y utiliza elementos de la argumentación.			
12	MARIAN A GRAJALES ROZO	1		3	Hace uso de conocimiento básico que le permite ofrecer datos o evidencias, describe características de los seres vivos.	9	Bajo	La argumentación de la niña está basada principalmente en el uso de pruebas y el conocimiento básico que posee sobre el tema, sus justificaciones se dan desde lo que la niña ha evidenciado o vivido, se deben fortalecer la argumentación dando justificación y conclusiones.
		2	B	1	No da respuesta correcta a la pregunta y es una respuesta invalida porque tiene tachones es inapropiada.			

		3	D	1	Se considera la respuesta incompleta ya que no cuenta con una justificación referente al crecimiento de las plantas, ni hace énfasis en la comparación de los resultados obtenidos con la utilización de los abonos.		
		4	B	3	Selecciona la respuesta más completa pero usa conocimientos basados en la experiencia y en el contexto donde lo ha visto y no con el uso de conocimiento básico como la reproducción.		
		5	D	1	La explicación menos acertada. Se tiene en cuenta la argumentación basada en la experiencia.		

13	ADRIAN A HERRER A MEDINA	1		3	La niña hace referencia a un aspecto basada en la evidencia y experiencia, a que un pájaro puede moverse por sí mismo.	15	Medio	La niña usa las evidencias y sus conocimientos básicos sobre temas relacionados con la reproducción, alimentación de los seres vivos para dar sus argumentos.
		2	B	3	La niña menciona una razón alusiva a la necesidad de la existencia otras tortugas de la misma especie para que pueda haber reproducción, la niña hace uso de conocimientos básicos y la evidencia que está planteada en el encabezado que dice que solo hay una tortuga de esa especie.			

		3	B	3	Se considera una respuesta mediamente completa porque se tiene en cuenta un conocimiento básico del estudiante, al mencionar la utilidad del abono para el crecimiento de las plantas, pero no justifica sobre la necesidad de utilizar una cuarta planta sin abono.	
		4	B	5	La niña hace uso de conocimientos básicos como es la reproducción y el hábitat, para una conclusión final como es la reproducción de las hormigas.	
		5	D	1	La opción d, Es la explicación menos acertada, ya que se tiene en cuenta la argumentación	

					basada en la experiencia.			
14	EVELYN JARAMILLO ARISTIZABAL	1			Hace referencia al uso de conocimiento básicos que le permiten ofrecer datos o evidencia basada en la experiencia pero no justifica ni concluye lo escrito.	11	Bajo	La argumentación de la niña está basada principalmente en el uso de pruebas y el conocimiento básico que posee sobre el tema, sus justificaciones se dan desde lo que la niña ha evidenciado o vivido, se deben fortalecer la argumentación dando justificación y conclusiones.
		2	A		Afirma algo verdadero pero no responde correctamente la pregunta.			
		3	D		Es una respuesta incompleta ya que no cuenta con una justificación, referente al crecimiento de las plantas, no alcanzo el dinero para comprar más abono.			

		4		5	Sus argumentos tienen que ver con la evidencia correspondiente a la imagen. Utiliza su conocimiento básico como es la reproducción y da conclusión final que es la reproducción de otras hormigas.			
		5	B	1	La explicación menos acertada. Se tiene en cuenta la argumentación basada en la experiencia.			
15	NATALIA LOPEZ GARCIA	1		5	Se hace referencia a tres razones: respiración, características físicas y movimiento. Muestran el uso de diferentes conocimientos básicos, que permiten ser usados como evidencias para justificar la conclusión del pájaro	11	Bajo	La argumentación de la niña está basada principalmente en el uso de pruebas y el conocimiento básico que posee sobre el tema, sus justificaciones se dan desde lo que la niña ha evidenciado o vivido, se deben fortalecer la argumentación dando justificación y conclusiones.

				como ser vivo y la nube como ser no vivo.		
	2	B	1	Aunque señala la opción adecuada no hace referencia a ninguna justificación relacionada con la falta de pareja o a la necesidad de una hembra o macho para la reproducción.		
	3	D	1	Se considera respuesta incompleta ya que no cuenta con una justificación referente al crecimiento de las plantas, ni hace énfasis en la comparación de los resultados obtenidos con la utilización de los abonos.		

		4	B	3	la niña señala la opción más adecuada aunque su justificación se da desde sus creencias y experiencias, no hay un uso de conocimiento científico ni justificación			
		5	D	1	La explicación menos acertada. Se tiene en cuenta la argumentación basada en la experiencia.			
16	MARIAN A MEJIA ZAPATA	1		1	la niña hace referencia a la siguiente razón: las nubes no tienen ojos ni boca, indicando el uso de conocimiento básico que le permite ofrecer datos o evidencias que aplicadas a ambos elementos justifiquen la conclusión de el pájaro como ser vivo	15	Medio	La niña da dos o más argumentos basados en su experiencia y conocimientos básicos, da conclusiones tomando la evidencia como prueba de lo que se le está preguntando.

				y la nube como ser no vivo. El niño describe una característica de los seres inertes.		
	2	B	3	La niña responde que no, siendo esta la opción correcta, dando una razón basada en la necesidad de tener pareja. Como es el hecho de que ya no quedan más tortugas gigantes lo hace de manera implícita haciendo uso de conocimientos básicos.		

		3		1	Se considera una respuesta incompleta ya que no cuenta con una justificación referente al crecimiento de las plantas, ni hace énfasis en la comparación de los resultados obtenidos con la utilización de los abonos.		
		4	D	B	5	La niña hace uso de conocimientos básicos como es la reproducción y el hábitat, para una conclusión final como es la reproducción de las hormigas, afirmando que una hormiga madre tiene a las demás hormigas.	

		5	A	5	La opción a es la más apropiada, ya que usa el conocimiento básico para ambas imágenes como es el hábitat, la alimentación y la anatomía de las aves y utiliza los elementos de argumentación que son: el uso de una evidencia al observar la imagen, la justificación y conclusión porque es un hecho que puede ser probado a través de la imagen y la experiencia.			
17	MANUEL A MURCIA GONZAL ES	1		1	La respuesta hace referencia crecimiento, desarrollo y reproducción del pájaro, por lo tanto aplica conocimiento básico.	9	Bajo	La estudiante respondió en la mayoría de las preguntas a partir de conocimientos basados en experiencia, sin hacer uso de conocimientos básicos omitiendo los datos dados, en pocas ocasiones ofrece justificaciones o una conclusión en la

		5	D	1	La explicación menos acertada. Se tiene en cuenta la argumentación basada en la experiencia.			
18	ALBA MICHEL NARVAE Z LOPEZ	1		1	Aplica conocimientos basados en la experiencia no describe características de los seres vivos.	9	Bajo	La argumentación de la niña está basada principalmente en el uso de pruebas y el conocimiento básico que posee sobre el tema, sus justificaciones se dan desde lo que la niña ha evidenciado o vivido, se deben fortalecer la argumentación dando justificación y conclusiones.
		2	B	1	No se mencionan explícitamente la necesidad de una pareja o el papel de las hembras frente al de los machos			
		3	D	1	Se considera una respuesta incompleta ya que no cuenta con una justificación referente al crecimiento de las plantas, ni hace énfasis en la comparación de los resultados obtenidos con la utilización de			

					los abonos.			
		4	B	5	Tiene uso de conocimientos básicos como es la reproducción el crecimiento y desarrollo, utiliza la evidencia correspondiente a la imagen.			
		5	D	1	La explicación menos acertada. Se tiene en cuenta la argumentación basada en la experiencia.			
19	KELLY JOHANA OSORIO CANO	1		1	Es un conocimiento basado en la experiencia no establece semejanzas y diferencias y da	9	Bajo	La argumentación de la niña está basada principalmente en el uso de pruebas y el conocimiento básico que posee sobre el tema, sus justificaciones se dan desde lo que la niña ha

			respuestas inapropiadas.			evidenciado o vivido, se deben fortalecer la argumentación dando justificación y conclusiones.
2	B	1	No menciona explícitamente la necesidad de una pareja o el papel de las hembras frente al de los machos.			
3	D	1	Se considera una respuesta incompleta ya que no cuenta con una justificación referente al crecimiento de las plantas, ni hace énfasis en la comparación de los resultados obtenidos con la utilización de los abonos.			
4	B	3	Tiene uso de conocimientos básicos como es la reproducción es una respuesta invalidad ya que tiene tachones marcas			

					fuera de su sitio.			
		5	B	3	Tiene conocimientos básicos como el hábitat, y utiliza un solo elemento de la argumentación que sería la evidencia o los datos equivalentes a la imagen que se presenta en la prueba.			
20	VALERIN OSORIO SUAREZ	1		1	La niña da una respuesta incorrecta ya que ella menciona algunos seres vivos, dando una mala interpretación a la pregunta.	5	Bajo	La niña se encuentra en un nivel bajo en su argumentación, la niña posee una condición de discapacidad visual que le dificulta su aprendizaje, hay que trabajar en su argumentación y apoyarla en pruebas en factores como la lectura.

		2	B	1	Aunque la niña da la respuesta correcta, no da ninguna razón [Puede que afirme algo verdadero, pero no responde correctamente a la pregunta.]		
		3	D	1	Se considera una respuesta incompleta ya que no cuenta con una justificación referente al crecimiento de las plantas, ni hace énfasis en la comparación de los resultados obtenidos con la utilización de los abonos.		
		4	C	1	Aunque señala una opción con un solo elemento de la argumentación que es la evidencia no justifica su respuesta.		

		5	D	1	La explicación menos acertada. Se tiene en cuenta la argumentación basada en la experiencia.			
21	LAUREN DAIANA PARRA BRAVO	1		3	Aunque la niña da tres razones que permiten identificar que la niña reconoce las características de un ser vivo como movimiento, nutrición, su argumento es desde la evidencia, no lo manifiesta desde un conocimiento científico y no hay mucha claridad al diferenciar los seres vivos de los no vivos.	11	Bajo	La argumentación de la niña está basada principalmente en el uso de pruebas y el conocimiento básico que posee sobre el tema, sus justificaciones se dan desde lo que la niña ha evidenciado o vivido, se deben fortalecer la argumentación dando justificación y conclusiones.

		2	B	5	<p>La niña da la opción más adecuada, junto con una razón basada en la necesidad de tener pareja (hembra) para reproducirse, lo dice de manera explícita, la tortuga necesita una hembra porque el macho no puede reproducir. Esta es la respuesta más completa ya que se usa los conocimientos básicos como la reproducción, se hace uso de los datos como es el último macho de la especie para justificar el porqué no es viable la reproducción para salvar la especie</p>		
--	--	---	---	---	--	--	--

		3		1	Se considera respuesta incompleta ya que no cuenta con una justificación referente al crecimiento de las plantas, ni hace énfasis en la comparación de los resultados obtenidos con la utilización de los abonos.		
		4	D	1	Porque usa conocimientos basados en la experiencia como es el contexto donde los niños probablemente han visto hormigas. La explicación a su vez puede estar relacionada con la experiencia y no con el uso de conocimientos básicos como la reproducción.		
			A	1			

		5		1	Es la explicación menos acertada, ya que se tiene en cuenta la argumentación basada en la experiencia			
22	SOFIA RENDO N LONDO ÑO	1		1	Aplica un conocimiento basado en la evidencias y no justifica su respuesta	7	Bajo	La argumentación de la niña está basada principalmente en el uso de pruebas y el conocimiento básico que posee sobre el tema, sus justificaciones se dan desde lo que la niña ha evidenciado o vivido, se deben fortalecer la argumentación dando justificación y conclusiones.
		2	A	1	selecciona una razón incorrecta y afirma algo verdadero pero no responde correctamente a la pregunta			
		3		1	Se considera una respuesta incompleta ya que no cuenta con una justificación referente al crecimiento de las plantas, ni hace énfasis en la comparación de los resultados obtenidos con la utilización de los abonos.			
			D					

		4		3	Sus argumentos se relacionan con la evidencia a los datos equivalentes que se presentan en la prueba en la explicación que las hormigas salen de los agujeros de la tierra parte su conocimiento básico de donde las ha visto.		
		5	D	1	La explicación menos acertada. Se tiene en cuenta la argumentación basada en la experiencia.		

