

**Tema: El papel de las ideas previas en el proceso enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales.**

**Estudio de caso: el concepto de energía en niños de 4° del Colegio Santa María de Pance, Cali.**

**SILVIA LORENA GUERRERO ZAMBRANO**

**Universidad Icesi  
Centro de Recursos Educativos CREA  
Maestría en Educación**

**Santiago de Cali**

**2015**

**Tema: El papel de las ideas previas en el proceso enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales.**

**Estudio de caso: el concepto de energía en niños de 4° del Colegio Santa María de Pance, Cali.**

**SILVIA LORENA GUERRERO ZAMBRANO**

**Trabajo de grado para optar al título de Magíster en Educación**

**Directora del trabajo de grado  
MARTHA LUCÍA SARRIA MATERÓN**

**Universidad Icesi  
Centro de Recursos Educativos CREA  
Maestría en Educación**

**Santiago de Cali**

**2015**

Nota de aceptación:

---

---

---

---

---

---

---

Firma de Presidente de Jurado

---

Firma del Jurado.

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN	7
1. DESCRIPCIÓN DE LAS IDEAS PREVIAS DE LOS ESTUDIANTES DE GRADO 4° FRENTE AL CONCEPTO DE ENERGÍA	35
2. CARACTERIZACIÓN DE LA MANERA COMO SE ENSEÑA EL CONCEPTO DE ENERGÍA EN EL GRADO 4° DE EDUCACIÓN BÁSICA EN EL COLEGIO SANTA MARÍA DE PANCE.	41
3. ANÁLISIS DEL USO QUE SE HACE DE LAS IDEAS PREVIAS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DEL CONCEPTO DE ENERGÍA EN EL GRADO 4°.	50
4. EXAMINAR SI HUBO O NO PROGRESO EN EL APRENDIZAJE DEL CONCEPTO DE ENERGÍA, EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO 4°, DESPUÉS DE UNA CLASE DE CIENCIAS NATURALES	54
CONCLUSIONES	66
RECOMENDACIONES	67
BIBLIOGRAFIA	68
ANEXOS	71

## LISTA DE ANEXOS.

	Pág.
Anexo A: Fragmento Plan de área Colegio Santa María de Pance	71
Anexo B: Formato Preparador de clases Colegio Santa María de Pance.	72
Anexo C: Taller ideas previas Sesión I	73
Anexo D: Taller -Evaluación de clase. Sesión II	75
Anexo E: Taller - evaluación de clases. Sesión III	78
Anexo F: Fragmentos grabaciones de las Sesiones II y III	81

## RESUMEN

El conocimiento del papel de las ideas previas en el proceso enseñanza-aprendizaje del concepto de energía, se constituye en un trabajo de investigación que surgió de la necesidad de vincular las ideas previas de los estudiantes de grado 4° del colegio Santa María de Pance con el aprendizaje del concepto de energía, como mecanismo para impactar en la construcción de nuevos aprendizajes.

A través del desarrollo de cuatro objetivos que contempla el diseño metodológico, este trabajo consistió en conocer el uso que se hace de las ideas previas en el proceso enseñanza-aprendizaje, de igual manera en describir y caracterizar las representaciones que tienen los estudiantes sobre el concepto de energía y la manera que se enseña dicho concepto en la institución, como alternativa para analizar y conocer el progreso en el aprendizaje de dicho concepto.

En este trabajo se desarrollaron una serie de observaciones de clase, como estrategia para recoger información relevante que permitió describir, caracterizar, analizar y examinar la incidencia de las ideas previas de los estudiantes en el aprendizaje del concepto de energía.

Por lo anterior, el presente trabajo contempla que la identificación de ideas previas y su tratamiento reflexivo, consciente y planificado en la programación de secuencias didácticas, puede influir de manera potente en la construcción de aprendizajes duraderos y significativos.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad se considera que el papel del profesor en el proceso de enseñanza-aprendizaje debe proveer de recursos y entornos planeados intencionalmente, para estimular el aprendizaje en los estudiantes, motivarlos para que se esfuercen, orientarlos en el desarrollo de habilidades expresivas y asesorarlos de manera personalizada en la planificación de tareas; para de este modo reconocer sus maneras de construir conocimiento; no obstante, a lo largo del tiempo ha habido diversas concepciones sobre cómo se debe realizar la enseñanza para lograr aprendizajes potentes, y en consecuencia sobre el rol del docente como agente que estimula y promueve la participación activa de los educandos, mediante la verbalización de sus ideas previas como puntos de partida relevantes en los aprendizajes de los estudiantes.

Por lo anterior el presente trabajo contempla que el reconocimiento de ideas previas como punto de partida para planear situaciones didácticas más pertinentes, puede constituirse como una herramienta valiosa para orientar la formación cognoscitiva y socio-afectiva de los estudiantes; dada su importancia en la construcción de los nuevos aprendizajes.

Dentro de este trabajo se desarrollaron actividades para identificar las ideas previas de los estudiantes referentes a un determinado tema abordado por las ciencias naturales, que permitieron analizar su incidencia en el aprendizaje de un concepto nuevo y de esta manera conocer y reflexionar maneras más útiles de dar tratamiento a tales pre-saberes.

Teniendo en cuenta que las necesidades de formación han evolucionado, las principales visiones sobre la enseñanza han cambiado de manera paralela, aportando así ideas sobre las condiciones óptimas para enseñar; y en las cuales toda planeación didáctica debería contemplar en alguna medida aquello que el estudiante ya conoce, de tal manera que toda actuación en el aula, tenga sentido para él.

Para ello se debe realizar múltiples tareas: programar el quehacer docente con base en los saberes previos de los estudiantes, coordinar su trabajo con la institución educativa, buscar recursos educativos, realizar actividades metacognitivas con sus estudiantes y evaluar de manera continua las dinámicas en el aula en lo referente a su actuar y al de sus estudiantes, más allá del cumplimiento de un programa, se trata de una valoración y tratamiento adecuado de aquellas situaciones que se suscitan al interior del aula de clases.

## 1. PROBLEMA DE INVESTIGACION

### 1.1 Planteamiento del Problema

Desde hace cuatro décadas, en los años 70', en muchos países se ha investigado sobre el problema del aprendizaje escolar de las ciencias y se reconoce el papel de las ideas previas o representaciones que tienen los alumnos de los conocimientos que se proyecta enseñarles. Estas ideas o representaciones provenientes de las primeras aproximaciones que el niño tiene frente a los fenómenos naturales, se consolidan en lo que generalmente se denomina sentido común. Y, bien es sabido, hay una diferencia abismal entre los conocimientos de sentido común y aquéllos que se asientan en el saber científico. El saber escolar, si bien no es propiamente el saber científico, sí se basa en la transformación de éste para que pueda ser accesible a las estructuras cognitivas de los niños y jóvenes en edad escolar. Esa transformación es lo que conocemos, en el campo de la didáctica como la transposición didáctica. Los didactas e investigadores de la educación encuentran que las ideas previas oponen resistencia a la apropiación del conocimiento científico escolar, lo que se comprueba cuando en las evaluaciones a los estudiantes, después de los procesos de enseñanza-aprendizaje, estos persisten en sus respuestas de sentido común, sin cambiar hacia los conceptos provenientes de la ciencia. Este fenómeno de permanencia de representaciones previas ha sido denominado como obstáculo, concepto proveniente del epistemólogo de las ciencias Gaston Bachelard.

El aprendizaje, desde una perspectiva constructivista, consiste en el cambio representacional, es decir, en el cambio de estructuras de conocimiento de menor complejidad hacia otras más complejas. La cuestión reside, entonces, en cómo abordar los procesos de enseñanza-aprendizaje para propiciar dichos cambios representacionales. Según el epistemólogo y didacta André Giordan, de la Universidad de Ginebra, "las representaciones perduran porque la construcción de las progresiones de enseñanza no toman en cuenta el marco de referencia del alumno, sus "modos de pensamiento" iniciales" (Astolfi: 2003, 87). En este sentido, los investigadores que hacen hincapié en este problema, consideran que, dado el carácter empírico de las representaciones, se requiere de una investigación previa y precisa en el conjunto de los alumnos, de las ideas previas frente a los conceptos que se proyecta enseñar. A partir de esa exploración, se podrá analizar y prever los progresos y obstáculos que encuentran quienes aprenden los conceptos.

En general, el constructivismo reconoce el papel activo del sujeto en la construcción del conocimiento, lo que se contrapone a lo que comúnmente se denomina modelo de enseñanza de transmisión que, en cierta forma, considera al sujeto en una posición menos activa, en tanto que su proceso de aprendizaje consiste en la apropiación de lo transmitido. El sujeto activo, considerado por el constructivismo, llega a la escuela con una visión del mundo y una manera de actuar en él; por ello, el papel del profesor consiste, más que en transmitir conocimientos, en "crear escenarios que posibiliten los

cambios y direccionan el aprendizaje para que se oriente a la construcción de significados más potentes, adecuados y complejos” (Tamayo Valencia: 2007, 75).

En Colombia, el constructivismo cobra especial importancia en el campo educativo a partir de la década de 1980. Desde el ámbito investigativo, las universidades en sus programas de licenciatura, de especialización en docencia, y de maestrías en educación han profundizado en los estudios sobre constructivismo y educación y en la investigación aplicada, que tienden hacia la elaboración de propuestas alternativas para mejorar la enseñanza y la transformación de la actividad profesional docente. Así, la Universidad Pedagógica Nacional, en especial en su Facultad de Ciencias; el CINDE de Manizales, en su Maestría en Educación y Desarrollo Humano; la Universidad del Valle, en su Instituto de Pedagogía; la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Tunja, en la línea de innovaciones pedagógicas, y la Universidad Industrial de Santander, en su especialización en docencia universitaria (Tamayo Valencia: 2007, 74).

Del lado de las instituciones escolares, y en particular las de carácter privado, el constructivismo ha sido ampliamente apropiado, al menos desde la perspectiva discursiva, a través de la publicación de los PEI. Si se rastrea a través de internet aquellas instituciones que adoptan esta postura epistemológica frente a la educación, encontramos una gran cantidad de entradas. En ellos, hallamos la descripción de sus servicios que enuncia que trabajan por proyectos socio-constructivos, por el modelo constructivista con énfasis en el desarrollo por competencias, con principios constructivistas, etc. Sin embargo, faltaría un análisis detallado de las prácticas pedagógicas para establecer si, más allá del discurso publicitario, estas instituciones promueven los principios del aprendizaje constructivista, lo que conllevaría, como punto de partida por la indagación de las formas de representación que portan los alumnos acerca de los conceptos a enseñar.

En particular, en la ciudad de Cali, el Colegio Santa María de Pance, institución educativa de carácter privado, ubicada en el corregimiento de Cascajal, cuenta con una población estudiantil perteneciente a los estratos 3, 4 y 5; ofrece un proyecto pedagógico personalizado con un modelo cognitivo-social que, además, promueve el desarrollo de competencias en el hacer, el pensar y el convivir. Brinda un ambiente campestre y cuenta con personal docente que se ajusta al perfil institucional.

Sin embargo, durante las observaciones de clases y la puesta en marcha de diversas estrategias didácticas para la enseñanza de las ciencias naturales con los estudiantes de la educación básica primaria, se observó que existe resistencia a la apropiación de sus contenidos y a utilizarlos como herramienta de explicación de los fenómenos del entorno que les permita tomar decisiones fundamentadas. Los estudiantes perciben las intervenciones de sus profesores como un conjunto de contenidos extensos, tediosos y poco comprensibles, carentes de sentido, desprovistos de uso práctico, repleto de conceptualizaciones abstractas que se distancia de los fenómenos reales y descritos en un lenguaje complejo. Es recurrente que los estudiantes de educación básica, muestren apatía hacia la apropiación del conocimiento científico. Pese a que los estudiantes siempre sorprenden con sus inquietudes por saber más sobre los fenómenos que se presentan en la naturaleza.

Teniendo en cuenta que en el proceso de enseñanza-aprendizaje confluyen un sinnúmero de factores, es posible considerar que las prácticas docentes para la enseñanza de las ciencias naturales, no ha contribuido a desarrollar la capacidad crítica, la explicación razonada y la extrapolación de un modelo teórico a una situación particular que explique un determinado fenómeno en los estudiantes del grado 4° de esta institución. Existe una gran cantidad de contenidos organizados de forma fragmentada y, adicionalmente, la concepción del profesorado sobre las ciencias naturales, en muchos casos, es negativa en tanto la conciben como un cuerpo de conocimientos rígidos de difícil comprensión.

Para que la interpretación científica sea el camino para explicar los fenómenos del entorno que les permita tomar decisiones fundamentadas y, a su vez, reemplace a la visión popular y/o común, es posible que los estudiantes deban manifestar esta última y tener la oportunidad de ver por qué ésta es insuficiente.

Si se reconoce que en el proceso enseñanza-aprendizaje confluyen un sinnúmero de factores, entre los cuales se consideran las ideas previas, como un punto de partida relevante, como lo señala Driver, “el papel del alumnado se vuelve prioritario, al ser su manera de pensar, sus ideas previas, la materia prima que transforma la actividad docente” (Driver 2001 b: 55). Sin embargo, en muchas instituciones educativas no se estiman a las ideas previas como parte fundamental en el proceso enseñanza-aprendizaje. Este hecho ha generado una ruptura entre la ciencia escolar y las explicaciones que utilizan los estudiantes para comprender los fenómenos que suceden en su entorno y, por lo tanto, aspectos como la capacidad crítica, la explicación razonada y la extrapolación de un modelo teórico a una situación particular, que explique un determinado fenómeno y les permita tomar decisiones fundamentadas, no se fortalecen efectivamente.

## **1.2 Pregunta de investigación**

¿Cómo inciden las ideas previas en el proceso enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales de los estudiantes del grado 4° de educación básica del colegio Santa María de Pance?

## 2. JUSTIFICACION

Dos tareas esenciales define el Ministerio de Educación Nacional colombiano para la enseñanza de las ciencias naturales. En primer lugar, el desarrollo de la capacidad de los niños, niñas y jóvenes para reconocer y diferenciar explicaciones científicas y no científicas sobre el mundo que les rodea y, en segundo lugar, estimular la transición de un lenguaje común a uno propio de la ciencia y ampliar la capacidad crítica. Estos dos propósitos de la educación en ciencias naturales tendrían como fundamento el cambio de la representación propia del sentido común y que desde la teoría se expresa como las ideas previas. Por otro lado, las Pruebas Saber en Ciencias, están fundadas en ampliar las posibilidades de acción de los estudiantes y no sólo en la adquisición de conocimientos, es decir, están orientadas a desarrollar competencias. Esto significa, estimular en los estudiantes la capacidad de actuar e intervenir frente a una situación determinada con base en los conocimientos y datos que posee.

Para saber el estado de desarrollo de una competencia, las instituciones educativas deben realizar pruebas para conocer la capacidad de actuar de los estudiantes, a través de los resultados de una evaluación. “Las pruebas SABER deben entenderse como un medio para lograr una apreciación sobre la calidad de la educación que se imparte en los planteles escolares. Son, por lo tanto, instrumentos de conocimiento de la situación de la educación en el país” (Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior – ICFES, 2007).

Así, se ha considerado importante estudiar cómo inciden las ideas previas en el proceso enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales de los estudiantes del grado 4° de educación básica primaria, en el Colegio Santa María de Pance, con el propósito de establecer los efectos que tiene vincular las ideas previas de los estudiantes con el proceso enseñanza-aprendizaje. La investigación planteada ayudará, entre otros aspectos, a conocer la relación ideas previas - proceso enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales y sus implicaciones para el trabajo en el aula de clase. De igual manera, proporcionará información que será útil para los docentes sobre cómo manejar de manera más beneficiosa las ideas previas de sus estudiantes y utilizarlas como recurso que oriente al desarrollo y fortalecimiento de las competencias.

Por otra parte, el presente trabajo ayudará a ratificar la importancia de líneas de investigación como la llamada genéricamente “ideas previas” o “concepciones alternativas”. Esta línea no es sólo una de las más consolidadas en la investigación en educación en ciencias, sino que representa un amplio campo de indagación de la realidad del aula y de posibilidades para la planeación educativa. En México, se ha realizado una amplia investigación sobre este tema, en especial la del grupo de Fernando Flores Camacho en la UNAM, investigador del Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico. Dicho grupo ha señalado la importancia de las ideas previas para identificar la manera de pensar del estudiante, conocer su punto de partida y planificar su posible transformación hacia ideas más cercanas a las aceptadas por la ciencia regular. (Flores Camacho, F., 2011: 55-56)

Siguiendo esta línea de investigación, este proyecto podrá entregar herramientas útiles para mejorar las prácticas docentes, por cuanto en la etapa de preparación de clases, los docentes sabrán cómo enfocar, orientar y/o utilizar los saberes previos para obtener mejores aprendizajes en los estudiantes.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo General**

Conocer cómo incide las ideas previas de los estudiantes del grado 4° de educación básica del colegio Santa María de Pance en el proceso enseñanza-aprendizaje del concepto de energía.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

- Describir las ideas previas de los estudiantes de grados 4° de educación básica del colegio Santa María de Pance, con respecto al concepto de energía.
- Caracterizar de qué manera se enseña el concepto de energía en el grado 4 ° de educación básica del colegio Santa María de Pance.
- Analizar el uso que se hace de las ideas previas en el proceso enseñanza-aprendizaje del concepto de energía en el grado 4°.
- Examinar si hubo o no progreso en el aprendizaje del concepto de energía, en los estudiantes de grado 4, después de una clase de ciencias naturales.

## 4. MARCO TEORICO

### 4.1 ESTADO DEL ARTE O MARCO DE ANTECEDENTES

La relevancia de las ideas previas de los estudiantes en el proceso enseñanza-aprendizaje, ha sido ampliamente estudiada por diversos investigadores, situados desde diferentes disciplinas escolares. Textos que dan ejemplo de tal importancia se encuentran en la historia, las ciencias aplicadas, entre otras. De esta manera se citará algunas investigaciones que dan cuenta a este respecto.

Caballero Armenta (2008) realizó una investigación en la cual establece como conclusiones que, para la construcción del saber, es importante que el docente tenga en cuenta las ideas previas de los estudiantes en el momento de diseñar modelos de actuación didáctica, de tal manera que resulten más efectivos y, por tanto, puedan alcanzar los objetivos a aprender (Muñoz Labraña C; 2005:209-218). Además, ponen de manifiesto que los estudiantes tienen dificultades para comprender conceptos en las asignaturas por lo cual señalan la necesidad de reflexionar acerca de cómo estos pueden ser obstáculos que los estudiantes encuentran en el aprendizaje de la materia (Caballero Armenta M. 2008: 17-19).

Otra de las investigaciones, en el campo de la enseñanza de las ciencias que sirve como referencia al presente trabajo es: Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: Las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos de ciencias realizada por Campanero Juan M. y Otero José C. (2000); en esta investigación se plantea que dichas ideas de los estudiantes tienen diversas características entre las cuales se encuentra: su incorrección científica, su origen en la construcción personal, su carácter desconectado y algunas veces hasta contradictorio que al estar implícitas dificultan su detección; de esta manera, la investigación destaca que el sujeto no es consciente de que mantiene concepciones erróneas sobre los fenómenos científicos. Además, sustenta que muchos profesores de ciencias son conscientes de la existencia de las ideas previas de los alumnos como fuente de dificultad, y saben que las estrategias de actuación de los alumnos en tareas científicas suelen ser poco rigurosas y muy superficiales.

Dicho trabajo plantea que, aun así, son menos los profesores conscientes de la interferencia de las concepciones epistemológicas de los alumnos en el aprendizaje de las ciencias y, mucho menos, del papel de las estrategias meta cognitivas. En consecuencia, sostienen que se requiere de un esfuerzo adicional de formación y toma de conciencia por parte de los profesores de ciencias (Campanero Juan M. y Otero José C. 2000: 155-170).

El trabajo de investigación de Rivera Cañón (2013: 35-39), también hace referencia a la importancia de las ideas previas en el proceso enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales al plantear que, si se identifican los modelos explicativos más utilizados por los estudiantes, se exploran sus ideas previas sobre un concepto determinado y se

identifican los obstáculos epistemológicos que ellos tienen para explicar un concepto, es posible diseñar una unidad didáctica que mejore el aprendizaje de una temática.

En este mismo sentido, las ideas previas pueden servir como mecanismos de comparación entre diversos conceptos a aprender tal como lo señala Caes (2006), al reconocer que hubo anclaje de nueva información cuando el estudiante comparó las ideas previas con la información obtenida en la búsqueda investigativa y se trabajó con la zona de desarrollo proximal (Vygotsky, L., 2000), porque el aprendizaje fue posible con la ayuda de la interacción profesor - estudiante, estudiante - estudiante. Las anteriores investigaciones señalan la importancia del rol del profesor en el proceso enseñanza-aprendizaje, en la medida que interactúa con los sujetos que aprenden y les proporciona las herramientas para alcanzar objetivos de aprendizaje significativos.