23	ZHARIK VANESS A RODRIG UEZ OLIVER A	1		<p>La niña argumenta su respuesta haciendo referencia a tres aspectos como son reproducción, movimiento y nutrición, Describe características de seres vivos y objetos inertes, establece semejanzas y diferencias entre ellos y los clasifica. Muestran el uso de diferentes conocimientos básicos, que permiten ser usados como evidencias para justificar la conclusión del pájaro como ser vivo y la nube como ser no vivo.</p>	13	Medio	<p>La argumentación de la niña está basada principalmente en el uso de pruebas y el conocimiento básico que posee sobre el tema, sus justificaciones se dan desde lo que la niña ha evidenciado o vivido, se deben fortalecer la argumentación dando justificación y conclusiones.</p>
----	---	---	--	---	----	-------	--

		2		3	Responde que no junto con una razón basada en la necesidad de tener pareja, ya que menciona que es la única su argumento se basa en el uso de evidencias y conocimientos básicos.		
		3	B		Se considera respuesta incompleta ya que no cuenta con una justificación referente al crecimiento de las plantas, ni hace énfasis en la comparación de los resultados obtenidos con la utilización de los abonos. No posee unos conocimientos básicos sobre nutrición y crecimiento de las plantas.		
			D	1			

		4	B	3	la niña escoge la opción más adecuada, sin embargo, el argumento hace alusión a la reproducción, es decir identifica desde sus conocimientos básicos que las hormigas se reproducen, sin embargo no tiene muy claro dicho proceso y sustenta su respuesta diciendo que las mamás hormigas les gusta tener otras hormigas.		
		5	D	1	Es la explicación menos acertada, Se tiene en cuenta la argumentación basada en la experiencia		

24	SALOME ROJAS BERMU DEZ	1		1	La niña hace referencia a conocimientos basados en la experiencia que los pájaros es de la naturaleza y que las nubes no vive, y no justifica su respuesta.	9	Bajo	La niña hace referencia a conocimientos basados en la experiencia, sin hacer uso de conocimientos básicos, omitiendo los datos dados y no ofrece una conclusión y una justificación en su respuesta.
		2	B	1	La niña hace referencia sin que se dé ninguna razón dando la razón incorrecta afirma algo verdadero pero no responde correctamente la pregunta.			
		3	D	1	Se considera respuesta incompleta ya que no cuenta con una justificación referente al crecimiento de las plantas, ni hace énfasis en la comparación de los resultados obtenidos con la utilización de			

				los abonos. No posee unos conocimientos básicos sobre nutrición y crecimiento de las plantas.		
	4	B	5	Señala la opción más completa ya que su argumentación tiene conocimientos básicos como es la reproducción de las hormigas.		
	5	D	1	Es la explicación menos acertada, Se tiene en cuenta la argumentación basada en la experiencia		

25	HEIDY JASSAN Y SALAZA R TABARE S	1		Hace referencia a características de la reproducción tiene uso de conocimientos básicos de experiencia y evidencia.	11	Bajo	La niña incluyo en la mayoría de las respuestas dos o más elementos de la argumentación uso de conocimientos básicos, uso de datos y evidencia, justificación y conclusión.
		2	A	La niña afirma algo verdadero pero no responde correctamente ya que omite datos y no da ninguna justificación.			
		3	A	Se considera respuesta incompleta ya que no cuenta con una justificación referente al crecimiento de las plantas, ni hace énfasis en la comparación de los resultados obtenidos con la utilización de los abonos.			

		4	A	1	Usa conocimientos basados en la experiencia y no con el uso de conocimientos básicos como la reproducción.			
		5			Uso de conocimientos básicos como es el hábitat, la anatomía de las aves utiliza elementos de la argumentación (evidencia, justificación y conclusión)			
26	SOFIA SANCHEZ HENAO	1			La niña tiene uso de diferentes conocimientos básicos que permite ser usados como evidencias para justificar la conclusión, describe características de los seres vivos, establece semejanzas y diferencias entre	13	Medio	Los argumentos de la niña están basados en la experiencia y conocimiento, otros los emite desde el uso de la evidencia.

			ellos.		
	2	B	1	La niña no da ninguna razón, se toma como respuesta incorrecta ya que tiene la respuesta tachada e ilegible.	
	3	D	1	Se considera respuesta incompleta ya que no cuenta con una justificación referente al crecimiento de las plantas, ni hace énfasis en la comparación de los resultados obtenidos con la utilización de los abonos.	

		4		5	Usa conocimientos basados en la experiencia y no con el uso de conocimientos básicos como la reproducción. Da evidencia y justifica el por qué de la reproducción.			
		5	B	D	Su argumentación es basada en la experiencia y no en el conocimiento básico.			
27	MANUEL A SERNA VARGAS	1		3	Describe características de seres vivos y objetos inertes, establece semejanzas y diferencias entre ellos y los clasifica.	13	Medio	La niña emite más de un argumento apoyándose en la evidencia y su conocimiento desde la experiencia.
		2	A	3	Incluye el uso de conocimiento básico de reproducción sin embargo omite datos.			

		3	D	1	Se considera respuesta incompleta ya que no cuenta con una justificación referente al crecimiento de las plantas, ni hace énfasis en la comparación de los resultados obtenidos con la utilización de los abonos.		
		4	B	5	Selecciona la respuesta correcta y da uso de conocimientos básicos pero no justifica la reproducción		
		5	D	1	Su argumentación es basada en la experiencia y no en el conocimiento básico.		

28	ISABELL A TEUSA AYALA	1		Describe características de seres vivos y objetos inertes, establece semejanzas y diferencias entre ellos y los clasifica. Hace referencia a movimiento y respuesta a estímulos. Usa diferentes conocimientos básicos, que permiten ser usados como evidencias para justificar la conclusión del pájaro como ser vivo y la nube como ser no vivo.	13	Medio	La niña llega a conclusiones haciendo uso de la evidencia y del conocimiento que tiene sobre los temas por los que se le preguntaron.
		2	B	1			

		3	D	1	Se considera respuesta incompleta ya que no cuenta con una justificación referente al crecimiento de las plantas, ni hace énfasis en la comparación de los resultados obtenidos con la utilización de los abonos.		
		4	B	5	La niña da una respuesta desde su experiencia, ella cree que las hormigas nacen igual como nacen las personas, es decir, en su argumento se evidencia ningún conocimiento básico.		
		5	D	1	Su argumentación es basada en la experiencia y no en el conocimiento básico.		

29	GEOVA NNA VELASQ UEZ	1		3	La niña hace referencia a conocimientos básicos que permite ser usados como evidencia pero no justifica y ni hace conclusión.	11	Bajo	Incluyo en las mayorías de las respuestas dos o más elementos de la argumentación como puede ser el uso de conocimientos básicos, usos de datos y evidencia, justificación y conclusión.
		2	A	1	Es respuesta incorrecta ya que tiene tachones es una respuesta ilegible e inapropiada.			
		3	D	1	Es una respuesta incompleta ya que no cuenta con una justificación referente al crecimiento de las plantas, ni hace énfasis en la comparación de los resultados obtenidos con la utilización de los abonos.			

		4		5	La niña da una respuesta desde su experiencia, ella cree que las hormigas nacen igual como nacen las personas, es decir, en su argumento se evidencia conocimiento básico.			
		5	D	1	Su argumentación es basada en la experiencia y no en el conocimiento básico.			
30	LUISA MGI	1		1	Aplica un conocimiento basado en la experiencia y describe características de los seres vivos.	11	Bajo	La argumentación de la niña está basada principalmente en el uso de pruebas y el conocimiento básico que posee sobre el tema, sus justificaciones se dan desde lo que la niña ha evidenciado o vivido, se deben fortalecer la argumentación dando justificación y conclusiones.
		2	B	1	No menciona explícitamente la necesidad de una pareja o el papel de las hembras frente al de los machos.			

		3	D	1	Es una respuesta incompleta ya que no cuenta con una justificación referente al crecimiento de las plantas, ni hace énfasis en la comparación de los resultados obtenidos con la utilización de los abonos.		
		4	C	3	Sus argumentos se relacionan con la evidencia a los datos equivalentes que se presentan en la prueba en la explicación que las hormigas salen de los agujeros de la tierra parte su conocimiento básico de donde las ha visto.		

		5	A	5	Usa el conocimiento básico para ambas imágenes como es el hábitat, alimentación y la anatomía de las aves y utiliza elementos de argumentación que son: el uso de una evidencia al observar la imagen, la justificación y conclusión porque es un hecho que puede ser probado a través de la imagen y la experiencia.		
					Promedio:	11,066 7	

Anexo C. Unidad Didáctica

**UNIDAD DIDÁCTICA: “LA CIRCULACIÓN EN LOS SERES HUMANOS”
GRADO SEGUNDO Y TERCERO DE PRIMARIA**

**MARISOL CARVAJAL BRITO
LEIDY YULIETH DELGADO
PATRICIA LÓPEZ USMA
MARCELA RAMÍREZ
CINDY YULIETH REYES
YULEIDY TORO**

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

INTRODUCCIÓN

Esta unidad didáctica se diseña para el grado segundo y tercero de primaria con la finalidad de desarrollar la capacidad argumentativa de los niños y niñas. El contenido conceptual gira en torno a “la circulación” y específicamente a las características y función del corazón.

En su desarrollo, se apropia en la metodología de “Pequeños científicos” haciendo uso de algunas de las actividades propuestas en el módulo “Cómo funciona el cuerpo humano”. Mediante la unidad se pretende estimular el desarrollo argumentativo, aprovechando los momentos de socialización y construcción de sentido para que los niños puedan hacer uso de pruebas y de evidencias de las experiencias realizadas, para llegar a la justificación, conclusión y la apropiación del conocimiento científico. Adicionalmente, se pretende que los niños tomen conciencia de la importancia que tiene el corazón para el buen funcionamiento del cuerpo humano y reflexionen críticamente sobre el trabajo constante que ejerce el corazón.

Es necesario anotar las ideas e hipótesis en el cuaderno de registro el cual esta dividido en tres sesiones. Esto no permite comprender el orden es mejor hacer: primero la explicación de la importancia del trabajo en grupo y su distribución de funciones y luego el cronograma con temas y actividades centrales.

- **1ª sesión:** trabajo individual; donde cada estudiante escribirá las opiniones personales.
- **2ª sesión:** trabajo en equipo; opiniones colectivas
- **3ª sesión:** socialización; conclusiones.

Posteriormente se organizarán grupos y roles que complicarán al interior del equipo.

Coordinador científico, al cual le corresponde organizar el trabajo del grupo; **Secretario** quien es el que registra los hallazgos e inquietudes del grupo; el de la **Logística** será el encargado de recoger y llevar nuevamente los materiales al docente, también estará encargado del buen uso de los materiales y es quién controlará el tiempo establecido para cada actividad; por último el **Relator** o **Expositor**, el cual se encargará de socializar las ideas, hipótesis y conclusiones a las que llegó el grupo

ESTÁNDAR

- ✚ Describo mi cuerpo y el de mis compañeros y compañeras.
- ✚ Registro mis observaciones de forma organizada y rigurosa (sin alteraciones) utilizando dibujos, palabras y números.

OBJETIVO GENERAL

Al finalizar la unidad didáctica los estudiantes de grados segundo y tercero estarán en la capacidad de describir el corazón y sus funciones a través del desarrollo de experiencias directas que le permitirán tomar registros como dibujos, tablas, cuadros comparativos que servirán de pruebas para sustentar las conclusiones de la experiencia obtenida.

Sesion1

INDAGACION DE SABERES PREVIOS

GENERALIDADES

Esta organización de grupo que se presenta a continuación permanece durante todas las actividades que requieran trabajar en equipos en el desarrollo de toda la unidad didáctica:

Los equipos de trabajo se conformarán libremente, estarán formados por 4 o 5 niños y niñas máximo. A cada integrante del subgrupo se le asignará una función específica como: coordinador científico, al cual le corresponde organizar el trabajo del grupo, dar turnos de intervención; encargado de la logística será de recoge y lleva los materiales nuevamente al docente, también estará encargado del buen uso de los materiales y es quién controlará el tiempo establecido para cada actividad; un secretario, quien registrará los hallazgos e inquietudes del grupo y por último el relator o expositor el cual se encargará de socializar las ideas, hipótesis y conclusiones a las que llegó el grupo después de realizada cada experiencia. (Cada uno de los integrantes del grupo deberá registrar cada una de las experiencias llevadas a cabo en la clase).

SESIÓN 1

PARTE 1

FECHA:

TIEMPO: 2 horas

TEMA: Indagación de concepciones alternativas sobre el corazón

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

El conocimiento previo es aquella información que el individuo tiene almacenada en su memoria, debido a sus experiencias que ha tenido, es decir la experiencia pasada.

Indagar es llegar al conocimiento de una cosa mediante la reflexión o conjeturas a las que se pueda llevar sobre un tema determinado.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- ✚ OBJETIVO: indagar los conocimientos previos de los estudiantes del grado segundo y tercero de primaria, acerca del concepto de circulación en los seres humanos para conocer el estado inicial de sus saberes acerca del tema.

INDICADORES DE DESEMPEÑO

- ✚ Da cuenta de los saberes previos de la circulación mediada desde su experiencia.
- ✚ Reflexiona sobre el tema de la circulación por medio de preguntas.

CONTENIDOS PROCEDIMENTALES

- ✚ Responder sobre preguntas del corazón
- ✚ Construcción individual de mapa mental
- ✚ Construcción grupal de las generalizaciones del corazón

CONTENIDOS ACTITUDINALES

- ✚ Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos
- ✚ Reconozco los aportes de conocimientos diferentes al científico.

COMPONENTES DE LA ARGUMENTACIÓN

Conclusión y justificación.

INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA

La clase se iniciará dando un breve saludo a los estudiantes para posteriormente hacer la presentación personal de las profesoras e igualmente mencionar los propósitos, metas y expectativas que queremos lograr con ellos durante las sesiones que los vamos a acompañar.

Seguidamente la docente les dirá cuáles son las actividades propuestas para ese día: indagar sobre lo que conocen acerca del tema de la circulación, construcción de mapa conceptual individual y grupalmente. La docente en un cartel establecerá las normas para ese día de clase que serán: trabajar cooperativamente, participar activamente de cada actividad.

Se procederá a indagar los conocimientos previos donde la docente le entregará a cada niño una ficha con las siguientes preguntas: ¿En qué lugar de tu cuerpo sientes mejor tu corazón?, ¿Has sentido que tu corazón pare?, ¿Podría ocurrir eso?, todas estas respuestas serán socializadas donde el docente le preguntará a los niños y niñas sobre cada una de sus respuestas e irá tomando nota de las ideas en común, de los aspectos más relevante en un cartel llamado “lo que pensamos”.

Luego la maestra le entregará ficha de (Anexo C-1) donde cada una deberá registrar sus concepciones alternativas, teniendo en cuenta los siguientes interrogantes:

Cuando todas hayan terminado con las fichas individualmente la maestra pedirá a los estudiantes que conformen grupos de 4 integrantes donde a cada subgrupo se le entregará un pliego de papel donde harán un esquema del cuerpo humano y dibujarán ¿dónde creen que está ubicado el corazón? ¿Qué función cumple el corazón para nuestra vida? La idea sería construir entre todos un esquema que represente las ideas previas que saben del corazón y su funcionamiento, tienen los estudiantes y realizar un resumen de las diferentes ideas que tengan en el grupo.

Luego los estudiantes expondrán lo realizado en grupos donde expresaran sus ideas de cada interrogante, la maestra estará tomando registro en un papel bon en el tablero de todo los conocimientos que tienen los estudiantes.

ANEXO C-1
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACION
DEPARTAMENTO DE PSICOPEDAGOGIA
LICENCIATURA EN PEDAGOGIA INFANTIL
MACROPROYECTO CIENCIAS

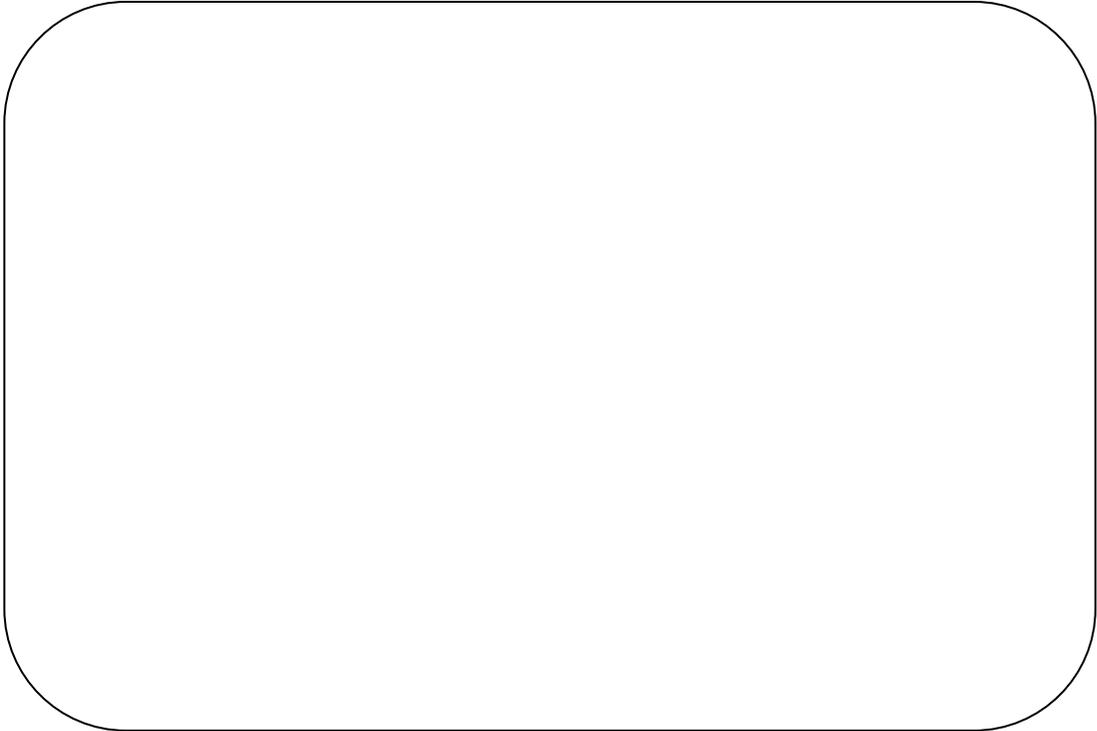
¿Cómo crees que es el corazón?: Dibújalo y señala sus características



¿Qué tamaño crees tiene el corazón?

¿Cuál crees que es la función del corazón?

Esta estaría entre las características de la primera ¿Dónde está ubicado el corazón? Dibújate de cuerpo entero y ubica el sitio donde crees que está.



SESIÓN 2

FECHA:

TIEMPO: 2 horas

TEMA: pulsaciones.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La sensación de latido del pulso proviene de la sangre empujada por el corazón. Cuando estamos en reposo late entre 70 y 90 pulsaciones por minuto, tras realizar una actividad deportiva late alrededor de 120 pulsaciones a esto se le llama ritmo cardiaco. La sangre debe acelerar la aportación de oxígeno a los músculos, entonces el corazón tiene que bombear más rápido

OBJETIVO ESPECÍFICO

- ✚ identificar de donde proviene el pulso y reconocer algunos factores que intervienen en el ritmo cardiaco a través de experiencias, análisis de cuadros comparación y socialización de resultados.

INDICADORES DE DESEMPEÑO

- ✚ Utiliza acertadamente la evidencia y datos para la resolución de sus hipótesis.
- ✚ Identifica la ubicación del pulso en las diferentes partes del cuerpo.

CONTENIDOS CONCEPTUALES

- ✚ Pulsaciones
- ✚ Tiempo: minuto y segundo

CONTENIDOS PROCEDIMENTALES

- ✚ Toma y registra pulso individual en reposo y después de ejercitarse.
- ✚ Analiza y compara los resultados de la toma del pulso cuando estaba en reposo y después de ejercitarse.
- ✚ Justifica lo aprendido.

CONTENIDOS ACTITUDINALES

- ✚ Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos
- ✚ Reconozco los aportes de conocimientos diferentes al científico.

- ✚ Muestro interés por el tema trabajado durante la clase.
- ✚ Comprendo la importancia y la necesidad de que el pulso trabaje constantemente en mi cuerpo.

COMPONENTES DE LA ARGUMENTACIÓN

Evidencia y conclusión

MATERIALES

Fotocopias, papel bond, marcadores, embudos, mangueras, cinta, tijeras, cuadernos, cronómetros, fichas.

PROCESO DIDÁCTICO

La clase se iniciará dando un breve saludo a los estudiantes para posteriormente mencionar los propósitos, metas y expectativas que se tienen durante la clase. Seguidamente la docente les dirá cuáles son las actividades propuestas para ese día: Reconocer las diferentes partes del cuerpo donde se puede encontrar el pulso, toma y registro de pulso individual y colectivamente en reposo, toma y registro de pulso individual y colectivamente después de ejercitarnos, comparación de resultados y justificación de lo concluido. La docente en un cartel establecerá las normas para ese día de clase que serán: trabajar cooperativamente, llevar un registro de manera ordenada, ser responsables con el material de trabajo, participar activamente en la clase.

La docente procederá a indagar los conocimientos previos de la sesión con la siguiente pregunta: Según sus experiencias y su estado de ánimo, ¿cómo pueden diferenciar los momentos en que su corazón palpita más fuerte o más lento?, ¿en qué lugares de su cuerpo pueden sentir ese latido? Para esto, se le entregará a cada estudiante deberán registrar dichas experiencias y dichas respuestas en su cuaderno.

Los estudiantes formarán los equipos de trabajos conformados en la clase anterior, la docente propondrá que intercambien los roles, el que era coordinador será expositor y así sucesivamente.√ En estos grupos deberán debatir acerca de las respuestas escritas de manera individual y de esta manera llegar a una conclusión. Después de esto, la docente pasará por cada uno de los grupos indagando sobre la discusión o debate que se generó entre los estudiantes, todas sus ideas en las que se ha generado algún cambio serán registradas en una hoja de papel bond.

La docente dará la instrucción de cómo se debe tomar el pulso ubicando los dedos correctamente en la parte del cuerpo indicada, dicha instrucción se hará a través de un ejemplo con el fin de dejar claro como lo deben realizar posteriormente, el

pulso lo pueden tomar en la muñeca, en el cuello o donde ellos lo sientan mejor, una vez hecho el ejemplo, la docente le entregará a cada subgrupo dos cronómetros, con la ayuda de la docente y de los compañeros de trabajo se les dirá que traten de tomarse el pulso en las zonas indicadas anteriormente durante 1 minuto estando su cuerpo en reposo. Deberán contar cuántas pulsaciones sintieron en ese momento y con la ayuda del cronómetro podrán llevar con exactitud el tiempo indicado, el número de pulsaciones que contaron deberán ser registradas en una tabla (anexo 1) que será entregada a cada estudiante. Seguidamente, la docente preguntará cuáles fueron los resultados obtenidos durante ese minuto.

Después la docente les dirá a los estudiantes que de forma ordenada salgan a la cancha o al patio donde realizarán diferentes ejercicios para elevar el ritmo cardiaco los cuales serán: darle cuatro vueltas a la cancha corriendo cada vez más rápido en cada vuelta y hacer piques. Una vez realizados los ejercicios, inmediatamente se tomarán el pulso nuevamente durante un minuto con la ayuda del cronómetro, los resultados contenidos deberán ser registrados en la tabla entregada anteriormente, en dicha tabla deberán registrar también los resultados de su equipo de trabajo y al final, podrán comparar esos resultados.

En los mismos grupos de trabajo los estudiantes deben llegar a un acuerdo a partir de las siguientes preguntas que serán hechas por la docente para finalmente socializarlas.

¿Qué paso con el pulso ¿hubo un cambio? ¿Qué diferencia encontró usted entre su pulso y el de sus compañeros? Si todos realizaron los mismos ejercicios, ¿Porque obtuvieron diferentes resultados?, ¿Cómo crees que esta su corazón en este momento?

Una vez terminada esta actividad, saldrá el expositor de cada grupo a socializar los resultados y las conclusiones obtenidas, después de haber escuchado las exposiciones, la docente guiará el ejercicio a través de preguntas que deberán responder en grupo como: ¿a qué creen ustedes que se debe la diferencia?, ¿qué factor creen ustedes que influyó para que se diera esta diferencia?, ¿de dónde creen ustedes que proviene el pulso? y la maestra los registra en papel bond para retomarlos después de la siguiente actividad.

Seguidamente la docente entregará estetoscopios hechos previamente por ella, con embudos y mangueras, para que los estudiantes escuchen su corazón y registren en la ficha que se les entregará (Anexo C-2). Aquí debe presentarse alguna discusión de los resultados de las dos fichas... o de las dos experiencias.

Luego el expositor de cada grupo responde a la pregunta ¿Tu pulso tiene el mismo ritmo del corazón? ¿Porque crees que esto sucede? y la docente guía a los estudiantes para llegar a una conclusión de por qué las personas pueden sentir el pulso en su relación con su corazón, esta actividad será guiada a partir de los datos obtenidos en la tabla uno y sus respectivos registros hechos en papel bond

por la docente, mientras tanto se registra cuidadosamente en un papel bond las ideas, comentarios y preguntas de los estudiantes. Si es necesario la docente cuestionará respetuosamente los métodos y procedimientos que se utilizaron para llegar a la conclusión.

Finalizando, la docente con la ayuda de los estudiantes organiza de manera adecuada las evidencias y las conclusiones a las que llegaron a través de un mapa mental para luego copiarlo en el cuaderno de registro.

EVALUACIÓN

La evaluación será un proceso constante durante la actividad, los instrumentos con los que se evaluara serán: las fichas que permite a los niños comparar lo que sabían al inicio y al final de la sesión, los registros individuales y grupales.

ANEXO C-2
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACION
DEPARTAMENTO DE PSICOPEDAGOGIA
LICENCIATURA EN PEDAGOGIA INFANTIL
MACROPROYECTO CIENCIAS

Nombre: _____

Fecha: _____

- En la siguiente tabla, apunta tu pulso y el de los otros miembros del grupo. Utiliza el cronómetro para ayudarle en la cuenta.

NOMBRE	Pulso en 1 minuto reposo	Pulso en 1 minuto en actividad física	Compara los dos resultados y describe que paso.
1			
2			
3			
4			

Promedio del grupo: _____

ANEXO C-3
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACION
DEPARTAMENTO DE PSICOPEDAGOGIA
LICENCIATURA EN PEDAGOGIA INFANTIL
MACROPROYECTO CIENCIAS

Nombre: _____

Fecha: _____

- Utiliza tu estetoscopio y escucha tu corazón.