En este sentido, Iturriaga (2013: 17-18) apunta que para alcanzar tales objetivos será necesario crear nuevas estrategias de aprendizaje que permitan desplazar las concepciones alternativas y las ideas previas por los conocimientos científicos. Así, es claro que el aprendizaje es un proceso de construcción de conocimientos que parte de un conocimiento anterior (de las ideas previas). De igual manera, menciona que sería conveniente hablar de un modelo constructivista de aprendizaje de las ciencias (Novak 1988) que aúna a las últimas investigaciones. Es importante, entonces, tener en cuenta las características principales de la teoría constructivista propuestas por Driver (1988): en primer lugar, la importancia de identificar lo que el alumno sabe previamente (conocimiento de las ideas previas); en segundo lugar, reconocer que los conocimientos que perduran en la memoria lo hacen debido a la estructuración mental y, por último, tener presente que quien está aprendiendo construye activamente significados.

Los tres postulados anteriores conducen a concebir al aprendizaje como un cambio conceptual basado en la equivalencia entre el avance conceptual de un estudiante y el desarrollo histórico de los conocimientos científicos. El aprendizaje significativo se equipararía a la actividad racional que realizan los investigadores científicos. Para ello, es imprescindible que haya un desagrado con los conceptos existentes.

En consecuencia, Iturriaga propone seguir algunas pautas que faciliten la transformación de las concepciones erróneas de los alumnos, entre otras, identificar las ideas previas de los alumnos, a través de ejercicios que promuevan la explicación de las ideas espontáneas de los estudiantes; de igual forma, cuestionar las ideas de los estudiantes con la ayuda de “contraejemplos”; a partir de las ideas que proporcionan los alumnos, diseñar ejemplos que permitan comprobar o rechazar sus ideas; introducir conceptos nuevos a través de las explicaciones del profesor, las prácticas y un buen material didáctico; utilizar imágenes reales que faciliten una elaboración mental de los modelos biológicos; elaborar una secuencia de actividades que planteen los conflictos cognitivos, utilizando como apoyo las investigaciones realizadas, las ideas expresadas por los alumnos y la historia del proceso de elaboración de alguna teoría a tratar.

Es evidente, que en este trabajo de investigación se profundiza en el modelo constructivista, por lo cual añade que un cambio conceptual sólo será factible si hay un cambio metodológico. Así, uno de los problemas de la enseñanza actual es que se centra

en los conocimientos (el “qué”), dejando en un segundo plano los procedimientos (el “cómo”); sugiere, entonces, que la estrategia de enseñanza que va acorde con el modelo constructivista es el tratamiento de situaciones problemáticas, es decir, la que se basa en el trabajo de laboratorio y la realización de problemas de lápiz y papel.

La mejora del aprendizaje de las ciencias es responsabilidad de todas las partes implicadas. Principalmente la falta de conocimientos y habilidades recae sobre la actitud de los propios estudiantes y su falta de compromiso y esfuerzo. Tampoco hay que obviar que los docentes tienen que empezar por hacer una autocrítica, darle la importancia que merece a la didáctica, la formación pedagógica y abandonar el papel de simple transmisor de conocimientos, elaborados sin prestar interés en las ideas previas del alumnado. Para finalizar, sustenta que es indispensable trabajar por conseguir una metodología adecuada que se ajuste a la obtención de los resultados.

De esta manera, diversas investigaciones abordan la importancia del docente como mediador entre el conocimiento científico y la realidad que enfrentan los sujetos en la construcción de aprendizaje significativo. Como lo menciona Hebe Lacolla L. (2005: 14-16), si el docente acepta que la pertenencia de sus alumnos a una sociedad particular hará que exista una forma característica en que esos sujetos puedan aprender los conceptos, podrá también tener presente que ciertas representaciones sociales sobre el conocimiento científico a enseñar podrán incidir sobre el modo en que los estudiantes realicen un aprendizaje significativo. Esta investigadora hace énfasis en la teoría de las representaciones sociales para responder preguntas acerca del modo en que se forma la visión de la realidad, cómo repercuten en nuestro diario accionar y por lo tanto cómo influye en el modo en que los alumnos aprenden.

Diversos estudios sociales pusieron en evidencia que una representación social puede condensar en una imagen conceptos históricos, relaciones sociales y prejuicios y también que los medios de comunicación pueden transmitir una determinada representación social, por lo que ya no es factible considerar que los alumnos llegan al aula con la mente vacía de contenidos. Es un hecho aceptado por los docentes de ciencias, que los jóvenes abordan la mayoría de los objetos de enseñanza con todo un conjunto de representaciones “ingenuas” enraizadas en las propias creencias, usos y prácticas de su medio social. Por otro lado, hace énfasis en que la enseñanza de las ciencias se ha habituado a hablar del conocimiento de sentido común (o las ideas previas) como aquellos saberes de origen pre o post instruccional que permite a los alumnos moverse en el mundo cotidiano. Pero que muchas veces interfieren en el aprendizaje de las teorías o conceptos científicos.

Esta investigación permite entender que este conocimiento espontáneo o ingenuo se constituye a partir de la propia experiencia pero también a partir de las informaciones, conocimientos y modelos de pensamiento recibido y transmitido a través de la tradición, la educación y la comunicación social. De algún modo se acepta que tal conocimiento es socialmente elaborado y compartido para explicar y comprender el mundo cotidiano teniendo las características de un conocimiento práctico, es decir participa en la construcción social de la realidad (Jodelet, 1986).

Así mismo, menciona que la comprensión de los sistemas simbólicos que intervienen a nivel grupal en el aula, influenciados por el nivel macro social que lo circunda puede contribuir a mejorar la didáctica de las ciencias en la búsqueda de un aprendizaje cada vez más significativo en los alumnos.

En el aula, estos esquemas de acción afectan la forma en que los alumnos afrontan las clases de ciencias y esta percepción está influenciada por el medio en que viven, por la ubicación que tienen en la estructura social a la que pertenecen y por las experiencias que diariamente enfrentan. Y, por otro lado, en el campo de las ideas previas, quizás parte de las dificultades en modificar esas concepciones alternativas de los alumnos provienen del desconocimiento de la forma en que se constituyen las representaciones sociales que les dan origen y por lo tanto de las inadecuadas herramientas didácticas que se emplean generalmente en las aulas. Quizás el estudio más profundo de los orígenes sociales de estas "ideas previas" puede abrir el camino hacia planteamientos didácticos más adecuados.

Siguiendo esta línea que trata de profundizar sobre el origen de las ideas previas y su incidencia en el proceso enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, Calva Coteró (2012: 4-5), resalta que determinados esquemas conceptuales están ampliamente extendidos en todas las culturas y no concuerdan con las teorías científicas. Además, algunas de las ideas previas tienen su origen en las vivencias cotidianas de los alumnos. El lenguaje común, así como el uso de modelos o analogías incorrectas en las aulas, podrían ser el origen de algunas ideas espontáneas que son reforzadas por aprendizajes inadecuados en el medio social o en los medios de comunicación (Campanario y Otero, 2000).

También, pone de manifiesto que lo más preocupante de las ideas previas es su persistencia, ya no sólo su existencia en el alumnado. Los resultados obtenidos hasta la fecha de las investigaciones muestran la gran resistencia al cambio que presentan las estructuras mentales construidas por los alumnos. Igualmente, menciona la comprobación que en un número muy bajo de alumnos, la exposición de las ideas científicas correctas hace abandonar al alumnado sus ideas previas, las cuales suelen permanecer inalteradas después de largos períodos de enseñanza y conviven con las ideas científicas (Furió y Guisasola, 2001). Según Calva Coteró (2012), el resultado es que los alumnos mantienen dos esquemas paralelos de conocimientos. Por un lado están sus conocimientos académicos sobre fenómenos, leyes, fórmulas y métodos, que les sirven en el medio escolar para resolver ejercicios. Mientras que por otro lado, los alumnos mantienen sus ideas previas ya que les son útiles para entender la realidad y para interactuar con el medio que les rodea.

El aprendizaje significativo sobre el conocimiento científico, es un proceso que se va construyendo en tanto los sujetos se relacionan con el entorno y, adquieren herramientas conceptuales específicas que le permiten relacionar sus conocimientos y construir esquemas mentales que expliquen diversos fenómenos. Dicha construcción se inicia desde los primeros años de vida, por tanto, como lo expone Tacca Huamán Daniel (2010: 5-9), la enseñanza de Ciencias Naturales constituye una prioridad en la formación de los niños ya que promueve el desarrollo del pensamiento crítico y creativo. En este nivel se

reúnen contenidos vinculados con el conocimiento y exploración del mundo, además de una progresiva apropiación de algunos modelos y/o teorías propios de las Ciencias Naturales, para empezar a interpretar y explicar la naturaleza.

Este investigador resalta que en los primeros tres años (1°, 2° y 3° grado de primaria) se propone una aproximación lenta y progresiva, un tránsito de ideas que describen el mundo hacia ideas que contribuyan a la construcción del conocimiento. Se tiene que desarrollar el espíritu inquisidor, y la primera muestra de ello es que los alumnos aprendan a formular preguntas y a dar respuestas tentativas; así mismo, empiezan a realizar observaciones y exploraciones cuantitativas, recolectar datos y describir sus observaciones. En los siguientes tres años (4°, 5° Y 6° de primaria) los alumnos van armando un panorama del tipo de fenómenos, problemas y situaciones que son objeto de estudio de las Ciencias Naturales.

El estudio sostiene, que en esta “segunda” etapa, el conocimiento logrado se especializa, avanza en la complejidad de los conocimientos y se manifiesta en un análisis más sistemático y metódico de los objetos de estudio, así como de la metodología a utilizar. Cuando menciona la frase: “análisis sistemático” hace referencia a un tipo de análisis que es superior al utilizado en el nivel inicial, recordando que en dicho nivel sólo se buscaba responder a la pregunta ¿Cómo es la naturaleza?, mientras que en este nivel se habla de un conocimiento que supera la descripción, los saberes espontáneos y dispersos, pues, los alumnos logran organizar y categorizar sus conocimientos para poder establecer generalizaciones.

De igual manera, enfatiza en que los niños traen ideas previas de experiencias anteriores; estas ideas, muchas veces erróneas, pueden ser modificadas (corregidas) al ser confrontadas con nuevas y mejores experiencias. El aprendizaje es producto de la modificación de ideas al añadir nuevos elementos que posibiliten una mejor explicación de lo que sucede en el mundo. Este cambio de ideas no puede ser aleatorio ni mucho menos brusco, es decir, debe ser un proceso lento, paulatino y ordenado. Para que los niños se acerquen a la ciencia, sus ideas previas deben ser un eslabón imprescindible en el camino hacia las concepciones científicas. Por tratarse de un proceso progresivo y organizado, es necesario que el docente dinamice y enriquezca los intereses de los alumnos convirtiéndose en un guía eficaz y afectuoso que ayuda al aprendiz a construir su propio conocimiento.

## **4.2 MARCO CONCEPTUAL**

Teniendo en cuenta los objetivos del presente trabajo de investigación, que se propone indagar por la influencia de las ideas previas en el proceso enseñanza-aprendizaje, se abordan conceptos claves que permiten situar el problema dentro de un conjunto de conocimientos, para orientar la búsqueda y ofrecer una conceptualización adecuada de los términos que se utilizan. Así, en este apartado profundizamos en los conceptos de ideas previas, constructivismo, la influencia de las ideas previas en el proceso de enseñanza-aprendizaje en ciencias (formación de las ideas previas, entorno y comunicación, el aprendizaje en la escuela, la enseñanza de las ciencias y obstáculo

epistemológico), evolución del concepto de energía, el concepto de energía en la ciencia escolar y la perspectiva escolar en el marco de la formación de competencias.

#### **4.2.1 Ideas Previas**

Las ideas previas son definidas por Rayas Prince J. (2002) como aquellas nociones creadas por los estudiantes sobre diferentes fenómenos, a partir de su relación con el entorno. Así mismo, establece que tales ideas pueden parecer coherentes con las explicaciones científicas instauradas y esto dificulta el tránsito de dichas ideas hacia el conocimiento científico. Es importante señalar que debido a los diversos escenarios en los cuales interactúan los niños y niñas, las ideas previas en diversas ocasiones también son fundadas en los procesos escolares; hecho que al ser desconocido por los docentes aumenta la dificultad para confrontar las ideas previas con los nuevos conocimientos, de tal forma que le permita al estudiante obtener herramientas conceptuales válidas, para dar explicación de los fenómenos de su entorno.

Así, las estrategias y el material didácticos que utilizan los docentes para aproximar a los estudiantes al conocimiento científico, pueden resultar poco pertinentes dado que no tienen en cuenta las ideas previas de los estudiantes. Como lo señala Rayas Prince (1994),

“diversas estrategias didácticas que realizan los docentes de ciencias naturales, como la explicación teórica de un concepto, la consulta bibliográfica o una actividad experimental, muchas veces resultan poco fructíferas para generar aprendizajes significativos, debido a que omiten las ideas previas de los estudiantes durante la preparación de una clase y su puesta en marcha. Además, el uso de cierto material didáctico que, utilizado de forma inadecuada, puede propiciar la construcción de esquemas mentales erróneos y significados incoherentes con los conceptos científicos para explicar los fenómenos del entorno”.

De igual manera, la autora señala que

“esta situación es compleja ya que las ideas previas van conformando enormes entramados de significado, en donde se mezclan conocimientos de sentido común y conocimientos científicos, fundamentados o no en conocimientos escolares, a la luz de la lógica del pensamiento infantil y la propia subjetividad, de tal forma que estas ideas impactan no solamente en los saberes y las redes de conocimientos tanto conceptuales, actitudinales, y procedimentales, sino también en el desarrollo de las capacidades del pensamiento” (Rayas Prince. J; 1994: 33 -41).

Considerando el hecho que la construcción de las ideas previas tiene lugar desde los primeros años de vida, y que en la educación primaria dichas ideas tienden a complejizarse debido al uso de diversos recursos didácticos no orientados ni relacionados correctamente con las ideas previas de los estudiantes, se ha ocasionado bajo éxito en los procesos educativos. Quizás uno de los modelos que más ha trabajado

en el abordaje de las ideas previas, como punto de partida en el proceso enseñanza-aprendizaje, a partir de evaluaciones diagnósticas, es el constructivismo, pues reconoce que el desarrollo de las ideas previas acerca de los fenómenos del entorno, le permite a los sujetos ir construyendo sus conocimientos.

#### **4.2.2. El constructivismo**

Uno de los autores del constructivismo, Jean Piaget, se dedicó a estudiar la génesis de la inteligencia, priorizando la actividad individual del sujeto en la adquisición del conocimiento sobre el contexto o factores sociales y culturales en que desenvuelve su vida el individuo. En sus investigaciones, Piaget buscaba la respuesta sobre cómo el sujeto adquiriría el conocimiento, y su epistemología genética, como prefirió denominarla, era la vía para conseguirla. En sus trabajos se aprecia un énfasis en el desarrollo, en lugar del aprendizaje. Al respecto, Piaget argumentaba: “la epistemología es la relación entre el sujeto que actúa o piensa y los objetos de su experiencia” (citado por P. Miller, 1983, p. 245).

Así, la propuesta piagetiana es considerada una teoría de desarrollo que se enmarca dentro de la moderna teoría organicista, en la cual el desarrollo biológico precede al psicológico. Desde esta perspectiva del desarrollo, los cambios que se describen son esencialmente cualitativos, más que cuantitativos, y todo este proceso que se desarrolla a través del tiempo tiene un carácter unidireccional e irreversible donde el individuo es considerado como relativamente activo en la construcción y reconstrucción de la experiencia de aprendizaje (A. Triana M. 2011: 19-20).

En sus trabajos, Piaget explicó el desarrollo cognoscitivo, en base a dos principios biológicos: el principio de organización, fundamental para el organismo y representa la tendencia de éste para estructurar partes y procesos en un sistema coherente y el principio de adaptación que constituye la tendencia del organismo a asimilar los nutrientes de su entorno y a modificarse internamente para poder adaptarse al ambiente (A. Triana M. 2011: 19-20). Los principios anteriores implican una tendencia o movimiento hacia la complejidad, la integración, la organización y la efectividad.

Según Piaget, la generación de una respuesta a una determinada situación en el entorno, implica que entre los principios de organización y adaptación antes mencionados, ocurre un proceso de equilibrio que permite desarrollar las estructuras cognoscitivas (A. Triana M. 2011: 21). Es necesario, entonces, un proceso complementario que Piaget denominó acomodación, mediante el cual nuestros conceptos e ideas se adaptan recíprocamente a las características vagas, pero reales, del mundo. Así, Piaget llama acomodación a cualquier modificación de un esquema asimilador o de una estructura, modificación causada por los elementos que se van asimilando. La acomodación no sólo es una modificación de los esquemas previos, sino también una nueva asimilación o reinterpretación de los datos. De tal manera, adquirir un nuevo concepto puede resultar en la modificación de toda la estructura conceptual precedente (A. Triana M. 2011: 24).

Por otra parte, el enfoque de Vygotsky sobre la construcción del conocimiento, plantea que el contexto social y cultural en el cual se desenvuelve el sujeto, se torna en escenario de aprendizaje, mediado por la actividad comunicativa. A diferencia de Piaget, plantea que las funciones psíquicas superiores son esencialmente resultado del desarrollo sociocultural y no del biológico y se adquieren a través de la internalización de instrumentos (del lenguaje predominantemente), que le proporcionan los agentes culturales (A. Triana M. 2011: 27 -28).

David Ausubel, también hace referencia a la construcción del conocimiento desde la perspectiva de la psicología instruccional. En su modelo hace una propuesta muy completa de lo que se ha denominado teoría de asimilación cognitiva (Ausubel, 1968). Para el autor, la forma más eficaz de favorecer el aprendizaje es la enseñanza didáctica, confiriéndole al maestro la mayor responsabilidad durante este proceso. Además, recomienda la presentación de materiales significativos, es decir, relacionados con la estructura cognoscitiva del aprendiz, de manera que atraigan el interés y al respecto afirma que el aprendizaje significativo en sí mismo, es ya motivante (A. Triana M. 2011: 32).

Siguiendo a Ausubel, Driver (1988) resalta la importancia de las concepciones alternativas, como la base para el constructivismo didáctico, cuya pieza clave es la indagación del conocimiento previo del alumno. Para este autor, es fundamental considerar que el factor más importante en el aprendizaje es aquello que el aprendiz ya sabe, enfatizando entonces que la enseñanza debe estar de alguna manera de acuerdo con ese conocimiento previo para alcanzar significatividad. En este sentido, el aprendizaje significativo, se entiende como el proceso mediante el cual las ideas adquiridas por los alumnos se relacionan de modo no arbitrario, sino sustancial, con lo que ellos ya saben. De esta manera, el significado a que se hace referencia debe ser “construido” por el alumno o aprendiz, es decir, que es el ser humano en cuestión quien debe poner de manifiesto en qué forma interaccionan los elementos involucrados en el proceso de formación de significados. Por otra parte, estas construcciones no son definitivas, sino más bien forman parte de un proceso de transformación esencialmente dinámico, sistémico y evolutivo (A. Triana M. 2011: 32 - 34).

#### ***4.2.3. La influencia de las ideas previas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales***

Al mencionar que las ideas previas de los estudiantes son consideradas como nociones creadas por estos, con base en su entorno, es decir que están influenciadas por las experiencias de la vida cotidiana, entonces, se puede destacar que son susceptibles de modificación, conforme se transforman las experiencias de los sujetos. Así lo señala Rayas Prince (1994), cuando menciona que “las ideas previas referentes a los conceptos científicos pueden permanecer aun en la vida adulta y después de un proceso de enseñanza, debido a su origen subjetivo y a que se presentan, coherentes con las explicaciones de la realidad, aunque suelen modificarse de acuerdo con la incorporación de experiencias nuevas para los sujetos”.

Teniendo en cuenta las ya mencionadas características de las ideas previas, entre las cuales se resalta que pueden ser comunes en determinadas edades, es importante hacer un contraste entre las ideas previas de los estudiantes de grado 4°, para establecer aquellas que sean recurrentes en este grupo y puedan dificultar la apropiación de la ciencia escolar. Además de servir como herramienta para posibles innovaciones curriculares y/o didácticas.

### *Formación las ideas previas en los estudiantes de primaria*

Dado que el proceso de construcción de conocimiento en los seres humanos inicia en edades muy tempranas, debido a la necesidad de explicar los fenómenos que le rodean para relacionarse adecuadamente con estos, la creación de nociones para comprender el entorno es estimulada por la naturaleza, que ofrece los recursos generadores en la construcción de ideas previas. Así, Rayas Prince (1994: 5), señala que son los fenómenos naturales los potenciadores de las ideas previas en los niños y las niñas y, a partir de ellos, se pueden construir conocimientos nuevos.