Escribe tu respuesta	
<p>¿Se parece el sonido que escuchas al que tu esperabas? Describe el sonido ¿Tu pulso tiene el mismo ritmo del corazón? ¿Porque crees que esto sucede?</p>	

SESIÓN 3

TIEMPO: 2 horas

FECHA:

TEMA: Función del corazón

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

El corazón es una estructura cónica, con su punta hacia abajo y a la izquierda, compuesta de músculo y vasos sanguíneos. En un adulto, es del porte de un puño y pesa entre 300 y 350 gramos. Está ubicado entre los pulmones, con tendencia a la izquierda, detrás del esternón.

El corazón es un órgano que hace circular la sangre mediante una contracción (sístole) y relajación (diástole) constante y rítmica. A diferencia de los otros músculos sometidos a la voluntad, el corazón realiza su movimiento de manera automática. Si llegara a parar, significa la muerte de la persona. El corazón entonces, produce la fuerza necesaria para la circulación continua de la sangre y está sujeto a las necesidades del organismo, que podrían requerir la variación de su movimiento. Por ejemplo, ciertas emociones del ser humano, hacen que el corazón trabaje de manera más rápida.

El corazón late unas 70 veces por minuto como promedio en estado de reposo. Es normal, sin embargo, que lata de 60 a 100 veces por minuto.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- ✚ Identificar algunas características del corazón y dar cuenta del trabajo constante que realiza el mismo mediante una experiencia, comparación y conclusión obtenida de los resultados.

INDICADORES DE DESEMPEÑO

- ✚ Concluye con facilidad que el corazón trabaja constantemente.
- ✚ Reconoce acertadamente las características principales del corazón (venas, arterias, ventrículos y artículos).

CONTENIDOS CONCEPTUALES

- ✚ Cantidad de sangre que bombea el corazón
- ✚ Función del corazón

CONTENIDOS PROCEDIMENTALES

- ✚ Realización de experiencia y análisis de resultados
- ✚ Registro de observaciones
- ✚ Conclusión a partir de los resultados

CONTENIDOS ACTITUDINALES

- ✚ Escucho activamente a mis compañeros y compañeras y reconozco puntos de vista diferentes.
- ✚ Cumpló mi función cuando trabajo en grupo, respeto las funciones de otros y contribuyo a lograr productos comunes.
- ✚ Reconoce la importancia de la función del corazón

COMPONENTES DE LA ARGUMENTACIÓN

Evidencias y conclusión

MATERIALES

Cubos, agua, tazas de 200 ml, delantales, papel periódico, papel bond, cronómetros, marcadores, hojas de registro, pelotas de tenis.

PROCESO DIDÁCTICO

Al iniciar la sesión la docente establecerá las siguientes normas: cuidar el material que se les dé, seguir las pautas o instrucciones para el trabajo en grupo, hacer un buen uso del material en la actividad correspondiente.

Seguidamente les dará las pautas de trabajo para ese día: preguntas de conocimientos previos, realización de la experiencia, registro de resultados, confrontación de resultados y conclusión de lo aprendido.

La docente conformará los grupos de trabajo, y entregará a cada uno una ficha en el (anexo 1) para indagar conocimientos previos, ¿consideras que el trabajo del corazón es agotador? Sí, no, porque, ¿Qué pasaría si el corazón deja de latir?

Los estudiantes tendrán un espacio de 5 minutos para responder de manera individual y luego 15 minutos para comparar sus ideas y hacer un registro grupal en la ficha. El encargado de cada grupo saldrá a exponer los acuerdos, la docente dejara visible las respuestas para confrontar los conocimientos al finalizar la sesión.

Luego de esto, los estudiantes realizaran un experimento, en los mismos grupos de trabajo con sus respectivos roles (coordinador, relator, secretario, expositor, encargado de los materiales) A cada grupo se le entregará los materiales: un cubo o vasija que contiene 4 litros de agua, una taza de 200 ml, dos delantales y

papel periódico para que lo coloquen debajo de la vasija, además se le entregará a cada integrante una ficha de registro. (Anexo 2).⁸⁰ Todo este material será recogido por el estudiante encargado, ubicándolos en la mesa de trabajo, se organizan para empezar la experiencia.

Antes del experimento: ¿Qué pasaría si se echa el agua lentamente? ¿Crees que los 4 litros de agua se podrán pasar en un minuto al recipiente vacío? Escogen un integrante que será el encargado de pasar el agua de un recipiente a otro con la ayuda de la taza de 200ml, mientras que otro integrante le cronometra el tiempo, se hace el registro en la ficha y cada integrante hace la experiencia.

Después del experimento: finalizado el experimento los estudiantes pasaran por cada mesa de trabajo para observar los resultados de los demás grupos, la docente los invitara a reflexionar sobre porqué obtuvieron diferentes resultados, regresan nuevamente a sus grupos para dialogar sobre las siguientes preguntas: ¿crees que el trabajo que realizaste es agotador? ¿Si tuvieras que realizar esta labor todo el día que crees que sucedería? ¿Por qué crees que tus compañeros obtuvieron un resultado diferente? ¿Alguien ha conseguido resultados similares? ¿Has podido trasladar el agua de un cubo al otro en un minuto? Mientras los estudiantes responden libremente la docente registra en el papel bond.

Luego los estudiantes con la guía de la docente entrara a conceptualizarsaberes haciendo una analogía entre la función del corazón y el experimento realizado, contándoles que la cantidad de sangre que bombea el corazón es de 4 litros, que esta tarea la hace en un minuto y que lo hace sin descansar.

Retoma las preguntas de indagación que fueron registradas en el papel bond y las devuelve a su respectivo grupo, para que los estudiantes lleguen a un acuerdo y el expositor socialice las respuestas, se confronta lo que cada grupo dijo al inicio y al final.

Seguidamente la docente pregunta al grupo ¿Cuál es el promedio de pulsaciones de una persona por minuto? A partir de esa respuesta entrega una pelota de tenis a cada grupo y les dará las siguientes instrucciones: Van a tomar la pelota de tenis con la mano y la van apretar⁸¹ con fuerza según el número de pulsaciones en un minuto en estado de reposo. La docente dará un espacio para que todos hagan la actividad y procede a entregar una ficha (anexo 3) en la cual ellos deben expresar que siente la mano después del ejercicio. Los estudiantes llegan a un acuerdo dentro del grupo y luego comparten de manera libre sus resultados a todo el grupo, mientras esto sucede la docente guía a los estudiantes diciendo que la fuerza que se necesita para apretar la pelota de tenis equivale a la que se necesita para bombear la sangre fuera del corazón.

⁸⁰ VIVES, Vicens. Con las manos en la ciencia, cómo funciona el cuerpo. p. 93

⁸¹ Ibíd., p.94

Finalizando los estudiantes con la ayuda de la docente organizan de manera adecuada las evidencias y conclusiones a las que se llegaron en toda la sesión, para luego copiarlas en el cuaderno de registro.

La docente refuerza las conclusiones resumiendo lo realizado y haciendo una entrada a la siguiente sesión dejando la expectativa contándoles que ya conocen el trabajo constante del corazón y para la próxima clase verán como es el corazón.

EVALUACIÓN

La evaluación será un proceso constante durante la actividad, los instrumentos con los que se evaluara serán: las fichas que permite a los niños comparar lo que sabían al inicio y al final de la sesión, los registros individuales y grupales.

ANEXO C-4

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

Antes de la experiencia	Después de la experiencia
¿Consideras que el trabajo del corazón es agotador? Si, no, porque escribe una razón	¿Consideras que el trabajo del corazón es agotador? Si, no, porque escribe una razón
¿Qué pasaría si el corazón deja de latir?	¿Qué pasaría si el corazón deja de latir?

ANEXO C-4
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACION
DEPARTAMENTO DE PSICOPEDAGOGIA
LICENCIATURA EN PEDAGOGIA INFANTIL
MACROPROYECTO CIENCIAS

Nombre: _____

¿Qué cantidad de sangre bombea el corazón?

Muchas personas no se dan cuenta de la cantidad de sangre que bombea el corazón. En este taller dispones de un cubo que contiene 4 litros de agua, un cubo vacío y una taza. La cantidad de líquido que puede contener una taza constituye aproximadamente la cantidad que bombea el corazón en un latido. Cronometra cuanto tiempo tarda cuatro personas de tu grupo en transferir toda el agua de un cubo a otro.

¿Cuánto tiempo ha tardado tu compañero? (El corazón lo hace en un minuto)

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

ANEXO C-5
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACION
DEPARTAMENTO DE PSICOPEDAGOGIA
LICENCIATURA EN PEDAGOGIA INFANTIL
MACROPROYECTO CIENCIAS

NOMBRES:	Que experimenta tu mano después de este ejercicio.
Niño 1	
Niño 2	
Niño 3	
Niño 4	
ACUERDOS DEL GRUPO:	

SESIÓN 4

FECHA:

TIEMPO: 2 horas

TEMA: Estructura del corazón

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

El corazón es una estructura cónica, con su punta hacia abajo y a la izquierda, compuesta de músculo y vasos sanguíneos, es un órgano que hace circular la sangre mediante una contracción (sístole) y relajación (diástole) constante y rítmica. 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.

Arteria: son los vasos encargados de llevar la sangre oxigenada del corazón a las diferentes partes del cuerpo y la arteria pulmonar por la cual la sangre pasa del ventrículo derecho a los pulmones para ser oxigena.

Vena: Son las encargadas de transportar la sangre pobre en oxígeno hacia el corazón.

Aurícula derecha y aurícula izquierda: son las encargadas de impulsar la sangre hacia los ventrículos

Ventrículo derecho y ventrículo izquierdo: son los encargados de recibir la sangre de las aurículas derecha e izquierda para desplazar la sangre por todo el sistema vascular.

OBJETIVO ESPECÍFICO

Identificar la estructura del corazón y la ubicación de cada una de sus partes (vena, arteria, aurícula derecha e izquierda, ventrículo derecho e izquierdo) a través de la disección del corazón y registro de la experiencia por medio de fichas.

INDICADORES DE DESEMPEÑO

- ✚ Identifica algunas partes del corazón.
- ✚ Realiza dibujo donde evidencia la forma del corazón y sus partes.

CONTENIDOS CONCEPTUALES

- ✚ Partes del corazón (venas, arterias, aurículas y ventrículos)
- ✚ Forma y tamaño del corazón

CONTENIDOS PROCEDIMENTALES

- ✚ Formulación de hipótesis acerca de la estructura del corazón.
- ✚ Observación y descripción de un corazón real
- ✚ Disección del corazón
- ✚ Socialización de acuerdos grupales

CONTENIDOS ACTITUDINALES

- ✚ Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco puntos de vista diferentes y los comparo con los míos.
- ✚ Valoro y utilizo el conocimiento de diversas personas de mi entorno
- ✚ Despierta un espíritu investigativo frente a sus experiencias y evidencia de datos.
- ✚ Sigue las instrucciones en cuanto a la higiene que se requiere para la disección del corazón.

COMPONENTE DE LA ARGUMENTACION

Uso de pruebas y justificación.

MATERIALES

Delantales, corazones de cerdo, mangueras, lupas, pitillos de dos colores diferentes, recipientes con agua, guantes, vasijas.

PROCESO DIDÁCTICO

Se da inicio a la sesión recordando las actividades que se realizaron la clase anterior y las conclusiones a las que llegaron, se busca que retomen la función que cumple el corazón para dar inicio a la estructura.

La docente establecerá las siguientes normas: ser responsables con el material y hacer uso adecuado del mismo, un buen comportamiento durante la disección del corazón, trabajo en equipo compartiendo los materiales y llevar un buen registro.

Seguidamente les dará las pautas de trabajo para ese día: responder algunas preguntas, la maestra hace la disección de un corazón de cerdo, tomar registros, trabajo en grupo, debatir y socializar los conocimientos, tener cuidado con los materiales de trabajo.

Para indagar los conceptos de los estudiantes la docente pedirá que realicen un dibujo donde muestren cómo es el corazón, esta actividad la registran en una ficha (Anexo 1) y que luego confrontarán al final de la sesión.

Después la docente propone la experiencia de disección del corazón.

Antes de la experiencia: la docente forma los grupos de trabajo organizar el material y clasificarlo, se les entregará a cada grupo delantales, un corazón de cerdo, dos mangueras, lupa, pitillos de dos colores diferentes, un recipiente con agua, guantes y una vasija.

Durante la experiencia: la docente los invitara a observar detalladamente el corazón y a copiar todas las preguntas, dudas o hipótesis que se generen para responderlas a medida que se realiza la experiencia o al final.

La docente entregara una ficha (Anexo C-7) y guiara la experiencia con preguntas como: ¿Por dónde creen que entra y sale la sangre del corazón? ¿Porque hay unos conductos más grandes que otros? ¿Qué crees que hay al interior del corazón? Los estudiantes experimentarán introduciendo los pitillos por las diferentes cavidades del corazón para lograr dar respuesta a esas preguntas experimentando y manipulando.