Las ideas previas, por estar tan ligadas a las experiencias personales de los sujetos, permanecen en su estructura cognitiva muy enraizadas, por lo que se dificulta en gran medida transformarlas para construir nuevos significados. Además, los conceptos de ciencias naturales suelen ser muy complejos y, encontrar un lenguaje sencillo que permita su comprensión, es una tarea bastante ardua. Estos hechos ahondan la dificultad para transformar las ideas previas de los estudiantes en planteamientos más aproximados al carácter científico, que explican los fenómenos de la naturaleza.

Con referencia a lo anterior, y como lo menciona Rayas Prince (1994: 5), las concepciones erróneas de los niños y niñas, surgen debido a que cuentan con diversos modelos para explicar los fenómenos del entorno, es decir, sus explicaciones pueden ser contradictorias cuando se aplican a diferentes contextos. De igual manera, cada estudiante cuenta con un contexto diverso que le provee variedad de explicaciones a los fenómenos, resultando aún más complejo construir explicaciones científicas; de ahí la importancia de identificar y caracteriza dichas ideas para abordarles desde una planificación didáctica pertinente y consecuente con esta dinámica.

### *Entorno y comunicación en el aula de clases*

Diversos factores influyen para desarrollar un proceso enseñanza-aprendizaje significativo. Entre estos factores se podría mencionar la comunicación como herramienta mediadora entre sujetos y conocimiento. De este modo, identificar las ideas previas de los niños y niñas requiere de un ambiente construido intencionalmente por parte del docente, esto es, disponibilidad y atención para escuchar y observar los procesos educativos. Al generar espacios para la comunicación activa entre estudiantes y docentes, se estimula la expresión y reconocimiento de ideas previas.

Rayas Prince (1994) describe algunas estrategias para estimular las expresiones de las ideas previas. Entre éstas se encuentran: escuchar las conversaciones que realizan con sus compañeros, observar y analizar los textos elaborados por los alumnos y sus

representaciones tanto en dibujos, como en recursos esquemáticos, mapas conceptuales. Estos últimos han demostrado que son una herramienta con enormes posibilidades para dar cuenta de las ideas previas que tienen los alumnos.

Las ideas previas tienen componentes tanto de significado y sentido para los niños, los cuales dan dirección a sus intereses en el aprendizaje. En la medida que se conocen y se retoman las ideas previas de los niños se atienden sus características, necesidades e intereses intrínsecos en el aprendizaje en función de sus significados y sentidos.

### *El aprendizaje en la escuela*

Si se toma como referencia el concepto de aprendizaje como un proceso de apropiación, construcción y reelaboración, es preciso mencionar que diferentes estrategias metodológicas y didácticas, utilizadas hoy en día en las instituciones educativas, no contribuyen a desarrollar este tipo de aprendizaje, dado que el contenido científico que imparten, se realiza mediante repetición y copia de contenidos.

Con base en lo anterior, se citará a continuación una serie de aspectos como alternativa para estimular y construir aprendizaje como proceso de apropiación, construcción y reelaboración.

Según el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE; 2009: 105 -106), bastará establecer que esa construcción:

- Implica construcción de significados;
- No se da en un solo paso sino que requiere de sucesivas aproximaciones;
- Supone movilización cognitiva de ideas o esquemas que el sujeto ya tiene y;
- Requiere de un aprendiz motivado y que encuentre sentido a lo que se le presenta.

Si se tienen en cuenta los aspectos anteriores, se evidencia que la reelaboración y apropiación de conocimientos que permitan la transición de saber cotidiano a conocimiento científico implica una relación habitual entre docente y estudiante y un escenario que ofrezca herramientas para dicha elaboración. Entre estas herramientas, se puede mencionar a las ideas previas como puntos de partida relevantes. Tal como lo establece el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE; 2009: 106): “Implícitas y no conscientes, suelen ser, en general, un obstáculo para acceder a saberes científicos. Pero, aunque parezca contradictorio, son una barrera necesaria porque no hay aprendizaje sin el cuestionamiento de esas ideas”.

Además de contar con las ideas previas como recursos relevantes iniciales para el aprendizaje, también es imperioso tener en cuenta que la motivación, el interés y la acción se constituyen como elementos trascendentes en este proceso de construcción de significados. Para el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE; 2009: 105 -106),

“Aprender o generar ideas nuevas supone pasar por un momento de crisis, de perturbación, conflicto, dificultad cognitiva. Se trata del momento en que el sujeto toma conciencia de que sus ideas no funcionan, o que no responden a la realidad propuesta. Por eso son importantes esos esquemas anteriores que el sujeto tiene, porque sin ellos el conflicto no es posible. El producto de esa situación conflictiva puede ser un cambio en las ideas. Pero ese cambio no puede verse como un fin en sí mismo, sino como un medio para lograr la comprensión”.

### *Enseñanza de las ciencias naturales*

La importancia de la enseñanza de las ciencias naturales, radica en que a través de los conocimientos organizados que ella presenta, los sujetos pueden incorporarlos a su estructura cognitiva, de tal manera que les permita comprender los fenómenos del entorno y cómo estos pueden afectarlos. Por tanto, es clave considerar que la enseñanza de las ciencias naturales tiene un significado realmente valioso, en la medida en que, su consideración esté más allá de ser un cuerpo de conocimientos teóricos y sea apreciada como una herramienta para explicar y actuar sobre el entorno, es decir, que trasciende a la dimensión práctica de los sujetos que aprenden.

Cuando la teoría que subyace a un fenómeno de la naturaleza, le permite a los sujetos reflexionar y expresar dicha reflexión en actos concretos, entonces, el objetivo de enseñar ciencias cobra relevancia pues hay transformación y, con ella, la construcción de conocimiento. Como lo plantea Yus (2000)

“Se procura que la enseñanza de las ciencias sea más humanística y mejor conectada con la sociedad. En algunas ocasiones se ha malentendido esta acción y se cree que con hablar del “Día mundial del medio ambiente”, “Día mundial de la salud” o “Día mundial de la lucha contra el sida” es suficiente para enseñar temas tan importantes de manera puntual y en un momento específico durante el ciclo escolar: en lugar de ser utilizados como elemento motivador o “pretexto” para ser abordados en las clases de ciencias con la seriedad y el rigor necesarios”.

En este proceso, la labor del profesor juega un papel fundamental, por cuanto desarrollar habilidades en los estudiantes y estimular en ellos la capacidad de tomar decisiones responsables, se constituye el eje de su quehacer. Es decir, su labor permite que los estudiantes comprendan los fenómenos desde una perspectiva interdisciplinaria, destacando el papel de los sujetos en la construcción de las explicaciones científicas.

En este sentido, Sanmartí (2002), plantea que: “Hay que tener presente que así como enseñamos conceptos y teorías en ciencias, también debemos desarrollar valores; los cuales son imprescindibles para vivir en sociedad”.

Ahora bien, diversos autores han mencionado cuáles deberían ser los objetivos de la enseñanza científica en los diferentes niveles escolares. Por ejemplo, Lemke (2006:6), sostiene que en los estudiantes de educación primaria, convendría desarrollar y estimular su creatividad y curiosidad por comprender cómo funcionan las tecnologías y el mundo

natural, cómo diseñar y crear objetos, cómo cuidar las cosas, y un conocimiento básico de la salud. Sin embargo, para establecer relaciones entre la ciencia, la dinámica social y la cultura, es necesario crear espacios significativos para impactar el proceso enseñanza-aprendizaje. Esto es, generar condiciones y mecanismos que estimulen nuevas actitudes hacia la ciencia, lo que implica la creación de propuestas curriculares y metodológicas que tengan como eje dinamizador, la reflexión de las relaciones entre ciencia y sociedad.

Es claro que el propósito de la enseñanza de las ciencias naturales, es dotar a los sujetos de herramientas conceptuales y éticas que les permitan tomar decisiones fundamentadas. En este sentido, es preciso reconocer las relaciones entre la ciencia y su conocimiento público y la necesidad desarrollar propuestas curriculares y didácticas en esa dirección. Por tanto, analizar el uso que se hace de las ideas previas en el proceso enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, puede constituirse en un punto de partida para tales propuestas, al considerar que parten de una construcción de significados que los estudiantes ya tienen.

#### *Obstáculo epistemológico*

La utilización de las ideas previas, como punto de partida para incidir de manera positiva en el proceso enseñanza-aprendizaje, permite además, identificar aquellas imágenes o conceptos que los estudiantes utilizan y que al estar tan enraizados a su estructura cognitiva, impiden la construcción o el avance hacia el conocimiento científico. Estas ideas o conceptos se denominan obstáculos epistemológicos y, según Bachelard (1976, citado por Zamora, 2002),

“los obstáculos epistemológicos son las limitaciones o impedimentos que afectan la capacidad de los individuos para construir el conocimiento real o empírico. El individuo entonces se confunde por el efecto que ejercen sobre él algunos factores, lo que hace que los conocimientos científicos no se adquieran de una manera correcta, lo que obviamente afecta su aprendizaje”.

Por lo tanto, al identificar esas ideas o conceptos erróneos, el docente tendrá la oportunidad de analizar, precisar y establecer una ruta didáctica pertinente y acorde a las características de cada sujeto que aprende. Esto puede derivar en un proceso enseñanza-aprendizaje más efectivo y dinámico, en la medida que el estudiante evidenciará su dificultad, de modo que al compararlo con la realidad, pueda reconstruir el concepto y obtener un aprendizaje de orden científico significativo.

#### **4.2.4. Evolución del concepto científico de energía**

Para lograr un proceso de aprendizaje significativo, es importante contar con herramientas metodológicas que permitan estimular diversas habilidades en los estudiantes. Uno de los conceptos importantes en ciencias es el de energía, concepto que se forma a través de múltiples entradas, principalmente, de la vida cotidiana por la manipulación de objetos y la experiencia con fenómenos naturales. Así, el conocimiento

de las ideas previas de los estudiantes de grado cuarto de primaria, sobre el concepto de energía, puede constituirse en una alternativa para diseñar actividades que orienten de manera pertinente el proceso enseñanza-aprendizaje de dicho concepto, pues se podrán identificar las representaciones mentales que poseen los estudiantes al respecto, y por tanto, las limitaciones para comprenderlo desde una perspectiva más cercana a la ciencia. En este sentido, es importante conocer cuál ha sido el desarrollo histórico del concepto de energía, y los modelos que se han utilizado para explicarlo.

La construcción del concepto de energía obedece a un proceso complejo de síntesis de diversos campos de las ciencias, que inicia con el concepto de “vis viva”, propuesto por Huygens en 1669, hasta la teoría moderna, establecida a principios del siglo XX (Solbes J, Tarín F. 2008:2). Para la enseñanza de la energía, se ha utilizado un concepto muy generalizado, como lo mencionan varios científicos (Driver y Warrington 1985, Duit 1981 y 1984, Solomon 1983 y 1985) o más reciente (Carr y Kirwood 1988, Trumper 1998, Solbes y Tarín, 1998), citado por (Solbes J, Tarín F. 2008:3),

“... los estudiantes identifican trabajo y esfuerzo, energía y potencia, asignan un carácter material a la energía, la asocian sólo al movimiento o a la actividad, consideran que la energía se gasta o se almacena puesto que el lenguaje cotidiano está impregnado de expresiones como “consumo de energía” o “crisis energética”, confunden las formas de energía con sus fuentes, ignoran las variaciones de energía interna, consideran el calor en términos de una sustancia o una forma de energía, confunden calor y temperatura”.

Estas confusiones e ideas que los estudiantes manifiestan, derivan de las concepciones erróneas que manejan, pero, que también constituyen obstáculos a lo largo de la historia de las ciencias (Saltiel y Viennot. 1985, citado por Solbes J, Tarín F. 2008:2).

A continuación, se describen algunos de estos modelos que ponen de manifiesto su complejo proceso de generalización.

#### *4.2.4.1. Modelo mecanicista*

El Principio de conservación de la energía indica que la energía no se crea ni se destruye, sólo se transforma de unas formas en otras. En estas transformaciones, la energía total permanece constante, es decir, la energía total es la misma antes y después de cada transformación. En el caso de la energía mecánica se puede concluir que, en ausencia de rozamientos y sin intervención de ningún trabajo externo, la suma de las energías cinética y potencial permanece constante. Energía cinética, que se manifiesta cuando los cuerpos se mueven y la energía potencial, que hace referencia a la posición que ocupa una masa en el espacio.

A partir del estudio experimental de los choques elásticos, se formula un principio de conservación en el que sólo aparece la energía cinética del que, muy pronto, se conocen sus limitaciones. El carácter de teorema o de principio fundamental resulta confuso. La acumulación de datos experimentales condujo a la creación de una magnitud que se conservará en las colisiones elásticas. Descartes, utilizó la cantidad de movimiento

mientras que Leibniz y otros científicos, como Huygens y Wallis, pensaron que la vis viva (fuerza viva) era la magnitud que permanecía constante en el choque. De este modo, aparece, por primera vez en la historia de la física, una magnitud energética definida de manera precisa, que se conserva en fenómenos mecánicos. Por otra parte, la no conservación de la vis viva en los choques inelásticos condujo a la introducción de la energía interna (Solbes J, Tarín F. 2008: 4).

#### 4.2.4.2. Modelo desde la termodinámica

Se conceptualizan el calor, la temperatura, la energía interna y el trabajo. Estos conceptos, unidos a una gran cantidad de hechos experimentales (procesos de conversión de energía, transformación de calor en trabajo, estudio de máquinas térmicas) dan lugar a la formulación de los dos principios de la termodinámica. El primer principio resuelve las limitaciones de la conservación de la energía en mecánica, mientras que el segundo aporta la degradación de la energía como un nuevo aspecto de la misma (Solbes J, Tarín F. 2008:3). De forma muy general, la energía térmica está asociada con la cantidad de energía que pasa de un cuerpo caliente a otro más frío manifestándose mediante el calor.

El primer principio es una ley de conservación de la energía y, a su vez, una definición precisa del calor. Afirma que como la energía no puede crearse ni destruirse, la cantidad de energía transferida a un sistema en forma de calor, más la cantidad de energía transferida en forma de trabajo sobre el sistema, debe ser igual al aumento de la energía interna del sistema. El calor y el trabajo son mecanismos por los que los sistemas intercambian energía entre sí. ([http://www.fisicanet.com.ar/fisica/termodinamica/ap04\\_primer\\_principio.php](http://www.fisicanet.com.ar/fisica/termodinamica/ap04_primer_principio.php)).

La segunda ley de la termodinámica da una definición precisa de una propiedad llamada entropía. La entropía puede considerarse como una medida de lo próximo o no que se halla un sistema al equilibrio; también puede considerarse como una medida del desorden (espacial y térmico) del sistema. La segunda ley afirma que la entropía, o sea, el desorden, de un sistema aislado nunca puede decrecer. Por tanto, cuando un sistema aislado alcanza una configuración de máxima entropía, ya no puede experimentar cambios: ha alcanzado el equilibrio. La naturaleza parece pues "preferir" el desorden y el caos. Puede demostrarse que el segundo principio implica que, si no se realiza trabajo, es imposible transferir calor desde una región de temperatura más baja a una región de temperatura más alta. ([http://www.fisicanet.com.ar/fisica/termodinamica/ap05\\_segundo\\_principio.php](http://www.fisicanet.com.ar/fisica/termodinamica/ap05_segundo_principio.php)).

#### 4.2.4.3. Modelo desde el electromagnetismo

El establecimiento de la teoría electromagnética da lugar a la consideración de la energía de los campos y a la radiación como un nuevo proceso de transferencia de energía. En la primera mitad del siglo XIX la mecánica había alcanzado un gran desarrollo. A pesar de sus éxitos en la interpretación de fenómenos quedaba un problema por resolver. La fuerza mutua que dos cuerpos ejercen entre sí, se explicaba por medio de la acción a distancia que tenía lugar de manera instantánea.

La energía electromagnética es la cantidad de energía almacenada en una región del espacio que podemos atribuir a la presencia de un campo electromagnético, y que se expresará en función de las intensidades del campo magnético y campo eléctrico. Definido éste como un campo de fuerza creado como consecuencia del movimiento de cargas eléctricas (flujo de la electricidad). (<http://www.greenfacts.org/es/glosario/abc/campo-magnetico.htm>).

#### ***4.2.4.4. Modelo de la física moderna -relatividad***

La teoría de la relatividad introduce una relación entre la masa y la energía, y la energía de la masa en reposo. El descubrimiento del neutrino supone la confirmación de la conservación de la energía a nivel microscópico. Einstein desarrolló la teoría especial de la relatividad que supuso una revisión radical de los conceptos de espacio, tiempo y simultaneidad –básicos en la mecánica newtoniana- así como el descubrimiento de la energía en reposo y de la relación entre la masa de una partícula y su energía. Einstein utiliza dicho concepto explícitamente, por primera vez, en 1907.

La relevancia de esta contribución de Einstein en el desarrollo del concepto de energía es muy grande. La energía en reposo permitió explicar el origen de la energía desprendida en las desintegraciones radiactivas y reacciones nucleares (Solbes J, Tarín F. 2008:21).

#### ***4.2.5. Concepto de energía en la ciencia escolar***

La educación al constituirse como un proceso de socialización de los sujetos, posibilita el acceso al conocimiento científico, es decir, a aquellos modelos teóricos que explican los resultados de procesos de investigación, que lleva a cabo la comunidad científica sobre un determinado fenómeno natural y que son útiles para comprender la dinámica de los mismos y sus aportes a la evolución humana.

Debido a que el lenguaje utilizado para explicar un determinado fenómeno natural, suele parecer poco comprensible y por tanto, restringido sólo a la comunidad científica, y teniendo en cuenta que el conocimiento debe ser divulgado a las nuevas generaciones, existe una necesidad imperante de presentar tales conocimientos de una manera accesible al resto de la sociedad. Para llevar a cabo dicha tarea, los conceptos propios de la ciencia deben ser registrados en diversos dispositivos o medios para su comprensión y divulgación. De este modo, los textos escolares se consideran como registros pertinentes para comunicar el conocimiento.

Según la Revista *ieRed*, los contenidos presentados deben tener las siguientes características: "... terminología científica, actualización de sus contenidos, profundidad en los contenidos y pertinencia a la edad de los estudiantes a la que va dirigido el texto y con una correcta interpretación de la epistemología de la ciencia".

Teniendo en cuenta que, los contenidos de los textos escolares que se presentan a los estudiantes tienen como objetivo introducir los saberes científicos a la escuela, es importante resaltar que llevar a cabo dicha incorporación requiere de un proceso

denominado transposición didáctica, concepto establecido por el francés Michel Verret (1975) en la sociología y tomada por Yves Chevallard (1985), quien la define:

“La transposición didáctica vista como una transformación de un contenido del saber sabio (saber científico) a una versión comprensible para la enseñanza denominada saber a enseñar, el cual a su vez sufre un conjunto de nuevas transformaciones hasta hacerse objeto de enseñanza. Un contenido del saber enseñable al ser adaptado por la transposición didáctica para convertirse en un saber a enseñar, sufre un conjunto de transformaciones y adaptaciones que lo hacen apto como objeto de enseñanza. El proceso que transforma un objeto de saber sabio, en objeto enseñable, es denominado transposición didáctica. Proceso donde es tenido en cuenta el objeto del saber – el objeto a enseñar y el objeto de enseñanza en el que el primer eslabón marca el paso de lo implícito a lo explícito, de la práctica a la teoría, de lo preconstruido a lo construido”.

En este sentido, la relación que se establece entre el docente, el saber y el estudiante durante este proceso, adquiere un valor muy importante debido a que los contenidos científicos de los textos se constituyen como una interpretación que realiza el profesor de los mismos, y no del acceso directo al conocimiento científico, puesto que tales contenidos ya han sufrido un proceso de adaptación y diseño temático. Sin embargo esta transformación de saber científico a saber escolar y su posterior explicitación en textos escolares, ha ocasionado la fragmentación de los conceptos científicos. (Revista *ieRed*) “De igual manera el saber es extraído del entorno epistemológico donde él inicialmente ha nacido y entonces se da una desintegración (Johsua y Dupin 1993 p.195), es decir que el concepto original se fragmenta para hacerlo comprensible y llevarlo a los modelos pedagógicos, siendo apto para la enseñanza”.

#### **4.2.6. Perspectiva escolar – relación con los estándares básicos de competencias**

Actualmente, la planeación del área de ciencias naturales para los grados tercero y cuarto de básica primaria, que realizan los docentes, se basa en los “Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales, publicados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en el año 2006.

En esa publicación, los contenidos curriculares incluyen el concepto de energía desde los primeros años de educación escolar. Sin embargo, los estudiantes de básica primaria y secundaria intentan dar explicación a diferentes situaciones físicas planteadas, y también, como resultado de diversas observaciones con algunos docentes del área de ciencias naturales, se puede evidenciar la desarticulación entre la realidad y la política nacional.