Se recoge la ficha para la docente continuar con la siguiente instrucción: se introducirá dos mangueras una por la arteria y otra por la vena en la cual podrán palpar el cruce que se da entre las aurículas y los ventrículos identificando la ubicación y sus respectivos nombres. Uno de los integrantes del grupo tendrá la función de impulsar agua con su boca a través de una manguera para que se vea el intercambio de la sangre cuando ingresa al corazón y cuando sale oxigenada. Luego se procede a hacer los cortes al corazón, esto lo hará la docente pasando por cada grupo invitando a los estudiantes a observar, en este momento los estudiantes harán uso de la lupa para detallar las cavidades, tejidos y conductos.

Después de la experiencia: entrega nuevamente la ficha que se trabajó anteriormente para completar la última columna con lo que ellos ya han experimentado.

Se procede a recoger todo el material y organizar el salón para prepararse para la socialización. La cual se realizaran las siguientes preguntas ¿Qué tipo de tejido del corazón?, ¿Qué fusión cumple las venas y arterias en el corazón? ¿Qué componentes tiene el corazón? Luego harán una representación gráfica (dibujo individual y grupal) detallando partes encontradas en su cuaderno de registro. El representante de cada grupo sale con la ficha a contar la experiencia pero tiene la ayuda de los otros miembros, la docente guiara a manera de debate para

obtener explicaciones o justificaciones por parte de los estudiantes además en este momento se resuelven dudas o inquietudes presentadas en la experiencia. Finalmente los estudiantes de cada grupo se reunirán y discutirán acerca de experiencia para seguidamente realizar un texto donde mencionen la estructura del corazón con su respectivas funciones e importancia, seguidamente el expositor de cada grupo saldrá a leer el escrito para llegar algunos acuerdos y conclusiones a los que se llegaron, gracias a las evidencias: Cavidades del corazón, conformación, tipo de tejidos, venas y arterias, de esta forma se realizara la construcción de sentido con ayuda de la maestra.

Al finalizar la sesión la docente entrega la hoja de indagación para realizar nuevamente los dibujos para compararlo con el inicial (anexo 1) y responder las preguntas. Después por grupos hacen la socialización pasando por los demás equipos de trabajo solo para observar.

Evaluación:

¿Los grupos colaboran? ¿Con que precisión actúa el alumnado en las mediciones y en la toma de notas? ¿Los alumnos y las alumnas son capaces de expresar con sus propias palabras, cómo circula la sangre por el corazón y luego vuelve a salir de él? ¿Y cómo se logrará establecer todo esto? ¿Qué mecanismos existirán?

ANEXO C-6
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE PSICOPEDAGOGÍA
LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA INFANTIL
MACROPROYECTO CIENCIAS

Nombre: _____

Fecha: _____

Antes de la experiencia	Después de la experiencia
Dibuja como crees que es el corazón del ser humano	Dibuja como es el corazón del ser humano

Después de la experiencia

Cambiaste la forma del dibujo inicial ¿por qué?

Que agregaste o quitaste a tu dibujo inicial ¿Por qué?

Es diferente el corazón que observaste al que habías dibujado ¿en qué?

ANEXO C-7
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACION
DEPARTAMENTO DE PSICOPEDAGOGIA
LICENCIATURA EN PEDAGOGIA INFANTIL
MACROPROYECTO CIENCIAS

	Lo que observé durante la experiencia	Lo que aprendí después de abrir el corazón
Por donde creen que entra y sale la sangre del corazón		
Qué crees que hay al interior del corazón		
Dibuja Qué partes puedes observar y asígnales un nombre		
Por qué hay unos conductos más grandes que otros		

SESIÓN 5

FECHA:

TIEMPO: 2 horas.

TEMA: Función de las Venas y arterias.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

El sistema circulatorio está compuesto por el músculo del corazón y los vasos sanguíneos, que mantienen un flujo constante de sangre a todo el organismo. A través de una red de arterias, el corazón bombea sangre rica en oxígeno desde los pulmones a todo el cuerpo. La misma, cargada con dióxido de carbono, retorna al corazón por medio de las venas, y es impulsada nuevamente hacia los pulmones, donde volverá a cargarse de oxígeno.

Las venas y las arterias son unos conductos que transportan la sangre a los tejidos del cuerpo. Los conductos que transportan la sangre **fuera** del corazón (la sangre fresca llena de oxígeno) se llaman arterias y los que llevan la sangre **hacia** el corazón (la sangre sin oxígeno y con desechos) se llaman venas.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- ✚ Explicar la función de las venas y las arterias mediante la realización de una exposición de la silueta del cuerpo humano donde especifiquen el recorrido de estas.
- ✚ Usar apropiadamente sus dibujos y descripciones como evidencia para llegar a una conclusión.

INDICADORES DE DESEMPEÑO

- ✚ Reconocer los recorridos que hace la sangre en el cuerpo humano.
- ✚ Explica las funciones de las venas y las arterias a partir de experiencias.

CONTENIDOS CONCEPTUALES

- ✚ Función de las venas y arterias.
- ✚ Diferencias entre venas y arterias.

CONTENIDOS PROCEDIMENTALES:

- ✚ Realización de la silueta de cuerpo humano.
- ✚ Discusiones grupales.
- ✚ Toma de registros.

- ✚ Experiencia.
- ✚ Confrontación de saberes.

CONTENIDOS ACTITUDINALES

- ✚ Escucho activamente a mis compañeros (as)
- ✚ Reconozco los diferentes puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso frente algunos argumentos.
- ✚ Reconozco los aportes de conocimientos diferentes al científico.
- ✚ Muestro interés por el tema trabajado durante la clase.

COMPONENTE DE LA ARGUMENTACION

Uso de la evidencia y conclusión

PROCESO DIDÁCTICO

Al iniciar la sesión el docente establecerá las siguientes normas: cuidar el material que se les dé, seguir las pautas o instrucciones para el trabajo en grupo, hacer un buen uso del material en la actividad correspondiente.

Seguidamente les dará las pautas de trabajo para ese día: Realización de la silueta de cuerpo humano, discusiones grupales, toma de registros, experiencia y confrontación de saberes.

Para indagar conceptos previos la docente preguntará a los estudiantes:

¿Cómo creen ustedes que la sangre va del corazón a las demás partes del cuerpo?

Los estudiantes responden a través de una ficha (Anexo C-8).

Cuando registren de manera individual forman los grupos de trabajo en los cuales deben compartir y comparar las respuestas para llegar a un acuerdo, luego la docente les explicará a los estudiantes que como no se dispone de un cuerpo para abrirlo y observarlo por dentro, ellos deberán observar las partes visibles de su cuerpo, donde puedan evidenciar por donde viaja la sangre, debaten en el grupo y llegan a un acuerdo,

Luego la docente les entregará los siguientes materiales: papel bond, marcadores y lápices de colores.

Seguidamente dará las siguientes instrucciones: por grupos van a dibujar la silueta del cuerpo humano;

a. Deberán recordar cada uno una experiencia donde se haya cortado.

- b. Se pueden ayudar poniendo un compañero sobre el papel mientras que otro va dibujando su contorno con un marcador.
- c. Deberán indicar el lugar en donde se han cortado, en la silueta con un marcador que se le entregará a cada estudiante de diferente color.
- d. Posteriormente deberán observar las partes visibles de su cuerpo donde se ven las venas para luego dibujar su recorrido en la silueta.

El profesor les dejará un espacio para que ellos discutan y realicen el dibujo, mientras pasa por los grupos para animarlos a reflexionar sobre la pregunta formulada, (¿Cómo creen ustedes que la sangre va del corazón a las demás partes del cuerpo?)

Después el encargado de exponer saldrá a compartir el trabajo realizado en la silueta, debe indicar los lugares donde fluyó la sangre en el momento en que se cortaron y mostrar el recorrido de las venas y arterias de acuerdo a lo que observaron en su cuerpo.

A medida que cada grupo e guiando con preguntas a los estudiantes para hallar una conclusión.

Las preguntas serán: ¿Por qué, sin importar el lugar donde nos cortemos, excepto el pelo y las uñas, sale sangre?, al observar tu cuerpo, te diste cuenta que existen algunos conductos más gruesos que otros ¿por qué cree usted que esto sucede?, ¿recuerdan los nombres que se le asignaron a estas en clases anteriores?, ¿cuáles son? A medida que los estudiantes respondan, se generarán más preguntas.

La docente hará el siguiente ejercicio para reforzar el tema de las venas y arterias que les brinda a los estudiantes una evidencia del recorrido de estas.

Los estudiantes se sientan en una silla adoptando una buena posición, cruzan las piernas, relajan la de encima, se concentran y van a sentir como se mueve la pierna, cuando logren sentir el pequeño movimiento se van a tomar el pulso en el cuello, en la muñeca, en el pie, entre otros.

Después de la experiencia van a registrar de manera individual:

¿Qué te dice esto sobre los lugares del cuerpo donde viaja la sangre?

¿El ritmo es el mismo entre los dos latidos?

¿Se producen los latidos al mismo tiempo?

Se hace una socialización entre todo el grupo sobre las respuestas, mientras que la maestra las registra en papel bond.

Retoman sus siluetas para verificar el dibujo del recorrido de las venas

La docente invita a los estudiantes a mirar nuevamente sus dibujos y completarlos de acuerdo al ejercicio. Puede preguntar ¿hay algún lugar del cuerpo donde no hayan venas?, ¿Qué pasa en los lugares que no hay venas?, ¿Qué función creen que cumplen las vanas y las arterias? ¿Por qué?

La docente entregará de nuevo la ficha (anexo1) para mirar las conclusiones a la que los niños llegaron después de haber hecho la socialización.

EVALUACIÓN.

La evaluación será un proceso constante, los instrumentos con los que se evaluará serán: la ficha (Anexo C-9) que permite a los estudiantes comparar lo que sabían al inicio y al final de la sesión, la exposición y los registros individuales y grupales.

ANEXO C-9
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACION
DEPARTAMENTO DE PSICOPEDAGOGIA
LICENCIATURA EN PEDAGOGIA INFANTIL
MACROPROYECTO CIENCIAS

	¿Qué se?
<p style="text-align: center;">Dibujo</p> <p>¿Cómo va la sangre del corazón a las demás partes del cuerpo? Explica tu dibujo</p>	

Al finalizar la sesión, se presentará el siguiente cuadro para complementar el anterior registro.

<p>De acuerdo al dibujo realizado anteriormente, responde la siguiente pregunta: ¿Qué aprendí?</p>
<p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p>

ANEXO C-10 (evaluación)
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE PSICOPEDAGOGÍA
LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA INFANTIL
MACROPROYECTO CIENCIAS

Nombre:	
Fecha:	
Que aprendí hoy:	
Cómo lo hice:	
Por qué:	

SESION 6

FECHA:

TIEMPO: 2 horas

TEMA: Retroalimentación y cierre de las sesiones trabajadas.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- ✚ Permitir que los estudiantes realicen un texto argumentativo acerca de los conceptos o temas vistos durante las sesiones de clase con el fin de terminar el proceso implementación de la unidad didáctica.

INDICADORES DE DESEMPEÑO

- ✚ Reconoce la importancia del funcionamiento del corazón.
- ✚ Reconoce la función de las aurículas y los ventrículos en el corazón
- ✚ Concluye y justifica a través de argumentos, pruebas y evidencias lo aprendido en las diferentes sesiones.

CONTENIDOS CONCEPTUALES

- ✚ Aurículas.
- ✚ Ventrículos.
- ✚ Venas.
- ✚ Arterias.
- ✚ Pulsaciones.
- ✚ Estructura del corazón.

CONTENIDOS PROCEDIMENTALES

- ✚ Indagación de concepciones alternativas.
- ✚ Registro ficha de trabajo.
- ✚ Observación de video
- ✚ Identifica la estructura y las funciones del corazón
- ✚ Realización de escrito argumentativo.

CONTENIDOS ACTITUDINALES

- ✚ Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos
- ✚ Reconozco los aportes de conocimientos diferentes al científico.
- ✚ Muestro interés por el tema trabajado durante la clase.

PROCESO DIDÁCTICO

La docente establece las normas que se llevarán a cabo durante el proceso: Hacer uso adecuado de los materiales llevados a clase, seguir las instrucciones dadas, trabajar en equipo, llevar de forma ordenada los registros; estas serán escritas en un cartel para recordarlas constantemente.

La docente le comentara a los estudiantes las actividades que se llevara acabó en esta clase los cuales son: Indagación de concepciones alternativas, registro ficha de trabajo, observación de video, ubicación y funciones de la estructura del corazón, escrito argumentativo.

La docente formará los equipos de trabajo en los cuales se tendrán en cuenta los roles o funciones de cada estudiante dentro del grupo. La docente entrará a indagar los conocimientos previos de los estudiantes a través de la siguiente pregunta: ¿Por qué el corazón es una de las partes más importantes dentro de la circulación del ser humano?, las respuestas o ideas de los estudiantes serán registradas en el cuaderno de manera individual.

Seguidamente la maestra proyectara un video en el cual mostrará en forma más clara el funcionamiento del corazón como órgano central del ciclo circulatorio. (Anexo C-11)

La docente le entregara a cada estudiante una ficha con la imagen del corazón con la cual deberán ubicar las partes del corazón y mencionar sus respectivas funciones ver (Anexo C-12)

Luego será socializado y confrontado con el video y con todo lo visto en las clases anteriores. Esto les servirá como insumos para tenerlos en cuenta para el escrito final.

A partir del video, los estudiantes deberán realizar un escrito argumentativo de forma individual en el cual darán respuesta a una pregunta la cual está en el (Anexo C-13)

Luego se socializarán los escritos de los estudiantes a través de una mesa redonda con el fin de llegar a una conclusión general de todo lo visto en las diferentes clases.

Mientras los estudiantes socializan las respuestas, la maestra estará escribiendo en el tablero los acuerdos y conclusiones a las que llegaron para que posteriormente los estudiantes lo registren en sus cuadernos.

Para finalizar la docente entregará una ficha (Anexo C-14) y les explicará a los estudiantes que van a evaluar todo su desempeño durante las intervenciones y se explica en qué consiste cada columna y como la deben llenar.

EVALUACIÓN FINAL

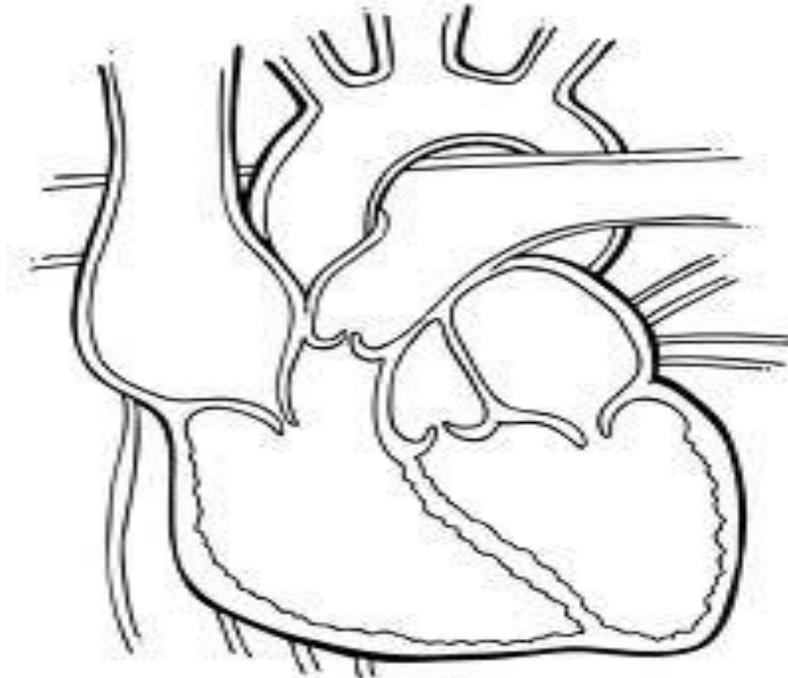
La evaluación se realizara mediante la autoevaluación, heteroevaluación y coevaluación las cuales se evidenciaran durante todo el desarrollo de la unidad didáctica a través de escritos, comparaciones, experimentos, socializaciones, conclusiones, justificaciones que dan los estudiantes en cada sesión.

ANEXO C-11

(<http://www.youtube.com/watch?v=QKKkHwSESqY>),
<http://www.youtube.com/watch?v=2m4rOwuJA5M&feature=related>

ANEXO C-12
⁸²Corazón humano
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACION
DEPARTAMENTO DE PSICOPEDAGOGIA
LICENCIATURA EN PEDAGOGIA INFANTIL
MACROPROYECTO CIENCIAS

Esto es un esquema del corazón humano. Con un lápiz, dibuja el trayecto de la sangre en el corazón, identifica y menciona las partes y sus funciones.



⁸² VIVES, Vicens. Con las manos en la ciencia, cómo funciona el cuerpo humano. p. 90.

ANEXO C-14
AUTOEVALUACIÓN Y HETEROEVALUACIÓN⁸³

Alumno(a) que se autoevalúa: -----	Proceso que realizó durante las clases.	Función de las partes del corazón.	Coherencia en la realización del escrito.
¿Cómo lo hice?			
¿Qué he hecho mal?			
Explicar por qué te has equivocado.			
HETEROEVALUACIÓN (Hecho por otro(a) alumno (a)): -----			
¿Su explicación es adecuada? ¿Por qué?			
¿Qué le recomendarías para mejorar?			
Autoevaluación. ¿Estás de acuerdo con la evaluación del compañero(a)?			

⁸³SANMARTÍ, Neus. Capítulo I. La unidad didáctica en el paradigma constructivista. Citado por Victoria Ibáñez. IESJ.M. Zafra. 1997. p. 53

Anexo D. Tabla de resultado individual de postest

	Apellidos y nombres	Pregunta	Opción escogida	Valoración	Descripción de la opción escogida	Valoración total	Nivel	Descripción de la valoración total
1	TATIANA ARIAS ARAQUE	1		3	Hace referencia a una sola razón relacionada con la nutrición, haciendo uso del conocimiento básico y evidencias.	15		La niña emite conclusiones apoyándose en el uso de la evidencia y sus conocimientos previos. Argumenta según los datos que se le dan por medio de imágenes como pruebas.
		2	A	1	No hace referencia a la reproducción, sus razones son incorrectas y la opción elegida también. No hace uso de las evidencias y no aplican para la respuesta.			
		3	C	5	Utiliza conocimientos básicos sobre la siembra de plantas lo que permite justificar la utilización de una cuarta planta sin abono y llegar a la conclusión de lo que se quería lograr con el experimento era comparar los resultados después de un tiempo determinando.			

		4		5	Esta es la respuesta más completa, ya que su argumentación tiene que ver con: Una evidencia correspondiente a la imagen y al texto donde especifican que Julián y Paula ven pasar algunas hormigas, Uso de conocimientos básicos como es la reproducción y el hábitat, para una conclusión final como es la reproducción de las hormigas.			
			B					
		5		1	Es la explicación menos acertada, Se tiene en cuenta la argumentación basada en la experiencia			
			D					
2	VALERIA ARIAS ORTIZ	1		5	Aplica el uso de diferentes conocimientos básicos, que permiten ser usados como las evidencias para justificar la conclusión del pájaro como ser vivo y la nube como ser no vivo.	13	Medio	La niña emite conclusiones apoyándose en el uso de la evidencia y sus conocimientos previos. Argumenta según los datos que se le dan por medio de imágenes como pruebas.
		2		1	No hace referencia a la reproducción, es una respuesta no responde correctamente a la respuesta.			
			A					

		3	C	5	Utiliza conocimientos básicos sobre la siembra de plantas lo que permite justificar la utilización de una cuarta planta sin abono y llegar a la conclusión de lo que se quería lograr con el experimento era comparar los resultados después de un tiempo determinando.			
		4	A	1	Aplica conocimiento basado en la experiencia argumenta según la evidencia o los datos equivalentes a la imagen que se presenta en la prueba.			
		5	D	1	La explicación menos acertada. Se tiene en cuenta la argumentación basada en la experiencia.			
3	MANUELA CARDONA ARIAS	1		5	Hace referencia a tres razones como son: que el pájaro puede poner huevos, puede moverse, un pájaro come, la nube no camina, hace uso de diferentes conocimientos básicos, pueden ser usados como evidencia para justificar y la conclusión.	21	Alto	La argumentación de la niña está basada principalmente en el uso de pruebas y el conocimiento básico que posee sobre el tema, sus justificaciones se dan desde lo que la niña ha evidenciado o vivido.
		2	B	3	La niña selecciona una opción inadecuada y no justifica lo que afirma.			

		3	C	5	La evidencia presentada en el cuadro de los resultados obtenidos, al igual que se utilizan conocimientos básicos sobre la siembra de las plantas, lo cual le permitió a la estudiante justificar la utilización de una cuarta planta sin abono y llegar a la conclusión.			
		4	C	3	La estudiante da sus respuestas haciendo uso de las pruebas y evidencias ofrecidas por la imagen.			
		5	A	5	La estudiante en su respuesta utiliza el conocimiento básico en temas como el hábitat, la alimentación y la anatomía de las aves y usa la evidencias al observar la imagen.			
4	JULIANA CARMONA VALDES	1		1	La niña da dos razones relacionadas con el movimiento y la nutrición, hace uso de conocimiento básico que le permite ofrecer datos o evidencias que aplicadas a ambos elementos justifican la conclusión de el pájaro como ser vivo y la nube como ser no vivo	11	Bajo	La argumentación de la niña está basada principalmente en el uso de pruebas y el conocimiento básico aunque tiene algunas dificultades para justificar o dar conclusiones ya que sus argumentos no son claros.

		2	A	1	respuesta incorrecta y justificación ilegible		
		3	B	3	Se considera una respuesta mediamente completa porque se tiene en cuenta un conocimiento básico del estudiante, al mencionar la utilidad del abono para el crecimiento de las plantas, pero no justifica sobre la necesidad de utilizar una cuarta planta sin abono.		
		4	B	3	La niña escoge una opción correcta, sin embargo en sus argumentos no hace uso de los elementos como son la evidencia y conocimiento, además estos son incorrectos.		
		5	B	3	Esta es una respuesta con un solo elemento de la argumentación que sería la evidencia o los datos equivalentes a la imagen que se presenta en la prueba.		

5	MARIA CAMILA CORTES PALACIO	1		1	La niña hace referencia a dos razones como movimiento y órganos, indicando el uso de conocimiento básico que le permite ofrecer datos o evidencias que aplicadas a ambos elementos justifiquen la conclusión de el pájaro como ser vivo y la nube como ser no vivo.	11	Bajo	La niña no hace uso de las evidencias, además sus justificaciones no son acordes con lo que se le pregunta, su conocimiento básico no es muy amplio.
		2	A	1	La niña da una respuesta incorrecta, ya que afirma que las tortugas macho pueden tener hijos, omite los elementos de la argumentación como son uso de evidencias y conocimiento básico.			
		3	B	3	Se considera una respuesta mediamente completa porque se tiene en cuenta un conocimiento básico del estudiante, al mencionar la utilidad del abono para el crecimiento de las plantas, pero no justifica sobre la necesidad de utilizar una cuarta planta sin abono			
		4	B	5	La niña tiene conocimientos básicos acerca la reproducción y el hábitat, la reproducción de los seres vivos.			

		5	D	1	Se considera respuesta incompleta se tiene encuentra la argumentación basada en la experiencia.			
6	JULIANA DUQUE VALENCIA	1		3	La niña hace referencia a una razón indicada en la nota de arriba, indicando el uso de conocimientos básico que le permite ofrecer datos o evidencias que aplicadas a ambos elementos justifiquen la conclusión del pájaro como ser vivo y la nube como no vivo.	15	Medio	La niña explica dando una o dos razones desde su conocimiento básico y haciendo uso de la evidencia en temas como la reproducción.
		2		5	La niña da una respuesta acertada por que una razón basada en el papel que desempeña las hembras frente a la de los machos.			
		3			Se considera la respuesta incompleta ya que no cuenta con una justificación referente al crecimiento de las plantas, ni énfasis en la comparación de los resultados obtenidos con la utilización de los abonos.			
			A	1				

		4	C	3	La niña tiene una respuesta con un solo elemento de la argumentación que sería la evidencia a los datos equivalentes a la imagen que se presenta en la prueba. Uso de conocimiento básico acerca la reproducción y el hábitat, la reproducción de los seres vivos.			
		5	C	3	La estudiante hace uso de un solo elemento de la argumentación que sería la evidencia a los datos equivalentes a la imagen que se presenta en la prueba. La explicación incluye también el uso de conocimientos básicos como es el hábitat.			
7	LUISA MARIA GIL	1		5	Hace referencia a tres razones que el pájaro puede poner huevos, puede moverse, un pájaro come, la nube no camina el uso de diferentes conocimientos básicos, pueden ser usados como evidencia para justificar y la conclusión del pájaro.	17	Medio	La mayoría de las respuestas incluye tres o los cuatro elementos de la argumentación. Como son: uso de conocimientos básicos, uso de la evidencia que podría encontrarse tanto en la imagen como en el texto de la pregunta,

		2		3	Señala la opción adecuada no hace referencia a ninguna justificación relacionada con la falta de pareja o a la necesidad de una hembra o macho para la reproducción.			la justificación que indique el porqué de la conclusión propuesta en la pregunta o en la respuesta.
			B					
		3		1	Se considera una respuesta mediamente completa porque se tiene en cuenta un conocimiento básico, menciona la utilidad del abono para el crecimiento de las plantas, pero no justifica sobre la necesidad de utilizar una cuarta planta sin abono			
		4			Una respuesta con un solo elemento de la argumentación que sería la evidencia a los datos equivalentes a la imagen que se presenta en la prueba. Utiliza el uso de conocimientos básicos como es el hábitat, pero no la reproducción como características de los seres vivos.			
			C	3				

		5	A	5	El conocimiento básico para ambas imágenes como es el hábitat, la alimentación y la anatomía de las aves y lo utiliza en el elemento de la argumentación el uso de evidencias al observar la imagen la justificación y la conclusión			
8	ANGÉLICA GIL GÓMEZ	1		3	Hace referencia a razones relacionadas con la nutrición y el movimiento, aunque no identifica muy bien las características de los seres no vivos, para justificar su respuesta hace uso de la evidencia y el uso de conocimientos básicos.	15	Medio	La argumentación de la niña está basada principalmente en el uso de pruebas y el conocimiento básico que posee sobre temas como nutrición y reproducción, se evidencia que la niña empieza a hacer justificaciones.
		2	B	1	La niña responde que no, sin que se dé ninguna razón adecuada o dándose una razón incorrecta (niega la respuesta, pero no responde correctamente a la pregunta).			