A continuación se muestra una tabla con los Estándares del MEN, asociados al concepto de energía

<i>... manejo conocimientos propios de las ciencias naturales</i>		
	<b>Entorno Físico</b>	<b>Ciencia, Tecnología y Sociedad</b>
<b>Primero a Tercero (1º a 3º)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifico situaciones en las que ocurre transferencia de energía térmica y realizo experiencias para verificar el fenómeno.</li> </ul>	
<b>Cuarto a Quinto (4º a 5º)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describo y verifico el efecto de la transferencia de energía térmica en los cambios de estado de algunas sustancias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Me ubico en el universo y en la Tierra e identifico características de la materia, fenómenos físicos y manifestaciones de la energía en el entorno.</li> <li>Identifico y describo aparatos que generan energía luminosa, térmica y mecánica.</li> </ul>

Tabla, tomada de: (Velásquez L. Sara. 2012:3)

Según la tabla anterior, se evidencia que los niños y niñas que ingresan a la escuela primaria, tienen contacto desde muy temprano con el concepto de energía. Dado que, “una de las metas fundamentales de la formación en Ciencias es procurar que los y las estudiantes se aproximen progresivamente al conocimiento científico, tomando como punto de partida su conocimiento “natural” del mundo” (MEN 2006: 104).

En este sentido, la política nacional referida a la formación en ciencias, resalta la importancia de tener en cuenta los saberes previos de los estudiantes, para lograr progresivamente aproximaciones al conocimiento científico, es decir, la vinculación de las ideas previas de los estudiantes a una propuesta didáctica, puede ser de utilidad para conocer la capacidad de los niños y niñas para construir conocimiento.

Expuesto así por MEN (2006: 104) al mencionar que “...Sólo así, partiendo de las ideas y conocimientos previos, el estudiante podrá aproximarse a elaboraciones cada vez más complejas y rigurosas, acordes con las teorías que han sido ampliamente argumentadas, debatidas y consensuadas por las comunidades científicas”.

Teniendo en cuenta que los estudiantes avanzan hacia pensamientos más complejos paulatinamente, resulta importante señalar que la formación en ciencias naturales debe respetar tal proceso y estimularlo. Una posible estrategia para tal fin, podría ser la confrontación del conocimiento previo o común que poseen los estudiantes con diversas situaciones en las cuales tal conocimiento no le proporcione una respuesta satisfactoria, de tal manera que lo conduzcan al planteamiento de nuevos interrogantes y construcciones conceptuales diferentes.

Cabe resaltar que el planteamiento de nuevos interrogantes no gira alrededor de un solo concepto, sino que puede abarcar otros contenidos disciplinares, por tanto es importante que la enseñanza de las ciencias se desarrolle desde una perspectiva interdisciplinaria, es decir, relacionando los contenidos y las disciplinas para la comprensión de los fenómenos del entorno y la solución a un determinado problema.

De esta manera, el concepto de energía es un ejemplo de cómo la ciencia escolar, desde diferentes ámbitos del saber (biología, química y física), ha introducido diversos conceptos en la escuela, que al ser abordados de forma fragmentada ha ocasionado ideas alternativas que no se ajustan al concepto científico.

A continuación, se presenta una tabla que resume los aspectos más relevantes de cada disciplina con respecto al concepto de energía. Tabla tomada de: Revista ieRed:

CONCEPTO DE ENERGIA PRESENTADO SEGÚN LA DISCIPLINA DE LA QUIMICA:	CONCEPTO DE ENERGIA PRESENTADO SEGÚN LA DISCIPLINA DE LA FISICA:	CONCEPTO DE ENERGIA PRESENTADO SEGÚN LA DISCIPLINA DE LA BIOLOGIA:
<p>La energía se maneja como interacciones intermoleculares, cuya naturaleza es también eléctrica. Cada molécula, en virtud de la disposición de sus electrones y protones, es un almacén de energía eléctrica. Manejándose otros tópicos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía de ionización: es la energía requerida para remover un electrón de un átomo o un ión.</li> <li>• Todo cambio físico o químico está acompañado por cambios de energía. La energía puede ser potencial o cinética</li> <li>• La energía potencial es la energía que posee una sustancia en virtud de su posición en el espacio.</li> <li>• La energía cinética es la energía que posee una sustancia en virtud del movimiento.</li> <li>• Existe una relación entre energía y materia está dada por la ecuación: <math>E = mc^2</math> <math>E</math> = representa la energía. <math>m</math> = representa la masa. <math>C</math> = velocidad de la luz (<math>3.0 \times 10^{10}</math> cm/ s)</li> </ul>	<p>La Física conceptualiza la energía como la capacidad para realizar un trabajo. · La clasifica en energía cinética y energía potencial.</p> <p><b>Energía Cinética:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es igual a <math>\frac{1}{2}mv^2</math>. El trabajo que se efectúa sobre un objeto, la fuerza neta (o neta) que actúa sobre él, es igual al cambio en la energía cinética causado por la fuerza.</li> <li>• Posibilidad de realizar trabajo en virtud de su movimiento</li> </ul> <p><b>Energía Potencial:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de realizar trabajo en virtud de su posición.</li> <li>• Energía potencial Gravitacional (EPG) = <math>mgh</math></li> </ul>	<p>La vida en este planeta depende de la energía emitida por el sol en el curso de la reacción de fusión.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Fotosíntesis:</b> Los organismos fotosintéticos se especializan por capturar la energía lumínica liberada por el sol a medida que éste se consume. Ellos usan esta energía para organizar moléculas pequeñas y simples (agua y dióxido de carbono) en moléculas más complejas y de mayor tamaño como los azúcares y otras moléculas. Las células vivas y otros organismos fotosintéticos, pueden convertir esa energía almacenada en movimiento, electricidad luz y desplazando la energía de un tipo de enlace químico a otro, en formas de energía química más conveniente. En los seres vivos, las reacciones que capturan energía (fotosíntesis) y las reacciones que liberan energía (glucólisis y respiración) son reacciones de oxidación y reducción.</li> <li>• <b>Nutrición:</b> Cuando se habla de nutrición, se enfoca en términos de la oxidación de la glucosa, o de la degradación de las grasas en glucosa para producir energía.</li> <li>• <b>Respiración:</b> Se ilustra como la oxidación de moléculas de alimento por parte de la célula. Este proceso, calificado a veces como respiración celular.</li> <li>• <b>Cadena alimenticia:</b> El flujo de energía solar es convertido en alimento y otra materia orgánica de alta calidad. Cuando la energía fluye por las tramas de</li> </ul>

CONCEPTO DE ENERGIA PRESENTADO SEGÚN LA DISCIPLINA DE LA QUIMICA:	CONCEPTO DE ENERGIA PRESENTADO SEGÚN LA DISCIPLINA DE LA FISICA:	CONCEPTO DE ENERGIA PRESENTADO SEGÚN LA DISCIPLINA DE LA BIOLOGIA:
		transformaciones sucesivas cambia de forma, concentración y capacidad de retroalimentar y producir efectos que se amplifican.

Con base en la tabla anterior, se puede prever que debido a la variedad de significaciones del concepto de energía, se ha ocasionado dificultades en la concepción del mismo.

Así lo expone Cepeda (1998), citado por Revista *ieRed*: cuando realiza la clasificación de las creencias de los niños sobre el concepto de energía, así:

<b>Modelo de deposito</b>	La energía esta almacenada en el interior de los objetos y es su fuente de actividad. Los alumnos consideran que los objetos tienen energía y la necesitan para su actividad. Es la causa de que ocurran las cosas.
<b>Energía como ingrediente</b>	Está en el interior de los objetos, o esta requiere de una situación concreta para que se libere (electrodoméstico en funcionamiento).
<b>Energía como una actividad</b>	Como el movimiento
<b>Energía como un producto</b>	Resultante de una situación de un proceso.
<b>Energía como funcional</b>	Es decir, como una especie de combustible muy general útil para las aplicaciones técnicas y solo necesarias para hacer la vida más confortable.
<b>Modelo de transferencia</b>	Flujo de energía. La energía es un fluido que se puede transportar, conducir, etc.

## 5. MARCO METODOLOGICO

### 5.1 Tipo de Investigación

La investigación realizada es de tipo descriptivo, porque aborda un tema tratado ampliamente, cuyo desarrollo ha permitido la creación de una línea propia de investigación llamada “ideas previas” o “concepciones alternativas”. En este estudio se caracterizan las ideas previas de los estudiantes en el proceso enseñanza- aprendizaje del concepto de energía y, de esta forma, aporta información sobre cómo inciden las ideas previas en dicho proceso, y cómo se manifiesta en la construcción del conocimiento. De esta manera se trata de un estudio cualitativo - etnográfico.

Aguirre Baztán (1995:3), analizando el término etimológicamente, entiende que “la etnografía es el estudio descriptivo (“graphos”) de la cultura (“ethnos”) de una comunidad”. De este modo, la etnografía escolar se ocupa de realizar estudios descriptivos de la cultura escolar, tanto a nivel de los centros como de las aulas. Algunos investigadores consideran que “la etnografía de la escuela no es más que el resultado de aplicar una práctica etnográfica y una reflexión antropológica al estudio de la institución escolar” (Velasco y Díaz de Rada, 2006: 10). Su principal característica es que el etnógrafo participa, abiertamente o de manera encubierta, en la vida diaria de las personas durante un periodo de tiempo, observando qué sucede, escuchando qué se dice, haciendo preguntas; de hecho, haciendo acopio de cualquier dato disponible que pueda arrojar un poco de luz sobre el tema en que se centra la investigación (Hammersley y a tkinson, 2005: 15).

Goetz y Lee Compte (1988: 28-29) caracterizan la etnografía escolar a través de tres notas fundamentales: en primer lugar, las estrategias utilizadas proporcionan datos fenomenológicos; estos representan la concepción del mundo de los participantes que están siendo investigados. En segundo lugar, las estrategias etnográficas de investigación empíricas y naturalistas que recurren a la observación participante y no participante para obtener datos empíricos de primera mano. Y, por último, la investigación etnográfica tiene un carácter holista; pretende construir descripciones de fenómenos globales en sus diversos contextos y determinar, a partir de ellas, las complejas conexiones de causas y consecuencias que afectan el comportamiento y las creencias en relación con dichos fenómenos.

Para nuestro caso de investigación, se realizó un estudio descriptivo de carácter cualitativo, tanto de las ideas previas acerca del concepto de energía de los niños de 4° del Colegio Santa María de Pance, de la ciudad de Cali, como de la intervención en el aula de la docente a cargo de este grupo de estudiantes. Las edades de los estudiantes se encuentran entre 9 – 12 años.

## **5.2 Diseño de Investigación: No Experimental**

Para el trabajo de campo se tuvo en cuenta el siguiente proceso:

Diseño de un instrumento para explorar las ideas previas sobre el concepto de energía, en estudiantes de cuarto grado de primaria.

Identificación de los modelos que utilizan los estudiantes para explicar el concepto de energía.

Descripción de la metodología utilizada para enseñar el concepto de energía a los estudiantes de cuarto grado de primaria

Comparación de los resultados de un taller sobre el concepto de energía, para determinar el progreso en el aprendizaje de dicho concepto.

## **5.3. Sujetos**

En este proceso se tuvo como objeto de estudio a los estudiantes de grado 4° de básica primaria del colegio Santa María de Pance y a la docente de ciencias Naturales correspondiente al grado mencionado de dicha institución. En cuanto a la muestra se trabajó con la población completa, puesto que el tamaño es adecuado y no dificultaba el desarrollo del trabajo.

## **5.4. Recolección de la Información**

Este proceso se realizó a través de:

1. Observación no estructurada
2. Filmación de una clase.
3. Examinar el taller que aplica la docente para finalizar la clase.

## **5.5. Procedimiento para el Análisis de la Información**

### ***Explorando ideas previas***

Uno de los objetivos del trabajo fue diseñar el instrumento de ideas previas, cuyo fin fue identificar los modelos explicativos que tienen los estudiantes de primaria el concepto de energía. El instrumento se aplicó a estudiantes del grado cuarto de educación básica primaria del colegio Santa María de Pance, el rango de edad de los estudiantes se encuentra entre 9 – 12 años de edad.

Una vez, culminado el proceso de identificación de ideas previas, se categorizaron aquellas ideas más recurrentes en los estudiantes, que obedecen a modelos explicativos desde el sentido común.

Posteriormente, se procedió a caracterizar la manera como se enseña el concepto de energía desde dos perspectivas: su clasificación y sus fuentes, dado que esto corresponde a los objetivos establecidos por el MEN (Ministerio de Educación Nacional), en el marco de los estándares básicos de competencias en ciencias naturales para este nivel en la educación básica primaria.

De igual manera se analizó el uso que se hace de las ideas previas en el proceso de enseñanza, para esto se examinó el dispositivo (taller) utilizado por la docente para finalizar la sesión, teniendo en cuenta que éste se aplicó en una sesión posterior para luego evaluar los progresos en el aprendizaje del concepto de energía. Esto permitió realizar una comparación del progreso del concepto de energía desde las perspectivas de manifestaciones de energía y sus fuentes.

## 6. ANALISIS Y RESULTADOS

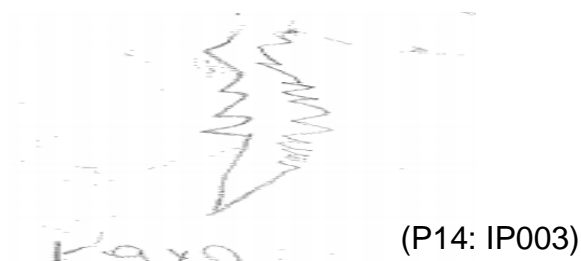
De acuerdo con los objetivos que nos propusimos en el proyecto de investigación, en este apartado presentamos lo siguiente. En un primer momento, describimos las ideas previas de los estudiantes a partir del dispositivo que se diseñó con el fin de que ellos pudieran expresar estas ideas; con esta descripción, abordamos el primer objetivo específico. En segundo lugar, presentamos la descripción de la intervención que realizó la docente de manera posterior a la aplicación del instrumento, lo que corresponde al segundo objetivo específico. En tercer lugar, se analiza el uso que hace la docente de las ideas previas de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, correspondiente al tercer objetivo específico y, por último, se examina si hubo progreso o no en el aprendizaje del concepto de energía, a partir del taller que la docente desarrolló con sus estudiantes, lo que corresponde al cuarto objetivo específico.

### 6.1 Descripción de las ideas previas de los estudiantes de grado 4° frente al concepto de energía

A la luz de la definición de Rayas Prince J. (2002), sobre ideas previas, como aquellas nociones que los estudiantes construyen sobre diferentes fenómenos del entorno y que pueden parecer coherentes con las explicaciones científicas, dificultando el tránsito de dichas ideas hacia el conocimiento científico; la identificación y descripción de las ideas previas propuestas en el presente trabajo de investigación, permitió conocer la variedad de significaciones del concepto de energía, y cómo esto ha ocasionado dificultades en la concepción del mismo.

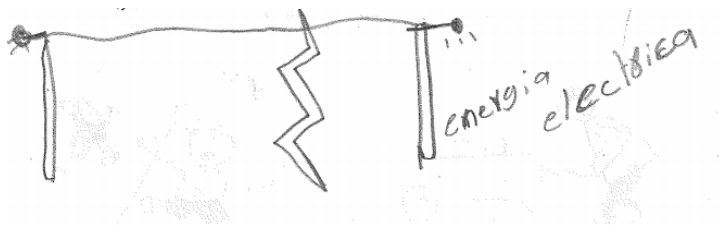
En este sentido, un hecho que refleja la variedad de significaciones que los estudiantes tienen sobre el concepto de energía, es la representación gráfica que realizan, cuando se le solicita, a través de un taller escrito (dispositivo diseñado para esta investigación), durante la sesión I, que dibuje lo primero que viene a su cabeza al escuchar la palabra energía; por ejemplo:

Se observa que la idea de energía como producto (rayo), es decir, aquella que se obtiene como resultante de una situación o proceso (lluvia), es la más representativa para los estudiantes.



En segundo lugar, los estudiantes asocian las imágenes presentadas y el concepto de energía, como funcionalidad (electricidad, televisión, cables de energía, bombillo), es

decir, como una especie de batería, útil para las aplicaciones técnicas y sólo necesaria para hacer la vida más confortable,



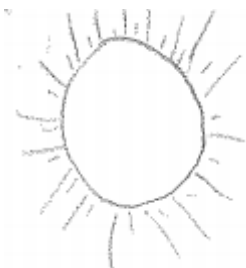
(P12:IP001)

En tercer lugar, la asociación más frecuente es aquella que relaciona el concepto de energía con actividad o movimiento.



(P18:IP007)

Aparece también la idea de energía asociada a un tipo de fuente, en este caso “energía renovable”, el sol.



(P14:lp003)

Por consiguiente, la clasificación de las creencias de los estudiantes sobre el concepto de energía, se constituye como un elemento prioritario dado que permite la confrontación del conocimiento previo o común con diversas situaciones en las cuales tal conocimiento no le proporciona una respuesta satisfactoria; conduciendo al planteamiento de nuevos interrogantes y construcciones conceptuales diferentes. Además, orienta la puesta en marcha de la política nacional referida a la formación en ciencias, en la que se resalta la

importancia de tener en cuenta los saberes previos de los estudiantes, para lograr progresivamente aproximaciones al conocimiento científico.

De esta manera, el conocimiento de las ideas previas de los estudiantes de grado cuarto de primaria, sobre el concepto de energía, puede constituirse en una alternativa para diseñar actividades que orienten de manera pertinente el proceso de enseñanza-aprendizaje de dicho concepto, así, se podrán identificar las representaciones mentales que poseen los estudiantes al respecto, y por tanto, las limitaciones para comprenderlo desde una perspectiva más cercana a la ciencia.

Teniendo en cuenta que el desarrollo histórico del concepto de energía obedece a un proceso complejo de síntesis de diversos campos de las ciencias, que inicia con el concepto de “vis viva”, propuesto por Huygens en 1669, hasta la teoría moderna, establecida a principios del siglo XX. (Solbes J, Tarín F. 2008:2); es preciso señalar que para la enseñanza de dicho concepto, se ha utilizado una concepción muy generalizada; como se menciona en (Driver y Warrington 1985, Duit 1981 y 1984, Solomon 1983 y 1985) o más reciente (Carr y Kirwood 1988, Trumper 1998, Solbes y Tarín, 1998), citado por (Solbes J, Tarín F. 2008:3), “... los estudiantes identifican trabajo y esfuerzo, energía y potencia, asignan un carácter material a la energía, la asocian sólo al movimiento o a la actividad, consideran que la energía se gasta o se almacena puesto que el lenguaje cotidiano está impregnado de expresiones como “consumo de energía” o “crisis energética”, confunden las formas de energía con sus fuentes, ignoran las variaciones de energía interna, consideran el calor en términos de una sustancia o una forma de energía, confunden calor y temperatura”.

Estas nociones confusas que los estudiantes manifiestan, derivan de las concepciones erróneas que manejan, pero, que también constituyen obstáculos a lo largo de la historia de las ciencias; planteado así por Saltiel y Viennot. 1985, citado por (Solbes J, Tarín F. 2008:2).

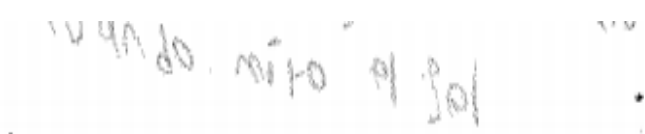
A continuación, se presentan algunos de estos modelos que ponen de manifiesto su complejo proceso de generalización, y que se obtuvieron en la en la pregunta número 2 del taller propuesto en la Sesión 1, orientada a relacionar la idea de energía con usos o actividades,

2. ¿En qué momentos del día o con que actividades tu puedes observar la energía?

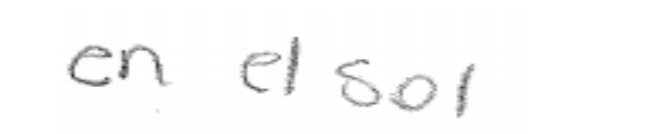
cuando juego cuando corro, cuando prendo  
el tv,

(P18:IP007)

Mientras que la categoría de energía asociada al tipo de fuente (solar /no renovable/renovable), es menor (6).

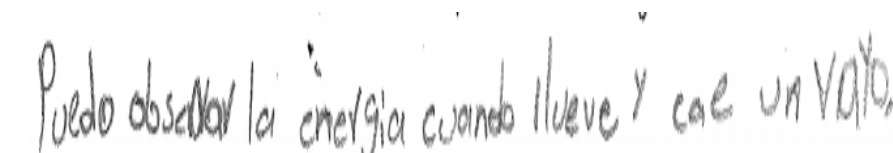


(P14:IP003)



(P13: IP002)

La energía como producto (1).



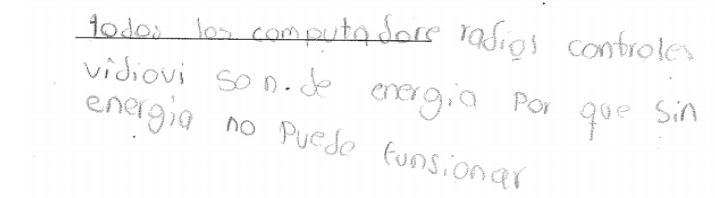
(P12: IP001)

En este mismo sentido, se evidencia dicha generalización en la pregunta 3 de la sesión 1, con la cual se buscaba que los estudiantes asocien la idea de energía con imágenes, así:

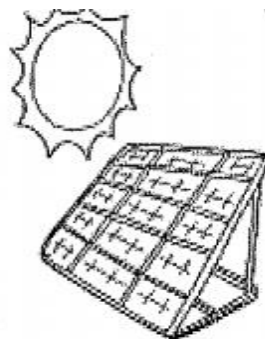
Se observa que la categoría más frecuente es la de funcionalidad (24), es decir, la asociación de una imagen a la idea de energía como combustible, útil para las aplicaciones técnicas y sólo necesarias para hacer la vida más confortable.



(P13: IP002)



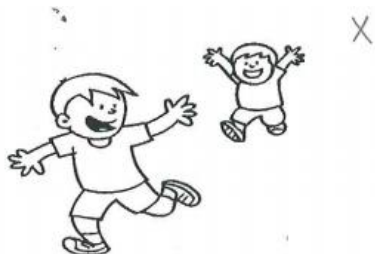
La segunda categoría más frecuente es la de Energía como fuente renovable (15), en general relacionada por los niños como la que proviene del sol.



un panel necesita  
energía solar

(P14:IP003)

La categoría de energía como Actividad tiene una menor frecuencia (8),



niños corriendo

(P16:IP005)

Seguida como producto y depósito (2 respectivamente).



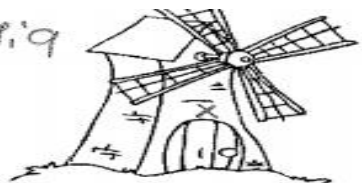
comer da la energía  
de tu cuerpo



Dormir te da  
Energía para tu  
vida

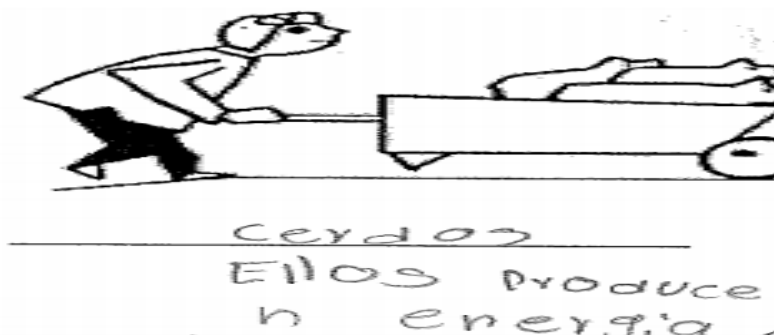
(P19:IP008)

energía



Molino de viento

Produ Energía



Teniendo en cuenta los anteriores resultados, correspondientes a la sesión I, orientada a identificar las ideas previas de los estudiantes de grado cuarto de primaria sobre el concepto de energía, se puede establecer que sus ideas más recurrentes están asociadas a aquellas categorías que expresan funcionalidad y actividad.

La categoría funcionalidad, hace referencia aquellas aplicaciones técnicas, creadas para otorgar mayor confortabilidad a las personas, (electricidad, artefactos eléctricos) y al estar vinculada a la vida cotidiana de los estudiantes, generan asociaciones persistentes que derivan en explicaciones de sentido común en lo que respecta al concepto de energía, y obstaculizando la comprensión científica del concepto.

Ahora bien, esta descripción de las ideas previas implica un trabajo adicional de parte del maestro, requiere una comunicación que va más allá de presentar una información que, no obstante, para él puede situarse dentro de una determinada estructura cognitiva. Para los estudiantes tal información es recibida de forma diferente, lo cual produce “una especie de re-traducción” (Astolfi Jean P; 1997:75).

De igual manera, cuando el maestro desarrolla un determinado concepto científico, suele pasar por alto aquellos conocimientos y representaciones que los estudiantes ya disponen y que, además, no basta con presentar un concepto nuevo para efectuar una ruptura con los conocimientos previos, y hacer que éste adquiera sentido. Es importante que advierta en los estudiantes la particularidad de la estructura cognitiva sobre la cual reciben la información, la disposición de conocimientos y representaciones propias con que cuenta cada uno de sus estudiantes y que la comprensión de la información es recibida por estos, con el objetivo de memorizarla mecánicamente.

Para finalizar, dada la variedad de conocimientos empíricos ya construidos, que los estudiantes han manifestado, es importante destacar que los maestros precisan identificar y evidenciar dicha información previa, de tal manera que su actividad desista de concretarse en la lección diaria y se traslade a la construcción de una cultura diferente, en la cual se derriben los obstáculos, se critique y desorganice “el complejo impuro de las primeras impresiones” (Astolfi Jean P; 1997:82, citando a Gastón Bachelard). De tal manera que la enseñanza no sea una simple adhesión de información, sino la oportunidad de reconstruir saberes y significados en los sujetos que aprenden.

## 6.2. Caracterización de la manera como se enseña el concepto de energía en el grado 4° de educación básica en el colegio Santa María de Pance

Teniendo en cuenta que la comunicación en el aula de clases juega un papel preponderante, en tanto es en este espacio en donde diversos factores influyen para desarrollar un proceso enseñanza-aprendizaje, se destaca que la manera en la que se enseña el concepto de energía en el grado cuarto de primaria hace hincapié en la comunicación, como herramienta mediadora entre sujetos y conocimiento.

Tal proceso comunicativo, parece estar más orientado a decodificar, y buscar indicios y estrategias que respondan de forma correcta a los requerimientos del maestro, que en evidenciar y verbalizar las nociones que tienen los estudiantes con respecto al concepto de energía. "...los alumnos invierten parte importante de su tiempo escolar esforzándose por decodificar lo que el maestro espera de ellos..." (Astolfi Jean P; 1997:13)

A continuación un ejemplo que permite notar tal proceso comunicativo mientras se desarrolla la clase:

"miren, después de que pasamos, miren; Nuestro cuerpo apenas se estaba acostumbrando a la energía de allá, ¿cierto?, porque nuestro cuerpo tiene receptores que si yo me voy al calor, el cuerpo empieza a trabajar, ¿a trabajar para?..." (D1S2)

"silencio" (Estudiantes).

En este sentido, la sesión 2 del trabajo de campo, se centró en caracterizar la forma en la que se enseña el concepto de energía a los estudiantes de 4° de primaria. En dicha sesión se evidenciaron las siguientes particularidades que dan cuenta de dicho proceso:

- **La selección del contenido**, es decir, el concepto de energía, obedece a una organización y sistematización previa que corresponde a la planeación de área anual para cada asignatura. Tal planeación está contemplada en el currículo formal de la institución, dando cumplimiento a lo estipulado por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en el año 2006, a través de los estándares de competencias básicas, en lo que respecta a ejes temáticos. En esa publicación, los contenidos curriculares incluyen el concepto de energía desde los primeros años de educación escolar.

<i>... manejo conocimientos propios de las ciencias naturales</i>		
	Entorno Físico	Ciencia, Tecnología y Sociedad
Primero a Tercero (1º a 3º)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifico situaciones en las que ocurre transferencia de energía térmica y realizo experiencias para verificar el fenómeno.</li> </ul>	
Cuarto a Quinto (4º a 5º)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describo y verifico el efecto de la transferencia de energía térmica en los cambios de estado de algunas sustancias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Me ubico en el universo y en la Tierra e identifico características de la materia, fenómenos físicos y manifestaciones de la energía en el entorno.</li> <li>Identifico y describo aparatos que generan energía luminosa, térmica y mecánica.</li> </ul>

Tabla, tomada de: (Velásquez L. Sara. 2012:3)



## PLAN DE AREA

### COLEGIO SANTA MARÍA DE PANCE

**NIVEL ESCOLAR:** BASICA PRIMARIA  
**AREA:** CIENCIAS NATURALES  
**PROGRAMA:** CIENCIAS NATURALES

**INTENSIDAD HORARIA SEMANAL:** 5  
**GRADO:** CUARTO  
**PERIODO:** SEGUNDO


#### 1. ASPECTOS DE DESARROLLO CURRICULAR

<b>1.1 ESTANDAR BASICO DE COMPETENCIA</b>	Verifico la conducción de electricidad en diferentes materiales como una manifestación de la energía.
<b>1.2 LOGROS ESPERADOS</b>	Reconoce las diferentes formas o manifestaciones en que se presenta la energía.
<b>1.3 DESARROLLO DE COMPETENCIAS.</b>	Reconozco la forma en que se manifiesta la energía
❖ <b>BASICAS:</b>	
❖ <b>CIUDADANAS</b>	Manifiesto interés por aprender planteando sus inquietudes de manera oportuna.
❖ <b>LABORALES GENERALES</b>	Valoro el papel de la ciencia y de la tecnología en la calidad de vida.

<b>1.4 EJE CONCEPTUAL</b>	<b>LA ENERGÍA Y SUS MANIFESTACIONES</b>
<b>1.5 EJES TEMATICOS</b>	Qué es la energía Manifestaciones de la energía.
<b>1.6 ACTIVIDADES PEDAGOGICAS</b>	Diagnóstico inicial sobre los ejes temáticos utilizando recursos tales como lluvia de ideas, preguntas, test y lecturas comprensivas. Desarrollo de los tema a través del planteamiento de situaciones y /o problemas relacionados con la temática, utilización de recursos como videos, lecturas y practicas exploratorias del entorno. Explicación de conceptos y talleres en el aula.
<b>1.7 CRITERIOS DE EVALUACION</b>	Asistencia, participación en clase, presentación del cuaderno, desarrollo de talleres, solución de problemas, evaluaciones tipo pruebas Saber, tareas, Pruebas Tres editores, prácticas de campo y laboratorio.
<b>1.8 MATERIAL DIDACTICO</b>	<input type="checkbox"/> Texto guía <input type="checkbox"/> Tablero <input type="checkbox"/> Laboratorio <input type="checkbox"/> Talleres <input type="checkbox"/> Fotocopias <input type="checkbox"/> Fichas <input type="checkbox"/> Explicación <input type="checkbox"/> Material real <input type="checkbox"/> Cuaderno

Tabla- Diseño curricular. Colegio Santa María de Pance.

- **La planeación de la clase** en la cual se desarrolla el concepto de energía, se realiza con el objetivo de dar cumplimiento al plan de área anual. Dicha planeación se lleva a cabo de forma consecutiva, semanal y diligenciando lo requerido en el formato utilizado para tal proceso.

	<b>COLEGIO SANTA MARÍA DE PANCE</b>	Año Lectivo	
	<b>PREPARADOR DE CLASE</b>	2014 - 2015	PAGINA 1 / 1

AÑO LECTIVO 2014 - 2015 SEMANA DEL 2 DE MARZO AL 6 DE MARZO MIERCOLES 4 -JUEVES 5 -  
VIERNES 6

AREA:	Ciencias Naturales	ASIGNATURA:	Ciencias	GRADO:	4	SEMANA N°:	24	PERIODO:	2
TEMA:	Manifestaciones de la energía			TIEMPO PARA DESARROLLAR EL TEMA (H)				5h.	

LOGRO	COMPETENCIA APLICADA:
El estudiante reconoce las formas como se propaga la energía e identifica los efectos que ésta produce.	Básica Ciudadana
¿QUE QUIERO QUE MIS ESTUDIANTES APRENDAN?	¿CÓMO VOY A HACER QUE MIS ESTUDIANTES APRENDAN?
	INICIO
Que experimenten las formas como se manifiesta y propaga la energía en los diferentes cuerpos.	Pregunta inicial - Lluvia de ideas. Se colocara varios letreros alusivos al tema a desarrollar, permitiendo que cada uno elija uno y diga una frase alusiva.
¿SE HACE TRASVERSALIDAD CON OTRA ASIGNATURA O PROYECTO? (Especifique)	DESARROLLO
Lenguaje - ética - informática.	Con ayuda de un termómetro se les tomara la temperatura a los niños y niñas del salón, así como la temperatura ambiental. Explicación y definición de los conceptos generales del tema. Con el aporte de cada uno se elaborara un mapa conceptual.
¿QUÉ TIPO DE RECURSO VOY A UTILIZAR?	FINALIZACION
Lectura Libro de ciencias Herramientas Naturales 4° Ficha de trabajo Blog	En el cuaderno consignaran los conceptos sobre el tema. Puesta en común sobre lo aprendido. Taller respectivo al tema.
TAREAS / EVALUACIONES	¿CÓMO VOY A VERIFICAR LO APRENDIDO?
Realizaran un taller sobre el tema. Realización de un experimento.	Con las respuesta dadas por los niños y niñas. Revisión del taller sobre el tema. Actitud de escucha.
	OBSERVACIONES
	Se dedicara media hora de la clase semanal para el desarrollo del proyecto ambiental.

Tabla- Diseño curricular. Colegio Santa María de Pance

**Desarrollo de la clase**, se lleva a cabo teniendo en cuenta el siguiente protocolo; saludo inicial, escritura de fecha, tema y logro en el tablero, luego se procede con la generación de expectativas o motivación de los estudiantes por el tema a trabajar.

Ahora bien, a continuación se presentarán algunos apartes de la sesión 2 del trabajo de campo, en la cual se filmó una clase de ciencias naturales con los estudiantes de 4° de primaria. Durante esta sesión se pudo evidenciar la forma en la que se genera expectativas y motivación con respecto al tema. Tal proceso se lleva a cabo mediante

una pregunta inicial, que pone de manifiesto aquellas ideas o nociones que tienen los estudiantes con respecto a la temática, la docente dice:

*"A ver niños, ¿dónde ustedes ven la energía todos los días?" (D1S2).*

Con la pregunta anterior, se desatan una serie de respuestas y una dinámica didáctica que da cuenta del esfuerzo de los estudiantes por apresurar una respuesta "correcta" que les permite acercarse a aquello que la docente espera de ellos:

*"Yo, yo, estuve viendo cómo hacer crispetas con celulares, uno pone, ejemplo; un celular, un poco de celulares alrededor y pone crispetas, maíz, entonces uno lo prende, tiene que haber otro celular que lo llamen y cuando lo llamen, por las radiaciones empiezan las crispetas a "puch" a explotar.(E1S2).*

*"yo me vi como con una naranja explotaba una bomba y bueno la naranja tocaba la bomba y no se explotaba y cuando "estripaban" la cascara salía un liquidito y "pum" se explotaba la bomba" (E2S2).*

*! Bueno escúchenme pues ¡bien, ¿qué es lo que pasa?, eh, ayer vimos lo de calor y temperatura, ¿cierto?, (D1S2)*

*"!ayer no vimos temperatura j..." (E2S2)*

*"bueno si, hablamos de la temperatura con el termómetro, ¿sí o no? (D1S2)*

*"Listo hey, dijimos que la energía, que se manifiesta de muchas..." (D1S2)*

*"maneras" (Estudiantes)*

*"¿cierto?, de muchas formas, tal es así que... unos decían, por aquí mi amiga que dijo que el sol, el calor, por acá dijo Valerie que los dulces la activaban, por acá dijo calentamiento, por acá dijo..., bueno, energía..." (D1S2)*

*"ella dijo que anoche comió mucho dulce y que no podía dormir "(E2S2)*

*"Mire, claro, es que mire o sea, que la energía hace que muchos niños tengan mucha energía. ¿Será eléctrica?, no, ¿cuál energía, la del qué...? (D1S2)*

*"cuerpo" (Estudiantes)*

*"y ¿cómo sé que es del cuerpo...?" (D1S2)*

*"energía física" (E4S2)*

*"energía física, pero ¿cómo sé que es energía del cuerpo, por qué? (D1S2)*

*"porque viene del cuerpo" (E2S2)*

*“si porque viene del cuerpo, y ¿por qué más?, ¿por qué hace que.....? (D1S2)*

*“tengo energía para correr, saltar jugar...” (E2S2)*

*“listo, bueno entonces tengo energía para...” (D1S2).*

Como se hace evidente, en la primera parte de la clase la docente, busca que los estudiantes expresen sus ideas con respecto al concepto de energía; lo que resulta paradójico es que al ser verbalizadas, adquieren exclusivamente un carácter de participación y de preferencia, que contengan una respuesta cercana a la lección que se impartirá; no se percibe un tratamiento diferente a dichas nociones o ideas previas.

De esta manera “cuando uno vuelve a leer las sucesivas intervenciones del maestro, ellas pueden interpretarse como una serie de transacciones para que los alumnos lleguen al resultado esperado. Un silencio marca la primera respuesta considerada no satisfactoria a la pregunta” (Astolfi Jean P; 1997:16).

Ahora bien, más allá de generar expectativas y motivar la participación, el objetivo del maestro parece estar enfocado en asegurar una respuesta satisfactoria al interrogante planteado, lo cual hace evidente que las verbalizaciones de los estudiantes no se consideran sino, como una frase o palabra para corregir o complementar no como un objetivo en sí mismo, es decir, la expresión de las nociones de los estudiantes podría requerir un tratamiento diferente; es oportuno que tales expresiones sean escuchadas y analizadas desde la perspectiva de objetivo-obstáculo, “para ligarlos a un progreso intelectual decisivo para los alumnos” (Astolfi Jean P; 1997:166).

Al respecto Martinand argumentaba: “si los obstáculos tienen un significado profundo en relación con los aprendizajes buscados, entonces son precisamente ellos los que deben estar en el centro para definir los verdaderos objetivos. Una cosa es definir los objetivos a partir sólo del análisis de los programas y contenidos y otra cosa es hacer que la superación de un obstáculo sea el objetivo que realmente se persigue. En otras palabras, se trata de expresar los objetivos en términos de obstáculos superables” (citado por Astolfi Jean P; 1997:146).

Esto es, considerar que tales representaciones de los estudiantes, pueden tener un potencial para generar aprendizajes duraderos y efectivos, más allá de elementales verbalizaciones consideradas por parte del docente como interés o desinterés de participar en la clase. De esta manera se podría conferir a las ideas previas mayor relevancia y una consideración más dinámica de su papel dentro del proceso de enseñanza.

En este sentido, se puede plantear que la manera que se enseña el concepto de energía en esta institución obedece a una dinámica convencional, es decir, se rige bajo una organización previa, con temáticas ya establecidas y el desarrollo de la clase es segmentado de la siguiente manera:

**Primero; verbalización de ideas previas** o lluvia de ideas, planteado así en el formato de plan de clases a partir de un interrogante inicial;

*“¡Listo ey!, dijimos que la energía, que se manifiesta de muchas?...” (D1S2).*

*“maneras” (Estudiantes).*

*“¿cierto?, de muchas formas, tal es así que... unos decían, por aquí mi amiga dijo que el sol, el calor; por acá dijo Valerie, que los dulces la activaban, por acá dijo calentamiento, por acá dijo..., bueno, energía...” (D1S2).*

*“ella dijo que anoche comió mucho dulce y que no podía dormir...” (E2S2).*

*“Mire, claro, es que mire, o sea que la energía hace que, muchos niños tengan mucha energía. ¿Será eléctrica?, no, ¿cuál energía, la del qué?” (D1S2).*

*“cuerpo” (Estudiantes)*

**Segundo: Dictado del tema.**

*” Bueno, eso no lo podemos decir..., bueno entonces, saquemos el cuaderno y plan de clase, ¡alto!, escribamos marzo diez, primero, plan de clase, continuación del tema, vamos a hablar de la energía, ayer veíamos como..., Qué habíamos dicho de la energía, que estaba en todas?... ” (D1S2)*

*“¡partes!” (Estudiantes)*

*”Partes, ya dijimos que es el mismo tema” (D1S2)*

*“¡tema el mismo y el logro el mismo!” (Estudiantes)*

*”...como subtítulo...” (D1S2)*

*”! Espere profe, ¿Cuál era el tema? ¡” (E2S2)*

*”!Mami, pero es que todo el mundo colocó eso! Vamos a escribir en signo de pregunta escriben, ¿qué es la energía? , ¡Juan José no te entretengas porque te vas a quedar atrasado!, en signo de pregunta ¿qué es la energía?, abajo van escribir como un cartelito así como..., es la capacidad de causar...” (D1S2).*

*”! Lo voy a escribir con marcador ¡”(E2S2)*

*”Espere profe, me quede atrasado” (E3S2)*

*”Es la capacidad de causar cambios en los cuerpos...” (D1S2)*

*” ¿Cambiar qué...?” (E2S2)*

*”Es la capacidad de causar cambios en los cuerpos, punto aparte...” (D1S1)*

"¿Ese es el título profe, el título es la energía...?" (E3S2)

"¿Profe, hay mucho que copiar?" (E4S2)

"Listo, punto aparte, ¡ay Dios!, ...cambios en los cuerpos... ¡no ya escriban así con lapicero normal! La energía no la podemos ver, coma, pero sí, tilde en la i, la energía no la podemos ver, coma, pero sí," (D1S2).