		3	C	5	Se considera respuesta más completa porque cuenta con el uso de la evidencia presentada en el cuadro como resultados obtenidos del experimento realizado, al igual que se utilizan conocimientos básicos sobre la siembra de plantas, lo que permite justificar la utilización de una cuarta planta sin abono y llegar a la conclusión de que lo que se quería lograr con el experimento era comparar los resultados después de un tiempo determinado.		
		4	B	5	Siendo esta la respuesta más completa, ya que su argumentación tiene que ver con: una evidencia correspondiente a la imagen y al texto donde especifican que Julián y Paula ven pasar algunas hormigas. Uso de conocimientos básicos como es la reproducción de las hormigas.		

		5	D	1	Es la explicación menos acertada, se basa en experiencias de que los dos animales son domésticos			
9	MARIA JOSE FRANCO BAÑOL	1		1	La niña no da ninguna justificación que pueda evidenciar la diferencia y las características de los seres vivos y no vivos, su respuesta está vinculada a experiencias de vida que no tienen que ver con el conocimiento científico y por el contrario está vinculado a creencias religiosas como que Dios creó los pájaros.	15	Medio	La argumentación de la niña está basada principalmente en el uso de pruebas y el conocimiento básico como la reproducción. Aun no da justificaciones completas que le den peso a su argumento.
		2	B	3	La niña incluye el uso de conocimientos básicos de reproducción, sin embargo omite un dato dado como es que el último de la especie, por lo tanto la justificación y la conclusión pierden peso argumentativo.			

		3	C	5	La evidencia presentada en el cuadro de los resultados obtenidos, al igual que se utilizan conocimientos básicos sobre la siembra de las plantas, lo cual le permitió a la estudiante justificar la utilización de una cuarta planta sin abono y llegar a la conclusión.		
		4	B	3	Aunque da una respuesta adecuada no da ninguna razón que evidencia porque las hormigas nacen de otras, no menciona aspectos relacionados con la reproducción ni hace uso de evidencias ni conocimientos básicos.		
		5	C	3	Es la explicación usa solo elemento de la argumentación que sería la evidencia a los datos equivalentes a la imagen que se le presenta en la prueba. En la explicación pueden incluir también el uso de conocimientos básicos como es el hábitat.		

10	KIMBERLYN GOMEZ DUQUE	1		5	el uso de diferentes conocimientos básicos, que permiten ser usados como evidencias para justificar la conclusión del pájaro como ser vivo y la nube como ser no vivo	13	Medio	La argumentación de la niña está basada principalmente en el uso de pruebas y el conocimiento básico que posee sobre el tema, sus justificaciones se dan desde lo que la niña ha evidenciado o vivido, se deben fortalecer la argumentación dando justificación y conclusiones.
		2	B	1	No se menciona explícitamente la necesidad de una pareja o el papel de las hembras frente al de los machos, selecciona la respuesta correcta aunque da una razón incorrecta			
		3	A	1	Se considera la respuesta incompleta ya que no cuenta con una justificación referente al crecimiento de las plantas, ni hace énfasis en la comparación de los resultados obtenidos con la utilización de los abonos.			
		4	A	1	Usa conocimientos basados en la experiencia en el contexto donde ha visto hormigas, no tiene conocimientos básicos acerca la reproducción.			

		5	A	5	El conocimiento básico para ambas imágenes como es el hábitat, la alimentación y la anatomía de las aves y lo utiliza en el elemento de la argumentación el uso de evidencias al observar la imagen la justificación y la conclusión			
11	MARIANA GRAJALES ROZO	1		3	Hace uso de conocimiento básico que le permite ofrecer datos o evidencias que aplicadas a ambos elementos justifica la conclusión del pájaro como ser vivo y la nube como ser no vivo.	15	Medio	La niña llega a conclusiones haciendo uso de la evidencia y del conocimiento que tiene sobre los temas por los que se le preguntaron.
		2	B	1	La respuesta de la niña no da ninguna razón o da una razón incorrecta afirma algo verdadero, no se hace uso de los datos o evidencias para justificar la respuesta, y ofrece razones basadas en suposiciones			

		3	A	3	Se consideran respuestas incompletas ya que no cuenta con una justificación referente al crecimiento de las plantas, ni hace énfasis en la comparación de los resultados obtenidos con la utilización de los abonos			
		4	C	3	Se evidencia datos equivalentes a la imagen que se presenta en la prueba. Utiliza solo un elemento de la argumentación.			
		5	A	5	utiliza el elemento de la argumentación el uso de evidencias al observar la imagen la justifica y la concluye			
12	ADRIANA HERRERA MEDINA	1		1	Se considera una respuesta inapropiada ya que no hace uso de ninguno de los elementos de la argumentación.	15	Medio	La niña usa, en mayor medida, las evidencias para dar sus argumentos, sin embargo su conocimiento básico no es muy amplio lo que le dificulta emitir conclusiones y justificaciones
		2	B	3	La niña menciona una razón alusiva a la necesidad de una hembra y un macho para la reproducción, en sus argumentos hace uso de la evidencia y la conclusión, sin embargo omite un dato dado como es el que es el			

				“último de la especie”, por lo tanto la justificación y la conclusión pierden peso argumentativo.		
	3	B	3	Se considera una respuesta mediamente completa porque se tiene en cuenta un conocimiento básico del estudiante, al mencionar la utilidad del abono para el crecimiento de las plantas, pero no justifica sobre la necesidad de utilizar una cuarta planta sin abono.		
	4	B	5	La niña hace uso de conocimientos básicos como es la reproducción y el hábitat, para una conclusión final como es la reproducción de las hormigas.		

		3		5	Se considera la respuesta más completa porque cuenta con el uso de la evidencia presentada en el cuadro como resultados obtenidos del experimento realizado, al igual que se utilizan conocimientos básicos sobre la siembra de plantas, lo que permite justificar la utilización de una cuarta planta sin abono y llegar a la conclusión de que lo que se quería lograr con el experimento era comparar los resultados después de un tiempo determinado.		
		4	B	3	La niña da una respuesta correcta, aunque sus argumentos no son completos y responde con la misma pregunta. Hace uso de conocimientos básicos y de la evidencia.		
		5	D	1	La explicación menos acertada. Se tiene en cuenta la argumentación basada en la experiencia.		

14	NATALIA LOPEZ GARCIA	1		5	Se hace referencia a tres razones: respiración, características físicas y movimiento. Muestran el uso de diferentes conocimientos básicos, que permiten ser usados como evidencias para justificar la conclusión del pájaro como ser vivo y la nube como ser no vivo.	13	Medio	La argumentación de la niña está basada principalmente en el uso de pruebas y el conocimiento básico que posee sobre el tema, sus justificaciones se dan desde lo que la niña ha evidenciado o vivido, se deben fortalecer la argumentación dando justificación y conclusiones.
		2	B	1	Aunque señala la opción adecuada no hace referencia a ninguna justificación relacionada con la falta de pareja o a la necesidad de una hembra o macho para la reproducción.			
		3	C	1	Se considera la respuesta más completa porque cuenta con el uso de la evidencia presentada en el cuadro como resultados obtenidos del experimento realizado, al igual que se utilizan conocimientos básicos sobre la siembra de plantas.			

		4	B	3	la niña señala la opción más adecuada aunque su justificación se da desde sus creencias, no hay un uso de conocimiento científico ni justificación			
		5	C	3	La niña señala esta opción siendo esta una respuesta con un solo elemento de la argumentación que sería la evidencia o los datos equivalentes a la imagen que se presenta en la prueba.			
15	MARIANA MEJIA ZAPATA	1		5	Hace referencia a tres razones que el pájaro puede poner huevos, puede moverse, un pájaro come, la nube no camina el uso de diferentes conocimientos básicos, pueden ser usados como evidencia para justificar.	21	Alto	La estudiante empieza a hacer uso de la justificación en sus argumentos haciendo uso del conocimiento básico sobre temas como reproducción.
		2	B	5	La respuesta de la niña es la más completa, ya que la tortuga macho no se puede reproducir por sí misma para lo cual la niña justifica el porqué no es viable la reproducción para salvar la especie.			

		3		5	La evidencia presentada en el cuadro de los resultados obtenidos, al igual que se utilizan conocimientos básicos sobre la siembra de las plantas, lo cual le permitió a la estudiante justificar la utilización de una cuarta planta sin abono y llegar a la conclusión.			
		4	C	5	Se hace uso del conocimiento básico como la reproducción y el hábitat, para una conclusión final como es la reproducción de las hormigas.			
		5	B	1	Es la explicación menos acertada, se basa en experiencias de que los dos animales son domésticos			
			D					
16	MANUELA MURCIA GONZALES	1		5	Aplica el uso de diferentes conocimientos básicos, que permiten ser usados como las evidencias para justificar la conclusión del pájaro como ser vivo y la nube como ser no vivo.	17	Medio	La estudiante respondió en la mayoría de las preguntas a partir de conocimientos basados en experiencia, hace uso de conocimientos básicos omitiendo los datos dados.

		2		1	Da una razón incorrecta no responde correctamente a la pregunta En esta respuesta no hace uso de los datos o evidencias para justificar la respuesta, sus razones son basadas en suposiciones o experiencias.	 
		3	A	5	Utiliza conocimientos básicos sobre la siembra de plantas lo que permite justificar la utilización de una cuarta planta sin abono y llegar a la conclusión de lo que se quería lograr con el experimento era comparar los resultados después de un tiempo determinando.	
		4	C	5	Sus argumentos tienen que ver con la evidencia correspondiente a la imagen por que las hormigas se reproducen de otras hormigas. Utiliza su conocimiento básico como es la reproducción.	
			B	5		

		5	D	1	La explicación menos acertada. Se tiene en cuenta la argumentación basada en la experiencia.			
17	ALBA MICHEL NARVAEZ LOPEZ	1		1	En la respuesta la estudiante hace referencia al crecimiento, desarrollo y reproducción del pájaro, por lo tanto aplica conocimiento básico.	13	Medio	La estudiante respondió en la mayoría de las preguntas a partir de conocimientos basados en experiencia, sin hacer uso de conocimientos básicos omitiendo los datos dados, en pocas ocasiones ofrece justificaciones o una conclusión en la respuesta.
		2		3	La estudiante escoge la opción correcta, pero no justifica lo que afirma. No menciona la necesidad de una pareja o el papel de las hembras frente al de los machos da una razón incorrecta.			
		3		1	Es una respuesta incompleta ya que no cuenta con una justificación, referente al crecimiento de las plantas, no alcanzo el dinero para comprar más abono.			

		4	B	5	Sus argumentos tienen que ver con la evidencia correspondiente a la imagen por que las hormigas se reproducen de otras hormigas. Utiliza su conocimiento básico como es la reproducción para dar una conclusión.			
		5	B	3	El estudiante hace uso de un solo elemento de la argumentación que sería la evidencia o los datos equivalentes a la imagen que se presenta en la prueba. En la explicación puede incluir también el uso de conocimientos básicos como es el hábitat.			
18	KELLY JOHANA OSORIO CANO	1		3	Ofrece datos y evidencias que aplican al conocimiento básico desde la reproducción.	15	Medio	La argumentación de la niña está basada por sus justificaciones ya que se dan desde lo que la niña ha evidenciado o vivido, se deben fortalecer la argumentación dando justificación y conclusiones.
		2	B	1	No menciona la necesidad de una pareja o el papel de las hembras frente al de los machos da una razón incorrecta.			

		3	C	5	Utiliza conocimientos básicos sobre la siembra de plantas lo que permite justificar la utilización de una cuarta planta sin abono y llegar a la conclusión de lo que se quería lograr con el experimento era comparar los resultados después de un tiempo determinando.			
		4	B	5	La niña escoge la opción más adecuada, el argumento hace alusión a la reproducción, idéntica desde sus conocimientos básicos que las hormigas se reproducen.			
		5	D	1	La explicación menos acertada. Se tiene en cuenta la argumentación basada en la experiencia.			
19	VALERIN OSORIO SUAREZ	1		1	La respuesta es ilegible e inapropiada.	5	Bajo	La niña se encuentra en un nivel bajo en su argumentación, la niña posee una condición de discapacidad visual que le dificulta su aprendizaje, hay que trabajar en su argumentación y apoyarla en adecuaciones para la lectura.
		2	B	1	Aunque la niña da la respuesta correcta, no da ninguna razón [Puede que afirme algo verdadero, pero no responde correctamente a la pregunta.]			