### **Tercero: Ejercicio o taller en clase.**

¿Profe, va a copiar?... " (E2S2)"

"nooo, voy a hacer una actividad aquí... bueno voy a hacer una actividad como un rompecabezas y van a salir, al que yo le diga a colocar una cosa ahí, no sabemos todavía...Listo, no sabemos qué es, aquí vamos a leer los nombres que están aquí, arrancado por allá; ¿energía?... " (D1S2)

"eléctrica, energía lumínica, energía solar, potencial, química, cinética y calorífica"  
(Estudiantes:)

"Estas son las formas de energía, ¿cómo se manifiesta la energía?, no les he dicho todavía que es cada una, de pronto por el nombre me puedo ubicar. Yo les voy a entregar una lámina a cada uno y usted la va a poner donde usted crea que sea pertinente..." (D1S2)

"Miren la actitud en clase cuenta, y tú estás en otra cosa menos en la clase. No les he dicho que es cada energía. Venga Santiago, ¿Dónde crees tú que va la energía de los carros" (D1S2)

"¿La energía de los carros?" (E1S2)

"Si, cualquiera de esas energías, ¿dónde crees tú?" (D1S2)

"...en la eléctrica" (E1S2)

"ajá, sí, eléctrica" (Estudiantes)

"Tranquilo póngala. Aquí hay un animal corriendo, venga Adrián, ¿dónde creerías tú que colocaríamos ese animal corriendo, en qué tipo de energía?, dilo duro que te escuchemos..." (D1S2).

"¿energía potencial...?" (E5S2).

"bueno, vamos a ver. Venga Daniela; esto es un jugo, ¿tú dónde crees que este jugo estaría acertando, en qué tipo de energía?, a algunos les va tocar repetir ¿no?, ¿tú que crees?, como aún no sabemos, no importa. Vamos a ver quién acertó, por adivinar, porque de pronto es puro presentimiento o al "tín marín"". Este es un faro, no está pintado

*pero es un faro, Oriana, venga, ¿dónde colocarías tú la luz del faro, la que alumbra a los navegantes?” (D1S2).*

*“ay, ya la vi, esa esta facilísima” (Estudiantes).*

*”Aquí hay un niño que está sentado, supuestamente está en reposo, ¿listo?, ¿dónde lo colocaría Vigrely? (D1S2).*

*“yo creería que es la energía sonora” (E5S2)*

*”Aquí hay un niño que se está moviendo, ¿dónde lo colocaría Juan José? (D1S2)*

*“¡energía potencial ¡” (Estudiantes)*

*“déjalo a él, no le vamos a decir, la que tú creas” (D1S2).*

*“aquí profe” (E5S2)*

*”! No sé mi amor, tranquilo, que para eso estamos, la que tu creas papi ¡, pero tienes que decirlo, ¿cuál escogiste?” (D1S2)*

*”Energía potencial” (E5S2)*

*”Aquí, venga Cristian, que no ha salido, aquí hay una persona tocando un instrumento musical, ¿esta energía dónde estaría?” (D1S2)*

*”Energía sonora” (E1S2)*

*”Tienes que decirlo, bueno” (D1S2).*

#### **Cuarto: Evaluación de la Clase (Taller escrito)**

*“bueno, resulta que yo les he traído una hojita, para desarrollar un taller ¿Energía que...?” (D: 1S2)*

*“energía potencial” (Estudiantes)*

*“O sea que tengo la capacidad, ¡muy bien muy bien!. Nosotros vimos, hay veces en tercero ese tema se da; pero tienden los niños a confundirse y yo quiero que hoy les quede claro, entre tipos de energía y fuentes. Es muy diferente, los diferentes tipos de energía que hay ¿cierto?, cinética, química, potencial y todas las que vimos a las fuentes que son de donde se produce la energía” (D: 1S2).*

*“nosotros ya vimos los tipos y de donde provienen. Entonces, tiene que colocar aquí tipo tal y fuente tal, tienen que colocar las dos frases debajo de cada dibujo. Por ejemplo esta, esté dibujo, ¿Qué tipo de energía le debo colocar?” (D: 1S2).*

*“energía química” (E2: S2)*

*“y ¿qué fuente?” (D: 1S2).*

*“no renovable” (E2: S2)*

*“¡profe, no quite las imágenes!” (E3: S2)*

*“Si no quita las imagen, todos sacan cinco” (E1. S2)*

*“profe, ¿este es el examen o el taller?” (E4: S2)*

*“profe, ¿cierto que usted dijo que iba a revisar este taller?” (E5: S2)*

*“¡claro!, yo lo voy a recoger es taller- examen” (D: 1S2).*

*“...tienes que clasificarla, si no me colocan la T o la F no se usted que me está diciendo... tienen que diferenciarme las cosas porque si no va a ser grave” (D: 1S2).*

*“¡profe, no entiendo!” (Estudiantes)*

*“¡no puede ser, Dios mío bendito!” (D: 1S2).*

*“ya vi que cuando lo van a trabajar en la hoja no saben, se confunden, cuando tienen que enfrentarse al papel, a la hoja, se confunden, entonces les voy a ser en la clase, voy a traer puros exámenes...” (D: 1S2).*

La ejemplificación anterior evidencia la metodología establecida por la docente para enseñar el concepto de energía, en la cual la verbalización de las ideas previas no parece ser relevante y mucho menos impactar de manera potente en los nuevos aprendizajes, que si bien, dicha metodología puede tener mayor impacto para la comprensión de otros aprendizajes, en el caso de los conocimientos científicos, podría requerir un tratamiento diferente en cuanto a los preconceptos de los estudiantes y una vinculación más estrecha de éstos, con los nuevos conceptos.

La cuestión sobre el aprendizaje de los conceptos científicos, es trascendental, dado que estos, debido a su complejidad, y en especial por el lenguaje del que se sirven, pasan por un proceso que podría llamarse de decodificación, antes de ser recopilados en los textos escolares para constituirse como ciencia escolar. De ahí deviene la importancia de articular de forma intencionada y juiciosa las ideas previas de los estudiantes con aquellos conocimientos científicos referidos al concepto de energía, puesto que puede ser la manera de acercar a los estudiantes a la elaboración de aprendizajes y explicaciones científicas de los fenómenos del entorno, con menos ilustraciones provenientes del sentido común.

Esta manera de enseñar el concepto de energía, pone de manifiesto que en múltiples ocasiones el problema no radica en el que enseñar, sino, en qué se quiere que aprendan los alumnos; más allá de la búsqueda de objetivos pedagógicos centrados en los contenidos a enseñar, sería importante considerar una selección de objetivos necesarios para planear una dinámica didáctica específica.

De este modo, identificar las ideas previas de los niños y niñas requiere de un ambiente construido intencionalmente por parte del docente, esto es, disponibilidad y atención para escuchar y observar los procesos educativos. Al generar espacios para la comunicación activa entre estudiantes y docentes, se estimula la expresión y reconocimiento de ideas previas.

Para tal efecto, sería importante disponer de algunas estrategias para estimular la expresión de las ideas previas, como: escuchar las conversaciones que realizan con sus compañeros, observar y analizar los textos elaborados por los alumnos y sus representaciones tanto en dibujos, como en recursos esquemáticos, mapas conceptuales; estos últimos han demostrado que son una herramienta con enormes posibilidades para dar cuenta de las ideas previas que tienen los alumnos.

Las ideas previas tienen componentes tanto de significado y sentido para los niños, los cuales dan dirección a sus intereses en el aprendizaje, en la medida que se conocen y se retoman las ideas previas de los niños se atienden sus características, necesidades e intereses intrínsecos en el aprendizaje en función de sus significados y sentidos.

Finalmente, caracterizar la manera que se enseña el concepto de energía en el 4° grado del colegio Santa María de Pance, puede constituirse como un punto de partida para la identificación de maneras más pertinentes de enseñar conceptos científicos y posiblemente, la construcción de unidades didácticas que permitan una vinculación de las nociones previas de los alumnos, con aquellos aprendizajes que se busca potenciar; no como simples participaciones de interés o desinterés por parte de los estudiantes, sino con el objetivo de explicitar aquellos obstáculos que afectan la construcción y reelaboración de nuevos aprendizajes.

### **6.3. Análisis del uso que se hace de las ideas previas en el proceso de enseñanza-aprendizaje del concepto de energía en el grado 4°**

En la actualidad, la actividad educativa y, de manera particular, el trabajo en el aula, requiere de mecanismos flexibles en el proceso enseñanza-aprendizaje, que proporcionen elementos de participación significativa, y así, favorezcan los aprendizajes de los estudiantes. Por esto, es conveniente distinguir el papel que desempeñan las ideas previas en el quehacer escolar, y en particular en la comprensión de contenidos de orden científico.

Al mencionar que las ideas previas de los estudiantes, son consideradas como nociones creadas por estos, con base en su entorno, es decir que están influenciadas por las experiencias de la vida cotidiana, entonces, se puede destacar que son susceptibles de modificación, conforme se transforman las experiencias de los sujetos. Así lo señala Rayas Prince. J (1994), cuando menciona que "las ideas previas referentes a los conceptos científicos pueden permanecer aun en la vida adulta y después de un proceso de enseñanza; debido a su origen subjetivo y a que se presentan, coherentes con las explicaciones de la realidad, aunque suelen modificarse de acuerdo con la incorporación de experiencias nuevas para los sujetos".

Pero, a pesar de todo el reconocimiento teórico existente sobre la importancia de vincular las ideas previas al proceso de enseñanza- aprendizaje, en muchas ocasiones y en particular en las dinámicas de clase, tal reconocimiento no se evidencia o al menos no como una vinculación rigurosa que deriva de una planeación en la cual se hayan identificado previamente tales concepciones alternativas; sino como manifestaciones de interés o desinterés en la clase, es decir, son valoradas por parte de los docentes como “participación en clase”.

*“¡vamos Ori ¡mami, no importa, ahorita vamos a ver , dale rápido porque necesito que otro salga. ¡Santiago¡...”* (D: 1S2)


*“energía lumínica”* (E: 2S2)

*“no profe, yo quería decir...”* (Estudiantes)

*“no ya, este es el último, ¿una imagen de un niño corriendo?...Listo ahora les voy a decir y le voy a preguntar a ustedes...”* (D: 1S2)

Además, con esta expresión de ideas, se da cumplimiento a un paso dentro la dinámica áulica, por cuanto esta “fase” se lleva a cabo en los primeros momentos de clase; “Desde este punto de vista, no es una casualidad que la primera forma de tomar en cuenta las representaciones que vienen a la mente, sea consagrando los primeros minutos de la clase a su emergencia y a su negación, con la esperanza de retomar el hilo conceptual sobre una base limpia. Obviamente la desilusión sigue a la esperanza” (Astolfi Jean P; 1997:142).

Claramente, el desarrollo de la clase sobre el concepto de energía está establecido y obedece a una sistematización previa, que se evidencia en el programador institucional, al igual que las primeras intervenciones de docente y estudiantes donde se aprecia el intercambio entre nociones previas de estudiantes y réplicas del docente:

	<b>COLEGIO SANTA MARÍA DE PANCE</b>	Año Lectivo	
	<b>PREPARADOR DE CLASE</b>	2014 - 2015	PAGINA 1 / 1

AÑO LECTIVO 2014 - 2015 SEMANA DEL 2 DE MARZO AL 6 DE MARZO MIERCOLES 4 -JUEVES 5 -  
VIERNES 6

AREA:	Ciencias Naturales	ASIGNATURA:	Ciencias	GRADO:	4	SEMANA N°:	24	PERIODO:	2
TEMA:	Manifestaciones de la energía			TIEMPO PARA DESARROLLAR EL TEMA (H)				5h.	

LOGRO	COMPETENCIA APLICADA:
El estudiante reconoce las formas como se propaga la energía e identifica los efectos que ésta produce.	Básica Ciudadana
¿QUE QUIERO QUE MIS ESTUDIANTES APRENDAN?	¿CÓMO VOY A HACER QUE MIS ESTUDIANTES APRENDAN?
	INICIO
Que experimenten las formas como se manifiesta y propaga la energía en los diferentes cuerpos.	Pregunta inicial - Lluvia de ideas. Se colocara varios letreros alusivos al tema a desarrollar, permitiendo que cada uno elija uno y diga una frase alusiva.

"Estas son las formas de energía, ¿cómo se manifiesta la energía?, no les he dicho todavía que es cada una, de pronto por el nombre me puedo ubicar. Yo les voy a entregar una lámina a cada uno y usted la va a poner donde usted crea que sea pertinente..." (D: 1S2)

"Miren la actitud en clase cuenta, y tu estas en otra cosa menos en la clase. No les he dicho que es cada energía. Venga Santiago, ¿Dónde crees tú que va la energía de los carros" (D: 1S2)

"¿La energía de los carros?" (E: 1S2)

"Si, cualquiera de esas energías, ¿dónde crees tú?" (D: 1S2)

"...en la eléctrica" (E: 1S2)

"aja, si eléctrica" (Estudiantes)

"Tranquilo póngala. Aquí hay una imagen de un animal corriendo, venga Adrián, ¿dónde creerías tú que colocaríamos ese animal corriendo, en qué tipo de energía?, dilo duro que te escuchemos" (D: 1S2)

"¿energía potencial...?" (E: 5S2)

"bueno, vamos a ver. Venga Daniela; esta es la imagen de un jugo, ¿tú dónde crees que este jugo estaría acertando, en qué tipo de energía?, ¿tú que crees?, como aún no sabemos no importa. Vamos a ver quién acertó, por adivinar, porque de pronto es puro presentimiento o al "tín marín". Este es un faro, no está pintado pero es un faro, Oriana, venga, ¿dónde colocarías tú la luz del faro, la que alumbra a los navegantes?" (D: 1S2)

"ay, ya la ví, esa esta facilísima" (Estudiantes)

"Aquí en esta imagen hay un niño que está sentado, supuestamente está en reposo, ¿listo?, ¿dónde lo colocaría Vigrely?" (D: 1S2)

"yo creería que es la energía sonora" (E: 5S2)

"Aquí hay una imagen de un niño que se está moviendo, ¿dónde lo colocaría Juan José?" (D: 1S2)

"¡energía potencial!" (Estudiantes)

"déjalo a él, no le vamos a decir, la que tu creas" (D: 1S2)

"aquí profe" (E: 5S2)

"! No sé mi amor, tranquilo, que para eso estamos, la que tu creas papi ¡, pero tienes que decirlo, ¿cuál escogiste?" (D: 1S2)

*"Energía potencial" (E: 5S2)*

*"Aquí, venga Cristian, que no ha salido, aquí hay una imagen de una persona tocando un instrumento musical, ¿esta energía dónde estaría?" (D: 1S2)*

*"Energía sonora." (E: 1S2)*

*"Tienes que decirlo, bueno" (D: 1S2)*

*"...!muy bien de eso se trata! Juan José, ¿dónde colocaría este delicioso pastel?" (D: 1S2)*

*" Primero me lo comería" (E: 5S2)*

*"Primero se lo come y ¿luego, le da energía?" (D: 1S2)*

*" ahh, usted dijo que "al tin marin"" (E: 5S2)*

*" Sofía, un televisor y un computador de los viejitos, ¿dónde colocarías ese televisor?" (D: 1S2)*

Con base en la anterior secuencia, se evidenció que efectivamente, hay interés de parte del docente, en que los estudiantes participen en la clase y de alguna manera se genere un ambiente estimulante para la introducción del concepto de energía; sin embargo, las ideas de los estudiantes no fueron registradas en ningún dispositivo para posteriormente utilizarlas en la planeación de una siguiente actividad; lo que sí se evidencia es la manera en la que finaliza la clase;

*"Ahora vamos a ver la energía potencial, dice: es la que tienen todos los cuerpos en reposo o que no están en movimiento, o sea que la potencial es cuando yo estoy..." (D: 1S2)*

*" O sea esa imagen de ahí, del niño que está sentado, ¿tenía que ir en la potencial porque está quieto?" (E: 2S2)*

*" Ahora, energía química, la que guardan los alimentos, las baterías y los combustibles" (D: 1S2)*

*" Las imágenes de calorífica iban en energía química" (E: 2S2)*

*" Energía calorífica, espere y vera, dice, la que pasa de los cuerpos calientes a los cuerpos fríos cuando se ponen en contacto. No había ninguna olla, tenía que haber una olla hirviendo, digamos que es la que ¿pasa de los cuerpos calientes a los cuerpos...?" (D: 1S2)*

*"fríos" (Estudiantes).*

Se puede apreciar con la anterior secuencia que las ideas previas de los estudiantes se verbalizan en clase; pero no son objeto de análisis, se constituyen en frases e incluso en interrogantes, que de alguna manera se dejan a la “deriva”, sin oportunidad de réplica; pudiendo resultar más efectivo, retomar dichas ideas y darles tratamiento de objetivo en sí mismo, esto es, identificando sus obstáculos para ser utilizados como ejes de una próxima secuencia didáctica o como indicadores de los avances que se van produciendo en la clase. Sugerido así: “Podemos finalmente proponer dos modalidades principales para la gestión pedagógica de los objetivos-obstáculos. La primera consiste en organizar en forma precisa una secuencia de aprendizaje (o una serie de sesiones) alrededor de la superación calculada de un obstáculo previamente identificado..., Pero también podemos servirnos de los objetivos-obstáculos como indicadores, a mediano plazo, de lo que hay que vigilar en la evolución intelectual de los alumnos” (Astolfi Jean P; 1997:165).

El análisis del uso que se hace de las ideas previas de estos estudiantes en particular, para el aprendizaje del concepto de energía, es una herramienta valiosa, dada la importancia de encontrar maneras más efectivas de que los niños y niñas se aproximen progresivamente al conocimiento científico, teniendo en cuenta que es ésta una de las metas fundamentales en la formación en ciencias.

Más allá de dar cumplimiento a una programación anual, y al acelerado desarrollo de competencias, para cumplir con los estándares establecidos, el proceso educativo, debería tratar de generar maneras más eficaces para aprender y lograr que dichos aprendizajes sean duraderos y le proporcionen a los estudiantes la capacidad de reflexionar sobre su propio progreso intelectual. Sólo cuando se genera en ellos el hábito de analizar detalladamente sus propias intervenciones, criticarlas, desorganizarles, rebatirlas y mirar si son aplicables en otros contextos, entonces, se habrá logrado el objetivo de aproximarlos al conocimiento científico; dado que este requiere del análisis de las ideas y su cuestionamiento permanente.

Las ideas previas que expresan los estudiantes y que dan cuenta de las representaciones que tienen del entorno y de los fenómenos naturales, son escasamente valoradas; no se observa un tratamiento exhaustivo o una vinculación de éstas como detonantes de objetivos más precisos para programar secuencias didácticas más eficaces, por el contrario, se evidencia una problematización deficiente de las mismas, y quizá por tal razón resulta tan complejo desarrollar pensamientos científico en los niños y niñas.

#### **6.4. Examinar si hubo o no progreso en el aprendizaje del concepto de energía, en los estudiantes de grado 4°, después de una clase de ciencias naturales**

Dado que los estudiantes cuentan con un contexto diverso que les proporciona variedad de ilustraciones sobre los fenómenos del entorno, resulta complejo aproximarlos a la construcción y reelaboración de aprendizajes cuyo contenido sea más de orden científico. De ahí la importancia de identificar y caracterizar sus nociones alternativas para abordarlas desde una planificación didáctica pertinente. Con referencia a lo anterior,

y como lo menciona Rayas Prince. J., (1994: 5), las concepciones erróneas de los niños y niñas, surgen debido a que cuentan con diversos modelos para explicar los fenómenos del entorno, es decir, sus explicaciones pueden ser contradictorias cuando se aplican a diferentes contextos.

Ahora bien, una planificación didáctica requiere ser concebida alrededor de un obstáculo identificado siendo esto una clave para que los estudiantes puedan vencer aquellas nociones de sentido común y accedan al conocimiento de cada asignatura.

Identificar las ideas previas, como ya se ha mencionado, permite hacer evidentes los obstáculos para acceder a aprendizajes más eficaces, y cuya función principal es concebir secuencias de aprendizajes pertinentes; que persigan objetivos mucho más allá de memorizar conceptos, como lo plantea (Astolfi Jean P; 1997:177), "Si hemos señalado con cierta insistencia el papel que juegan los obstáculos, es principalmente para contrarrestar la tendencia, tan fuerte, de hacer de los conceptos cosas simples y fáciles de enseñar, en perjuicio de su función problemática y dinámica".

A este respecto, la dinámica de clase observada en el presente trabajo de investigación, se puede establecer como una secuencia didáctica en la cual se da prioridad a asegurar el abordaje del concepto de energía; esto es, dar preferencia al cumplimiento del programa de clases, mas no al aprendizaje del concepto, lo cual implicaría la identificación de aquello que los estudiantes ya conocen sobre el mismo.

Dicha dinámica concentró su desarrollo en explicar el concepto de energía, de forma convencional, es decir, a través del dictado:

*"... bueno entonces, saquemos el cuaderno y plan de clase, ¡alto!, escribamos marzo diez, primero, plan de clase, continuación del tema, vamos a hablar de la energía, ayer veíamos como Oriana retomó el tema, ¿Qué habíamos dicho de la energía, que estaba en todas..."* (D1S2)

*"Mami pero es que todo el mundo coloco esoj. Vamos a escribir en signo de pregunta escriben, ¿qué es la energía? , ¡Juan José no te entretengas porque te vas a quedar atrasadoj, en signo de pregunta ¿qué es la energía?, abajo van escribir como un cartelito así como..."*, (dictado), *"es la capacidad de causar..."* (D: 1S2)

*"! Lo voy a escribir con marcador j* (E2S2)

*"Espere profe, me quede atrasado"* (E3S2)

*"Es la capacidad de causar cambios en los cuerpos..."* (D1S2)

*" ¿Cambiar qué...?"* (E2S2)

*"Es la capacidad de causar cambios en los cuerpos, punto aparte..."* (D1S2)

*" ¿Ese es el título profe, el título es la energía...?"* (E3S2)

*"¿Profe, hay mucho que copiar?" (E4S2)*

*"Listo, punto aparte, ¡ay Dios!,...cambios en los cuerpos... ¡no ya escriban así con lapicero normal! La energía no la podemos ver, coma, pero si, tilde en la i, la energía no la podemos ver, coma, pero si," (D1S2).*

Aunque, es recurrente el interés del docente en procurar que los estudiantes logren definirlo e identificar sus derivaciones, tipos de energía y fuentes, no se evidencia intervención específica relevante sobre las verbalizaciones de los estudiantes; hecho que se evidencia en la fase final de la clase, correspondiente a la evaluación a través de un taller escrito:

*"bueno, resulta que yo les he traído una hojita, para desarrollar un taller ¿Energía que...?" (D: 1S2)*

*"energía potencial" (Estudiantes)*

*"O sea que tengo la capacidad, ¡muy bien muy bien!. Nosotros vimos, hay veces en tercero ese tema se da; pero tienden los niños a confundirse y yo quiero que hoy les quede claro, entre tipos de energía y fuentes. Es muy diferente, los diferentes tipos de energía que hay ¿cierto?, cinética, química, potencial y todas las que vimos a las fuentes que son de donde se produce la energía" (D: 1S2).*

*"lumínica" (E: 2S2)*

*"nosotros ya vimos los tipos y de donde provienen. Entonces, tiene que colocar aquí tipo tal y fuente tal, tienen que colocar las dos frases debajo de cada dibujo. Por ejemplo esta, esté dibujo, ¿Qué tipo de energía le debo colocar?" (D: 1S2).*

*"energía química" (E2: S2)*

*"y ¿qué fuente?" (D: 1S2).*

*"no renovable" (E2: S2)*

*"...tienes que clasificarla, si no me colocan la T o la F no se usted que me está diciendo... tienen que diferenciarme las cosas porque si no va a ser grave" (D: 1S2).*

*"¡profe, no entiendo!" (Estudiantes)*

*"¡no puedes ser, Dios mío bendito!" (D: 1S2).*

*"ya vi que cuando lo van a trabajar en la hoja no saben, se confunden, cuando tienen que enfrentarse al papel, a la hoja, se confunden, entonces les voy a ser en la clase, voy a traer puros exámenes..." (D: 1S2).*

Con este taller la docente, buscaba que los estudiantes lograran diferenciar entre tipos de energía y fuentes, ahora bien, para examinar el impacto de la clase en el logro de

dicho objetivo, se realizó un taller al finalizar la sesión 2, que se volvió a aplicar una semana después (Sesión 3), lo cual permitió hacer un comparativo de las respuestas obtenidas y establecer lo sucedido en cuanto al progreso del concepto de energía y sus derivaciones en tipos y fuentes.

A continuación se lleva a cabo una descripción de los datos, la representación se hace a través de gráficos y tablas, para una mejor comprensión, en Excel 2010. En cada gráfico se comparan las sesiones para determinar fácilmente algún cambio que pudiese tener cada pregunta.

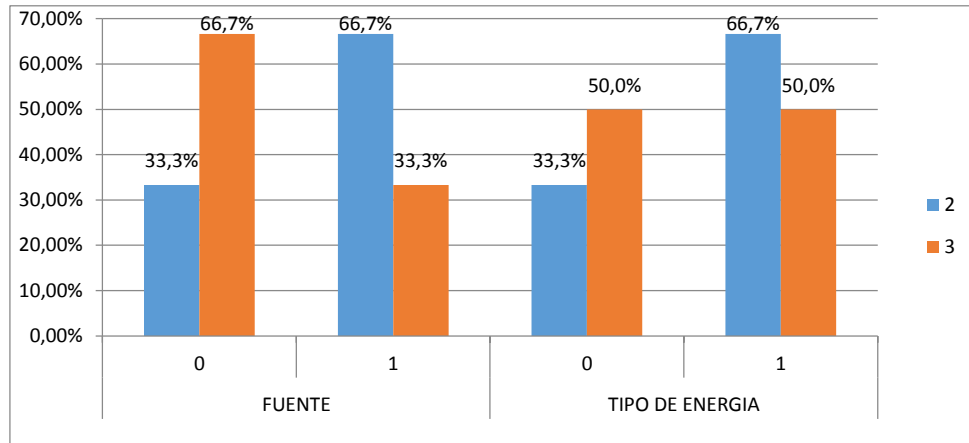
#### 6.4.1. Resultados estadísticos pregunta 1

Como a cada imagen se le asignó 1 si respondió acertadamente y 0 si no lo hizo, por lo tanto se detalla en cada grafica el % de respuestas obtenidas para cada Tipo de Recurso (Fuente y Tipo de Energía) por cada sesión realizada (2 y 3) para determinar si hubo un cambio significativo.

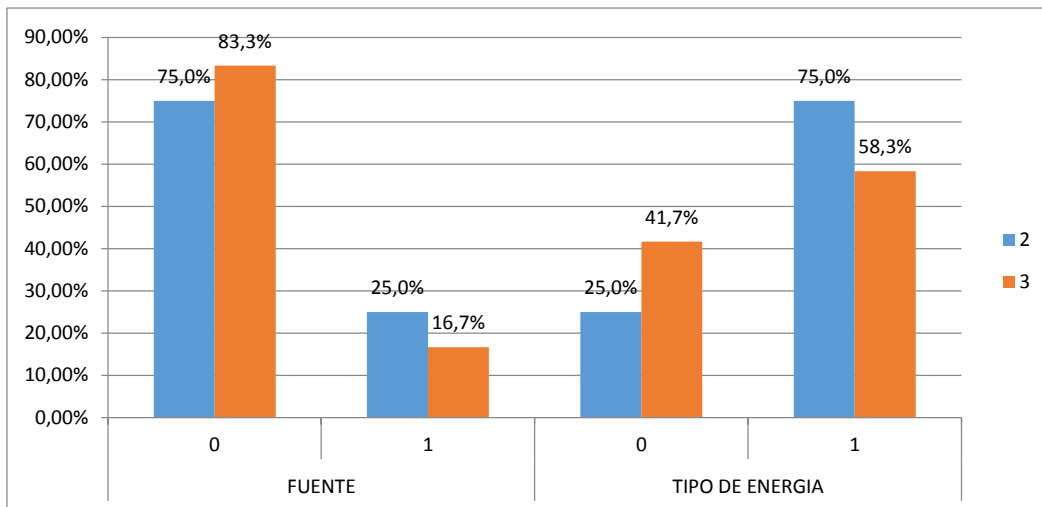
**Tabla 1 Resumen de las puntuaciones acertadas por cada imagen Tipo de Recurso y Sesión realizada**

IMAGEN/TIPO DE RECURSO	SESIÓN			
	2		3	
	FUENTE	TIPO DE ENERGIA	FUENTE	TIPO DE ENERGIA
IMAGEN 1.1	8	8	4	6
IMAGEN 1.2	3	9	2	7
IMAGEN 1.3	2	8	1	5
IMAGEN 1.4	2	7	1	6
IMAGEN 1.5	1	8	1	8
IMAGEN 1.6	1	3	0	0
IMAGEN 1.7	3	8	1	6
IMAGEN 1.8	2	5	0	6
IMAGEN 1.9	9	5	7	5

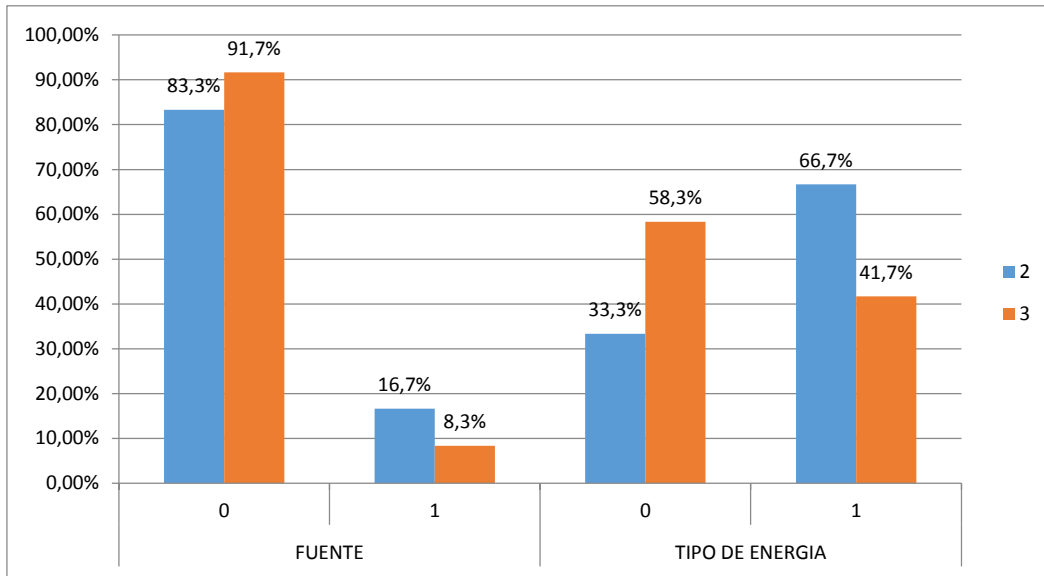
## 1.1 IMAGEN



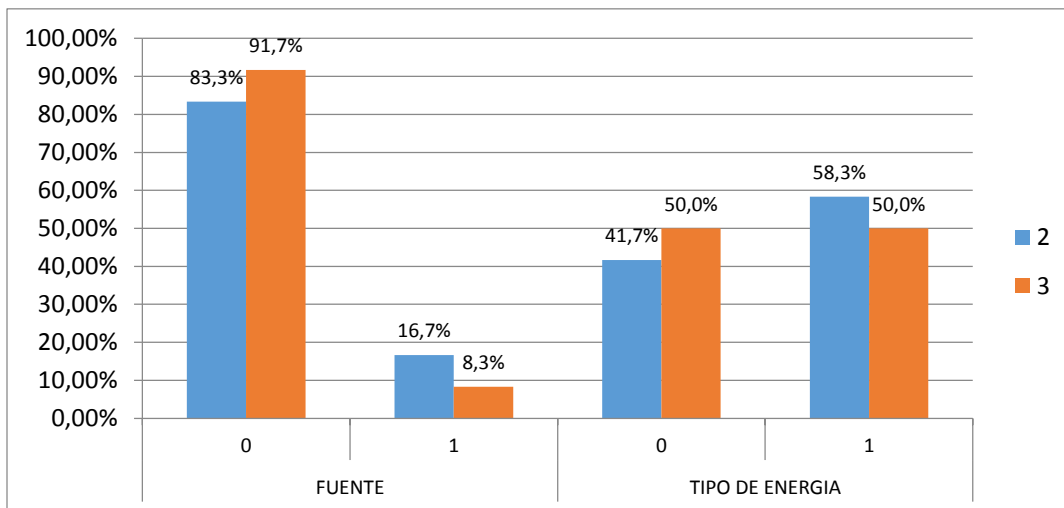
## 1.2 IMAGEN



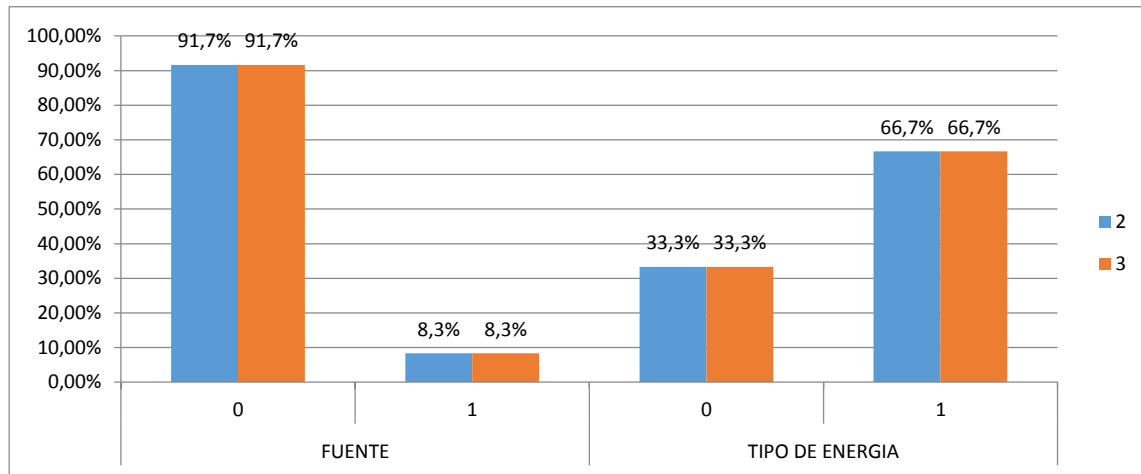
### 1.3 IMAGEN



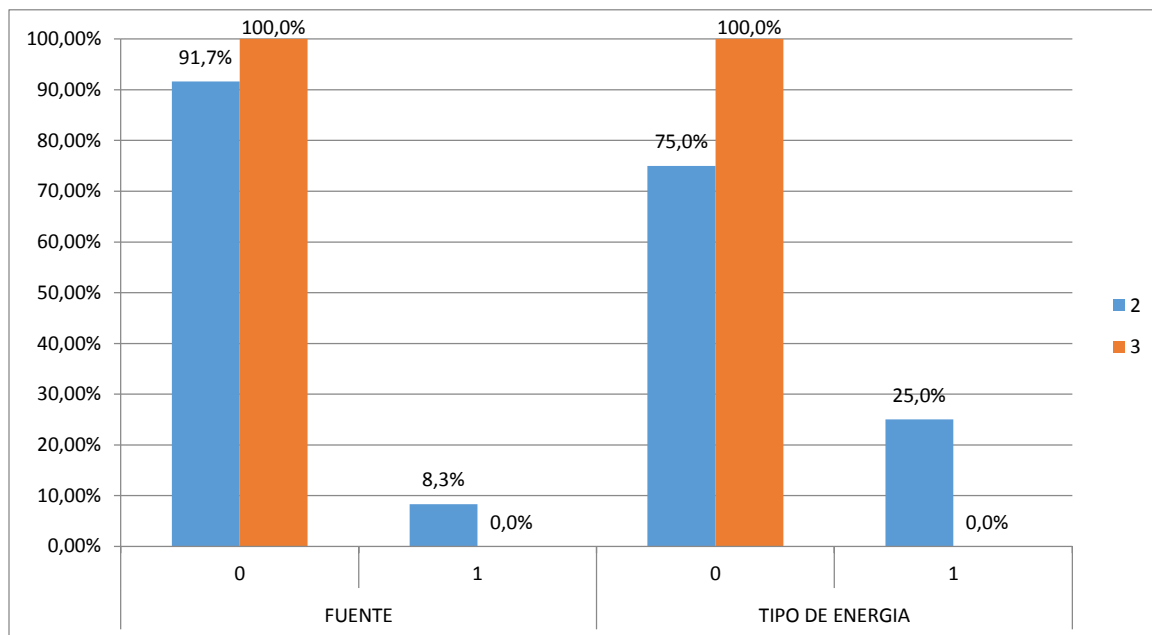
### 1.4 IMAGEN



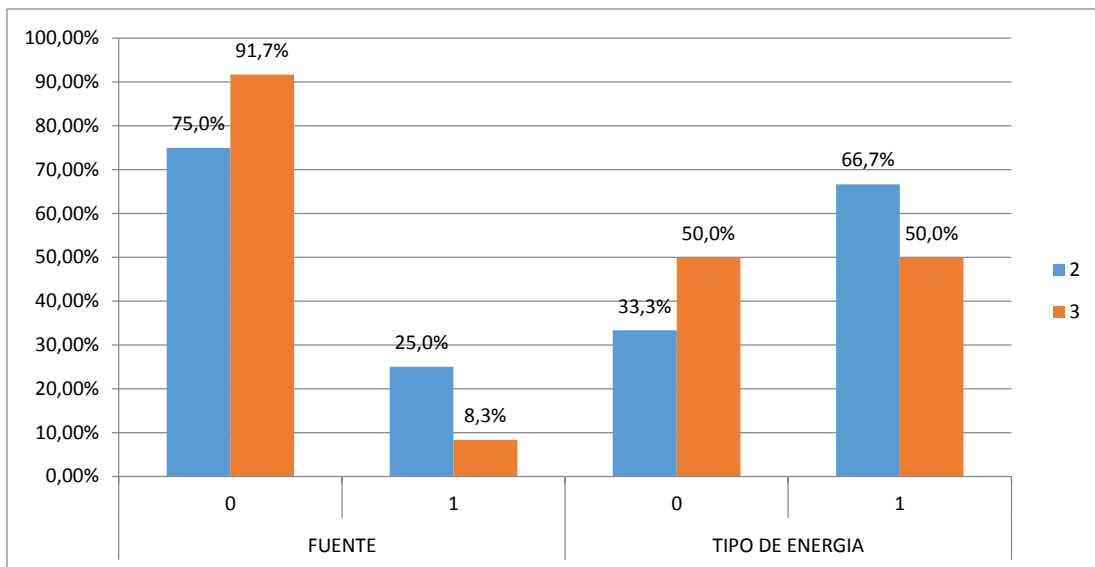
### 1.5 IMAGEN



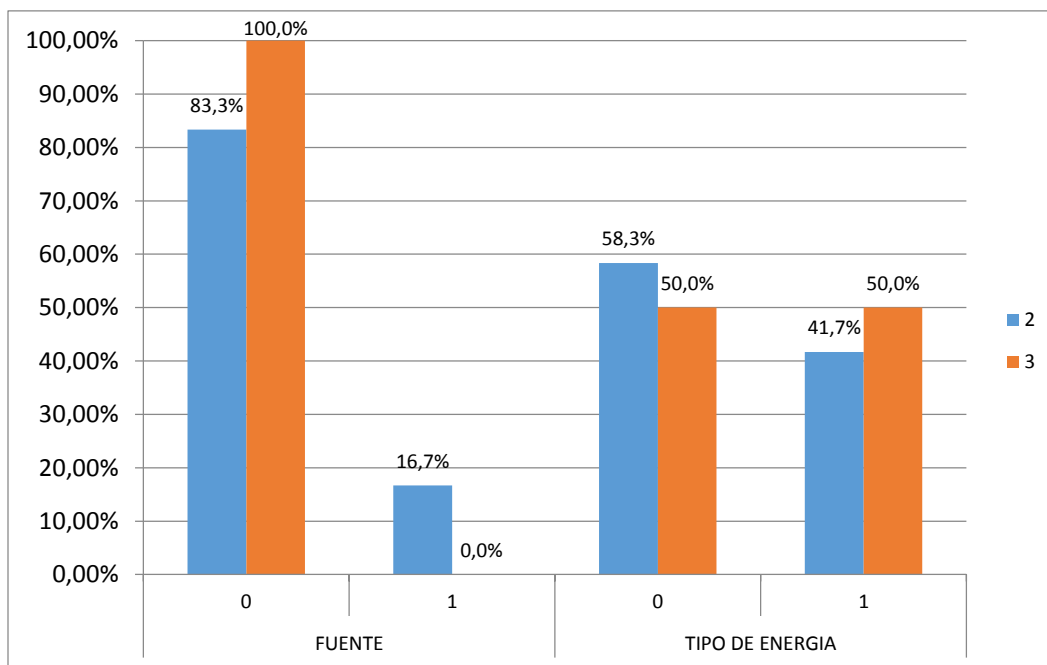
### 1.6 IMAGEN



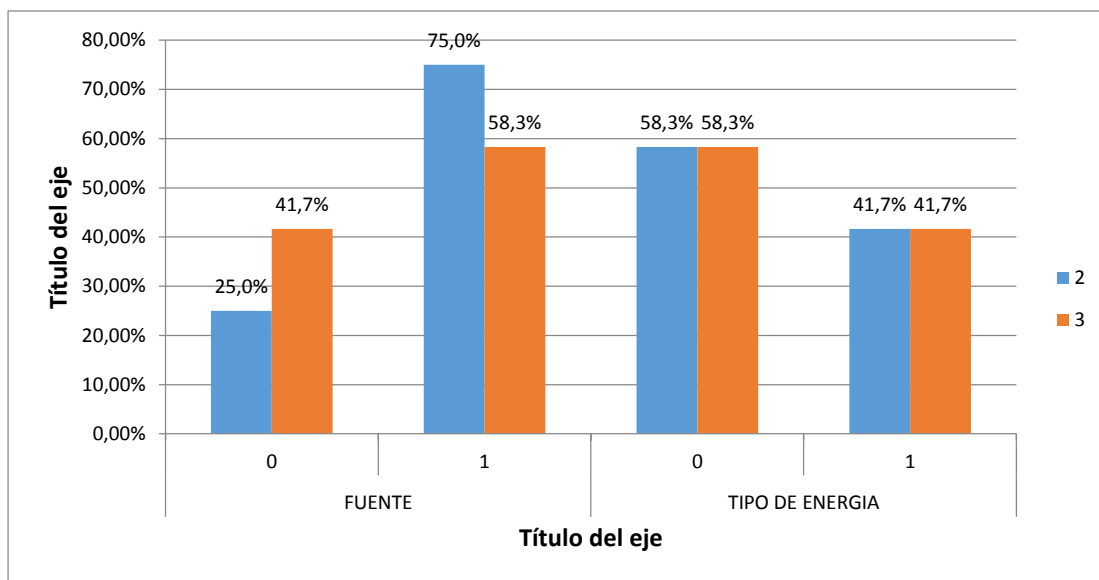
### 1.7 IMAGEN



### 1.8 IMAGEN



## 1.9 IMAGEN



Las respuestas obtenidas en la pregunta 1 de las sesiones 2 y 3, destinada a determinar el tipo de energía y la fuente para cada una de las nueve imágenes presentadas, muestran que en la sesión 2 hubo mayor número de respuestas acertadas al establecer el tipo de energía y la fuente para cada imagen; mientras que para la sesión 3, las respuestas acertadas disminuyeron considerablemente.