		3	D	1	Se considera una respuesta incompleta ya que no cuenta con una justificación referente al crecimiento de las plantas, ni hace énfasis en la comparación de los resultados obtenidos con la utilización de los abonos.			
		4	C	1	Aunque señala una opción con un solo elemento de la argumentación que es la evidencia no justifica su respuesta.			
		5	D	1	La explicación menos acertada. Se tiene en cuenta la argumentación basada en la experiencia.			
20	LAUREN DAIANA PARRA BRAVO	1		1	La niña da una respuesta incorrecta ya que sus argumentos están basados en la creación de dios y se emiten los argumentos científicos	7	Bajo	La argumentación de la niña esta en un nivel bajo ya que no participo de todas las actividades de manera constante, además sus argumentos están basados en

		2	B	1	La niña escoge la opción correcta sin embargo su justificación carece de uso de evidencia o de conocimientos básicos, su respuesta no es acorde con la pregunta.	conocimientos no científicos ligados a la religión.
		3	B	1	Se considera una respuesta medianamente completa porque se tiene en cuenta un conocimiento básico del estudiante, al mencionar la utilidad del abono para el crecimiento de las plantas, pero no justifica sobre la necesidad de utilizar una cuarta planta sin abono.	
		4	B	3	La niña escoge la opción correcta, sin embargo sus argumentos tienen dos elementos que son los conocimientos relacionados con la reproducción y hace uso de la evidencia, Siendo estos escasos.	

		5		1	Usa el conocimiento básico para ambas imágenes como es el hábitat, la alimentación y la anatomía de las aves y utiliza los elementos de argumentación.			
21	SOFIA RENDON LONDOÑO	1		1	aplica conocimiento basado en la experiencia, aplica conocimientos básicos usa la evidencia para justificar la conclusión del pájaro como ser vivo y la nube como ser no vivo	7	Bajo	La argumentación de la niña está basada principalmente en el uso de pruebas y el conocimiento básico que posee sobre el tema
		2		1	selecciona una razón incorrecta y afirma algo verdadero pero no responde correctamente a la pregunta			
		3		1	Se considera una respuesta incompleta ya que tiene tachones y marcas en otras opciones A-C-D.			
			A					

		4	C	3	Una respuesta con un solo elemento de la argumentación que sería la evidencia a los datos equivalentes a la imagen que se presenta en la prueba. El uso de conocimientos básicos como es el hábitat.			
		5	D	1	Es la explicación menos acertada, se basa en experiencias de que los dos animales son domésticos			
22	SALOME ROJAS BERMUDEZ	1		3	Ofrece datos y evidencias que aplican al conocimiento básico en temas como la reproducción.	17	Medio	En las respuestas ofrecidas por la niña se evidencia el uso de conocimientos básicos y empieza a emitir conclusiones, además su conocimiento es amplio en relación a temas como reproducción y siembra de plantas.
		2	B	3	Hace referencia al conocimiento básico de reproducción, sin embargo omite datos que es el último de la especie.			
		3	C	5	La evidencia presentada en el cuadro de los resultados obtenidos, al igual que se utilizan conocimientos básicos sobre la siembra de las plantas, lo cual le permitió a la estudiante justificar la utilización de una cuarta planta sin abono y llegar a la conclusión.			

		4		5	Uso del conocimiento básico como la reproducción y el hábitat, para una conclusión final como es la reproducción de las hormigas.			
		5	B	1	Es la explicación menos acertada, se basa en experiencias de que los dos animales son domésticos			
23	HEIDY JASSANY SALAZAR TABARES	1		3	Hace referencia a dos razones: la respiración y el poseer órganos que le permiten al pájaro vivir, sus argumentos están dados desde el conocimiento básico, y conclusiones.	15	Medio	La niña incluyo en las mayoría de las respuestas dos o más elementos de la argumentación uso de conocimientos básicos, uso de datos y evidencia, además empieza a hacer uso de las conclusiones y justificaciones.
		2		5	La niña en sus respuestas menciona la condición necesaria de hembra para una tortuga macho reproducirse, además toma el referente que es la única de la especie.			

		3		1	Se considera una respuesta mediamente completa porque se tiene en cuenta un conocimiento básico del estudiante, al mencionar la utilidad del abono para el crecimiento de las plantas, pero no justifica sobre la necesidad de utilizar una cuarta planta sin abono.		
		4	B C	3	Esta es una respuesta con un solo elemento de la argumentación que sería la evidencia o los datos equivalentes a la imagen que se presenta en la prueba. En la explicación puede incluir también el uso de conocimientos básicos como es el hábitat, o la reproducción como característica de los seres vivos.		
		5	B	3	Esta es una respuesta con un solo elemento de la argumentación que sería la evidencia o los datos equivalentes a la imagen que se presenta en la prueba.		

24	SOFIA SANCHEZ HENAO	1		1	La niña ofrece una respuesta basada en evidencias o desde la experiencia como que el pájaro vuela y tiene alas pero sus argumentos carecen de los demás elementos.	13	Medio	Es una estudiante que respondió la mayoría de preguntas a partir de conocimientos basadas en experiencias, pero se evidencia el uso de conclusiones.
		2	A	1	Selecciona SI, sin que de ninguna razón ni justifica la respuesta anterior.			
		3	D	1	D, se considera la respuesta incompleta ya que no cuenta con una justificación referente al crecimiento de las plantas, ni hace énfasis en la comparación de los resultados obtenidos con la utilización de los abonos.			
		4	B	5	Esta es la respuesta más completa, ya que sus argumentos tienen que ver con que las hormigas nacen de otras hormigas.			

		5		5	Usa conocimiento para ambas imágenes como es el hábitat, la alimentación y la autonomía de las aves y utiliza los elementos de argumentación que son: el uso de una evidencia al observar la imagen, la justificación y conclusión porque es un hecho que puede ser probado a través de la imagen.			
25	MANUELA SERNA VARGAS	1		5	Hace referencia a tres razones que el pájaro puede moverse, un pájaro come, la nube no camina el uso de diferentes conocimientos básicos, pueden ser usados como evidencia para justificar y la concluir.	15	Medio	La mayoría de las respuestas incluyen tres o los cuatro elementos de la argumentación. Como son: uso de conocimientos básicos, uso de las evidencias que podría encontrarse tanto en la imagen como el texto de la pregunta, la justificación que indique el por qué de la conclusión propuesta en la pregunta o en la
		2		3	Da una razón incorrecta. No hace uso de los datos o evidencias para justificar la respuesta, no da ninguna justificación.			

		3	A	1	Se considera respuesta incompleta ya que no cuenta con una justificación referente al crecimiento de las plantas, ni hace énfasis en la comparación de los resultados obtenidos con la utilización de los abonos.			respuesta.
		4	B	5	Selecciona la respuesta correcta y da uso de conocimientos básicos como es la reproducción pero no justifica su respuesta.			
		5	D	1	Su argumentación es basada en la experiencia y no en el conocimiento básico.			
26	ISABELLA TEUSA AYALA	1		1	Indicando el uso de conocimiento básico que le permite ofrecer datos o evidencias que aplicadas a ambos elementos justifiquen la conclusión de el pájaro como ser vivo y la nube como ser no vivo	15	Medio	La argumentación de la niña está basada principalmente en el uso de pruebas y el conocimiento básico que posee sobre el tema, sus justificaciones se dan desde lo que la niña ha evidenciado o

		5	D	1	Su argumentación es basada en la experiencia y no en el conocimiento básico.			
27	HELY JHOANA AVENDAÑO CUEVAS	1		1	La estudiante da una respuesta incorrecta ya que da solo una razón del pájaro como ser vivo. La respuesta es inválida ya que no argumenta sino que hace dibujos.	13	Medio	La argumentación de la niña está basada principalmente en el uso de pruebas y el conocimiento básico que posee sobre el tema, sus justificaciones se dan desde lo que la niña ha evidenciado o vivido.
		2	B	1	La estudiante da una respuesta basada que la tortuga es un macho, no define la necesidad de una hembra para poderse reproducirse.			

		3		5	Se considera la respuesta más completa porque da cuenta del uso de la evidencia presentada en el cuadro como resultados obtenidos del experimento realizado, al igual que se utilizan conocimientos básicos sobre la siembra de plantas, lo que permite justificar la utilización de una cuarta planta sin abono y llegar a la conclusión de que lo que se quería lograr con el experimento era comparar los resultados después de un tiempo determinado.	
		4	c	3	La estudiante hace uso de la evidencia mostrada en la imagen en sus argumentos hace uso del conocimiento básico sobre el hábitat.	
		5	B	3	La estudiante usa la evidencia relacionándolo con la imagen que se le presenta.	

28	ZHARIK VANESA RODRIGUEZ	1		5	La estudiante utiliza el uso de conocimiento básico que le permite ofrecer datos o evidencias con elementos que le permite justificar y dar conclusión del pájaro como ser vivo y la nube como ser no vivo.	21	Alto	La estudiante incluye tres o los cuatro elementos de la argumentación. Como son: uso de conocimientos básicos, uso de la evidencia que podría encontrarse tanto en la imagen, la justificación que indique el porqué de la conclusión propuesta en la pregunta o en la respuesta
		2	B	1	La respuesta de la estudiante da una razón correcta está basada solamente que la tortuga macho es muy gigante.			
		3	c	5	Se considera la respuesta más completa porque da cuenta del uso de la evidencia presentada en el cuadro como resultados obtenidos del experimento realizado, al igual que se utilizan conocimientos básicos sobre la siembra de plantas, lo que permite justificar la utilización de una cuarta planta sin abono y llegar a la conclusión de que lo que se quería lograr con el experimento era comparar los resultados después de un tiempo determinado.			

		4	B	5	La estudiante da una respuesta desde su experiencia, ella cree que las hormigas nacen igual como nacen las personas, es decir, en su argumento se evidencia ningún conocimiento básico.			
		5	a	5	La estudiante tiene conocimiento básico para ambas imágenes como es el hábitat, la alimentación y la anatomía de las aves y utiliza los elementos de argumentación que son: el uso de una evidencia al observar la imagen, la justificación y conclusión porque es un hecho que puede ser probado a través de la imagen y la experiencia			
29	JHOANA VELASQUES	1		1	Indicando el uso de conocimiento básico que le permite ofrecer datos o evidencias que aplicadas a ambos elementos	9	Bajo	La estudiante respondió en la mayoría de las preguntas a partir de conocimientos basados en la experiencia, sin hacer uso de conocimientos básicos,

		2	B	1	La respuesta de la estudiante no da ninguna razón incorrecta afirma algo verdadero, pero no responde correctamente a la pregunta no se hace uso de los datos o evidencias para justificar la respuesta, y ofrece razones basadas en suposiciones			omitiendo los datos dados, y si no ofrece una justificación o una conclusión en la respuesta
		3	D	1	La estudiante se considera respuestas incompletas ya que no cuenta con una justificación referente al crecimiento de las plantas, ni hace énfasis en la comparación de los resultados obtenidos con la utilización de los abonos.			
		4	B	5	La estudiante da una respuesta desde su experiencia, ella cree que las hormigas nacen de otras hormigas, es decir, en su argumento se evidencia un conocimiento básico.			
		5	D	1	Su argumentación es basada en la experiencia y no en el conocimiento básico.			

30	DANIELA MARIN	1		3	La estudiante utiliza el conocimiento básico ofreciendo datos o evidencias aplicadas para ambos elementos, la niña justifica el pájaro como ser vivo según sus experiencias vividas.	11	Bajo	La estudiante utiliza en la mayoría de sus respuestas uso de conocimientos basados en la experiencia, y la evidencia en las imágenes de la prueba. Y no ofrece una justificación o una conclusión en su respuesta.
		2	B	1	La estudiante ofrece una razón basada en suposiciones, también usa conocimientos básicos como la reproducción pero no tiene en cuenta los datos dados.			
		3	B	3	La respuesta da una respuesta mediamente completa porque se tiene en cuenta un conocimiento básico, ala estudiante menciona la utilidad del abono para el crecimiento de las plantas, pero no justifica sobre la necesidad de utilizar una cuarta planta sin abono.			

		4		3	La estudiante utiliza solo un elemento de la argumentación que es la evidencia o los datos equivalentes a la imagen que se presenta en la prueba. En la explicación incluye conocimientos básicos como es el hábitat.		
		5	C	1	Su argumentación es basada en la experiencia y no en el conocimiento básico.		
			D				
					promedio	14,06667	

Proyecto: Incidencia de una unidad didáctica en el desarrollo de la argumentación de estudiantes de grado 2 B en la institución educativa San Vicente Hogar de la ciudad de Pereira

Integrantes de grupo de investigación: Yuleidy Toro
Patricia López Usma
LeidyYulieth Delgado

Institución Educativa: San Vicente Hogar de la ciudad de Pereira
Grado: 2ºB
Número de estudiantes del grupo: 30 Fecha: 9 de julio del 2012

Nivel	No de estudiantes	%
Bajo	7	23,3
Medio	19	63,3
Alto	4	13,3