Dicho resultado obedece a que el taller de la sesión 2 se aplicó inmediatamente finalizó la explicación de la docente y, es posible que los estudiantes retengan aquellas ideas y ejemplos presentados en la clase y a su vez estos les sirven como orientación para contestar con mayor asertividad el taller de esta sesión, generando aprendizajes a corto plazo. Mientras que el taller de la sesión 3, se aplicó ocho días después de la clase de ciencias, por lo tanto no se evidencia retención ni apropiación de lo explicado por la docente en la clase anterior.

Es importante destacar que la generación de aprendizajes duraderos requiere de un proceso de asociación, de la nueva información con los saberes previos, de tal manera es fundamental reconocer la influencia de las ideas previas en la construcciones de nuevos aprendizajes y enseñar en consecuencia.

### 6.4.2. Resultados estadísticos pregunta 2

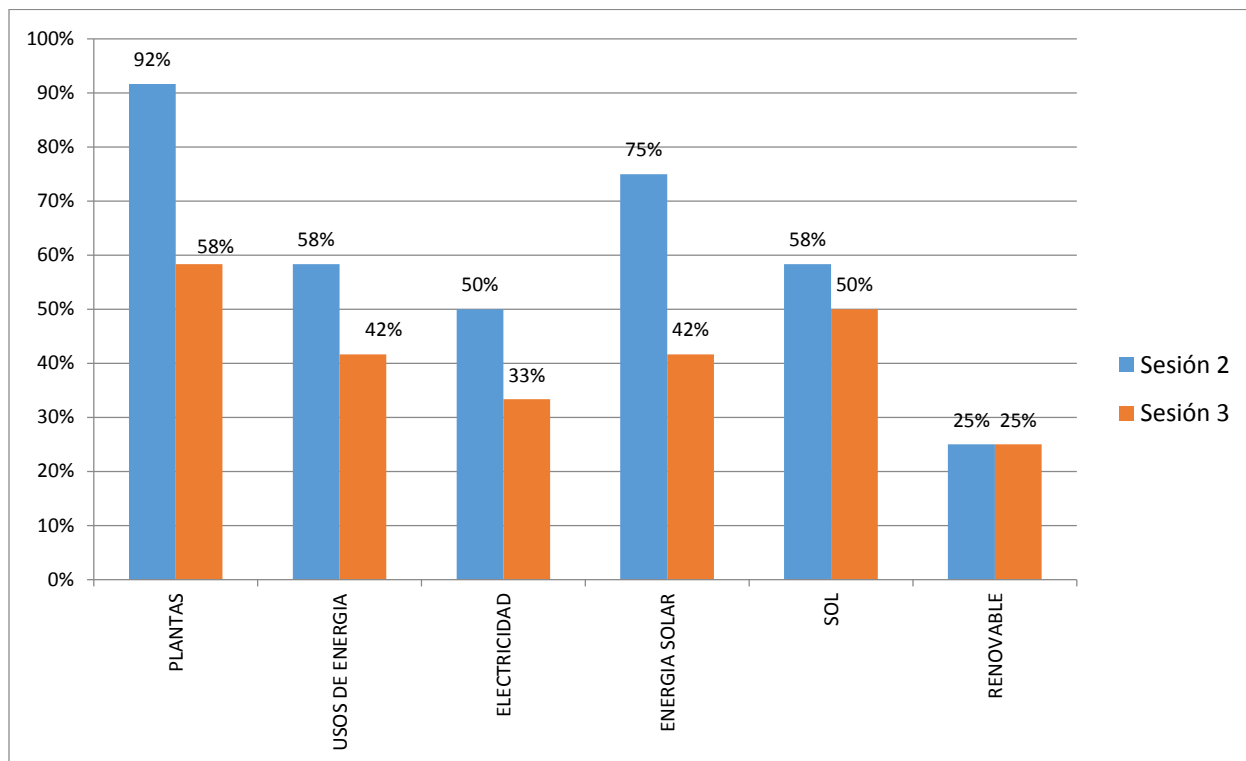
Al igual que la pregunta 1 se codificó con 0 y 1, donde 1 denota si la respuesta dada por el estudiante fue acertada, lo cual será de interés. El % de respuestas obtenidas se resume en el siguiente Grafico de Barras.

**Tabla 2** Resumen de las puntuaciones acertadas Pregunta 2 por Sesión realizada

Sesión	PLANTAS	USOS DE ENERGIA	ELECTRICIDAD	ENERGIA SOLAR	SOL	RENOVABLE
2	11	7	6	9	7	3
3	7	5	4	5	6	3

Las respuestas obtenidas en la pregunta 2 de las sesiones 2 y 3, destinada a consolidar los contenidos estudiados en la clase, mediante la estrategia de repaso, cuyo objetivo es actualizar lo adquirido en clase para reducir la pérdida de conocimientos y a la vez profundizar en la apropiación del tema, muestran que hubo mayor eficiencia en el repaso de la sesión 2, lo cual indica que las ideas están recientes y, por tanto, más claras; mientras que las respuestas de la sesión 3, muestran que hay disminución en la organización y claridad del tema, además reflejan que no hay duración de las ideas trabajadas en clase, por lo cual los recuerdos sobre lo visto es menos nítido y confuso. Aunque se puede evidenciar que el ítem 6, de la pregunta 2 tuvo una baja asertividad en las sesiones 2 y 3.

Es posible que estos resultados influyan sobre la confianza de los estudiantes en sí mismo, con respecto a su propio aprendizaje, puesto que puede causar desmotivación, obtener menores resultados al resolver la misma prueba.

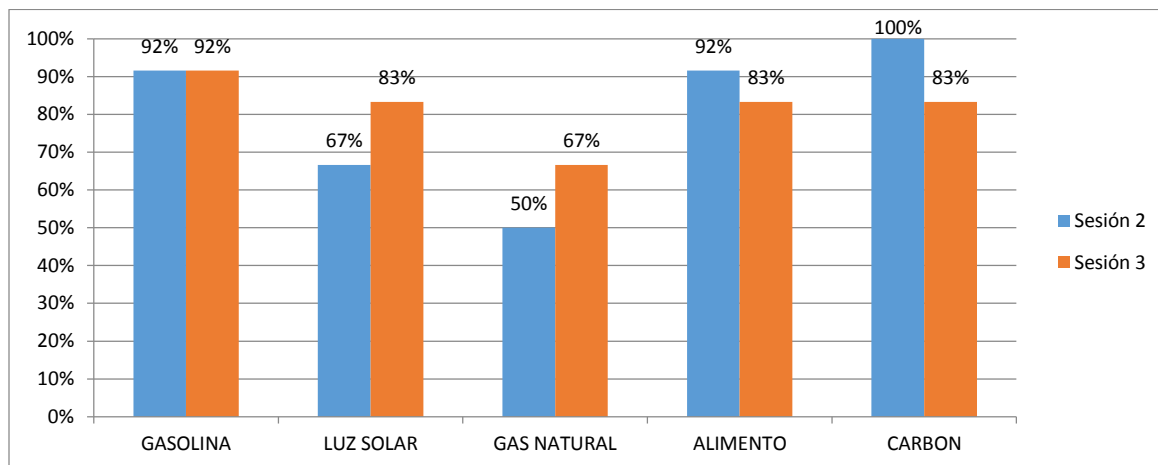


### 6.4.3 Resultados estadísticos pregunta 3

En esta también Se codifico con 0 y 1, donde 1 denota si la respuesta dada por el estudiante fue acertada, previamente analizada puesto que podía tener varias opciones de respuestas. El % de respuestas obtenidas para cada dibujo se resume en el siguiente Grafico de Barras.

Tabla 3 Resumen de las puntuaciones acertadas Pregunta 3 por Sesión realizada

Sesión	GASOLINA	LUZ SOLAR	GAS NATURAL	ALIMENTO	CARBON
2	11	8	6	11	12
3	11	10	8	10	10



Las respuestas obtenidas en la pregunta 3 de las sesiones 2 y 3, destinada a relacionar las fuentes de energía con imágenes que ilustran actividades cotidianas, muestran que las respuestas acertadas son similares en ambas sesiones, es decir, se evidencia mayor tendencia de los estudiantes a acertar en aquellas respuestas que requieren la relación de un contenido con situaciones cotidianas.

Esto podría considerarse relevante dado que al ser respuestas tan similares, pueden constituirse como indicadores de la importancia que tienen incluir aquellas nociones de sentido común en la construcción de nuevos significados para los estudiantes. Al revisar esta pregunta, se puede notar que las imágenes juegan un papel importante porque se trata de representación de acciones que pueden resultar muy familiares para los estudiantes. En este sentido, la asociación entre conceptos nuevos y nociones previas, sea a través de imágenes o verbalizaciones resulta relevante para la construcción de aprendizajes.

Al revisar el desarrollo de los talleres en las sesiones 2 y 3, para determinar si hubo progreso en el concepto de energía, se puede establecer que:

- Los estudiantes contestan con mayor asertividad una prueba cuando ésta se aplica inmediatamente después de finalizar una sesión de clase lo cual puede redundar en la retención de ideas. Sin embargo, la misma prueba aplicada ocho días después revela poco impacto en la apropiación del concepto de energía.
- La estrategia de repaso puede resultar eficaz al finalizar una determinada clase, pero ésta debe ser tan potente que proporcione retención, organización y apropiación de ideas claras con respecto a un determinado tema; facilitando la construcción de nuevos aprendizajes.
- Para estimular el progreso en el aprendizaje del concepto de energía, la asociación entre conceptos nuevos y nociones previas, resulta relevante; más aún cuando la identificación de ideas previas se realiza a través de imágenes que resultan muy familiares para los estudiantes.

## 7. CONCLUSIONES

Al describir las ideas previas de los estudiantes de grado 4° del colegio Santa María de Pance, de la ciudad de Cali, con respecto al concepto de energía, se encontró que están asociadas a modelos que ponen de manifiesto su complejo proceso de generalización, y que derivan de explicaciones de sentido común, las cuales obstaculizan la comprensión científica del concepto y requieren de parte del docente un proceso comunicativo pertinente que las verbalice y les dé un tratamiento más enriquecedor.

- La caracterización de la manera como se enseña el concepto de energía en el grado 4° del colegio Santa María de Pance refleja una dinámica convencional, es decir, se rige bajo una organización previa, con temáticas ya establecidas y el desarrollo de la clase es segmentado. Aunque se evidencia expresión de ideas previas por parte de los estudiantes, tal verbalización no parece relevante y menos de impacto potente en los nuevos aprendizajes.
- Al realizar el análisis del uso que se hace de las ideas previas en el proceso enseñanza-aprendizaje del concepto de energía en el grado 4° del colegio Santa María de Pance, se evidencia que dichas representaciones, son insuficientemente valoradas, y no se observa un tratamiento profundo o una vinculación de estas como precursoras de objetivos más pertinentes para programar secuencias didácticas más eficaces.
- La comparación de los resultados obtenidos en el taller sobre el concepto de energía, para determinar si hubo progreso en el aprendizaje de dicho concepto, ofreció la posibilidad para determinar escaso impacto en la apropiación del concepto de energía, baja retención, organización y apropiación de ideas claras con respecto al concepto.

## 8. RECOMENDACIONES

- Es importante que los docentes identifiquen y pongan en evidencia las ideas previas de los estudiantes, dando a éstas un tratamiento exhaustivo y riguroso que permita programar secuencias didácticas efectivas, más allá de concentrarse en el dictado de una lección diaria; de tal manera que el proceso comunicativo en el aula se traslade a la construcción de aprendizajes más duraderos.
- Las representaciones identificadas, deben ser valoradas más allá de insipientes participaciones en clase. Es preciso, escucharlas y registrarlas en algún dispositivo que permita su análisis y seguimiento en el progreso intelectual de los estudiantes.
- Los dispositivos que se utilizan para evaluar los aprendizajes de los estudiantes, también deben ser objeto de una preparación rigurosa a partir de las ideas previas identificadas, de tal manera que se constituyan en fuente de retroalimentación de los progresos intelectuales de los estudiantes, más que en simples baterías de interrogantes que recojan aquello que el docente expresó en clase.

## 9. BIBLIOGRAFIA

Agustín A., Gómez, A., Galindo, D., Rodríguez, P., Pineda, D., Valentín, M., Jiménez M., Izquierdo, M., Neus, A., Puig S. (2011). Las Ciencias Naturales en Educación Básica: formación de ciudadanía para el siglo XXI. Secretaría de Educación Pública, con la colaboración de la Universidad Pedagógica Nacional. Argentina.

Álvarez, C. (2008). La etnografía como modelo de investigación en educación. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Oviedo. *Gazeta de Antropología*, No.24 (1), artículo 10. <http://hdl.handle.net/10481/6998>. Consultado el 4 de noviembre de 2014.

Álvarez, C. (2011). El interés de la etnografía escolar en la investigación educativa. Universidad de Cantabria. *Estudios Pedagógicos*, N° 2: 267-279.

Astolfi, Jean P. (1997). *Aprender en la Escuela*. Pp 13-177.

Ausubel. (1976). *Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. Editorial Trillas. México. Disponible en: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigsubesp.pdf>. Consultado el 22 de noviembre de 2014.

Bachelard, G. (1976). *La formación del espíritu científico*. 5 ed. México: Siglo Veintiuno, editores, S.A.

Caballero, A. (2008). Algunas ideas del alumnado de secundaria sobre conceptos básicos de genética. *Enseñanza de las ciencias*, Año 26, N° 2, junio 2008. Páginas p. 227-244.

Calva, C. (2012). *Conceptos ambiguos en física y química: Ideas previas en la dinámica de newton.* (Tesis de Maestría). p. 4-5. [repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/.../Marta%20Calva%20Cotero.pdf](http://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/.../Marta%20Calva%20Cotero.pdf)? Consultado el 16 de Marzo de 2015.

Campanero J. y Otero J. (2000). Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: Las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, Universidad de Alcalá de Henares, Madrid Vol.18, Pp 155-169.

Diseño curricular. Colegio Santa María de Pance. Año lectivo 2014-2015

Driver, R. y Warrington, L. (1985). Students' use of the principle of energy conservation in problem situations. *Physics Education*, 20, pp. 171-176.

Fernando, F. (2011). Perfiles y Orígenes de las concepciones de ciencias de los profesores de ciencias naturales. UNAM, investigador del Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico. Pp.55-56. Disponible en:

<http://basica.sep.gob.mx/dgdgie/cva/sitio/pdf/fomInv/publi/2003/05naturalezadelaciencia.pdf>. Consultado el 11 de octubre de 2014.

Gómez M. (2005). La Transponían didáctica: Historia de un concepto. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*. Volumen 1, Pp. 83-115.

Hebe, Lacolla L. (2005). Representaciones Sociales: una manera de entender las ideas de nuestros alumnos, *Revista ieRed: Revista electrónica de la Red de Investigación Educativa* Vol.1, Nº.3, Pp.14-16.  
<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1998582>. Consultado el 5 de marzo de 2015.

ICFES, (2007). Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior.

Jodelet, (1986). "La representación social: fenómeno, concepto y teoría", en Moscovici, S., "Psicología Social II". Editorial Paidós, Barcelona. España.  
[http://www.psicologia-online.com/articulos/2007/representaciones\\_sociales.shtml](http://www.psicologia-online.com/articulos/2007/representaciones_sociales.shtml). Consultado el 2 de marzo de 2015.

Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación LLECE; 2009: p.105 -106.

Mateos, J. (2008). Globalización del conocimiento Escolar: genealogía y problemas actuales. Departamento de Didáctica de las ciencias experimentales y sociales. Universidad de Valencia. <http://es.scribd.com/doc/217552234/PDF14#scribd>. Consultado el 2 de febrero de 2015.

MEN, (2006). Ministerio de Educación Nacional. Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales.

Muñoz, Labraña C. (2005). Ideas previas en el proceso de aprendizaje de la historia. Caso: estudiantes de primer año de secundaria. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*. Sistema de Información Científica. *Geo enseñanza*, No 10 (2).

Novak, J.D. y Gowin, D.B. (1996). *Aprender a aprender*. Lisboa. Plátano Edições Técnicas. Traducción al portugués, de Carla Valadares, del original *Learning how to learn*.

Pozo, J. (1991). *Procesos cognitivos en la comprensión de la ciencia: las ideas de los adolescentes sobre la química. ... [et al].-* Madrid: Centro de Publicaciones del Ministerio de Educación y ciencia. <https://books.google.com/books?isbn=843692018X>. Consultado el 5 de Abril 2015.

Rayas P. (2002). El reconocimiento de las ideas previas como condición necesaria para mejorar las posibilidades de los alumnos en los procesos educativos en ciencias

naturales. Revista Electrónica de la Red de Investigación Educativa [en línea]. Cali-Colombia.2006. Disponible en Internet: <http://revista.iered.org>. Consultado el 27 de enero de 2015.

Ruiz, Carrillo E y Estrevel Rivera L. (2000). La escuela y la subjetividad. Facultad de Estudios Superiores Iztacala - Universidad Nacional Autónoma de México. Pensamiento Psicológico, Volumen 8, No. 15, 2010, pp. 135-146, Sistema de Información Científica. Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal. Disponible en: <http://revista.iered.org>. Consultado el 2 de noviembre de 2014.

Tacca H. (2010). La enseñanza de las ciencias Naturales en la educación básica. Science's teaching in the elementary level. Investigación Educativa. Vol. 14 N. ° 26, 139-152.

Tamayo, Valencia, L. (2007). "Tendencias de la Pedagogía en Colombia" Vol. 3 (1): 65 - 76. [http://latinoamericana.ucaldas.edu.co/downloads/Latinoamericana3-1\\_5.pdf](http://latinoamericana.ucaldas.edu.co/downloads/Latinoamericana3-1_5.pdf). Consultado el 4 de mayo de 2015.

Zamora, (2002). Obstáculos epistemológicos que afectan el proceso de Construcción de conceptos del área de ciencias En niños de edad escolar. Disponible en: [www.cientec.or.cr/exploraciones/ponenciaspdf/ArabelaMora2.pdf](http://www.cientec.or.cr/exploraciones/ponenciaspdf/ArabelaMora2.pdf). Consultado el 12 de febrero de 2015.

### **Referencias electrónicas:**

[http://www.fisicanet.com.ar/fisica/termodinamica/ap04\\_primer\\_principio.php](http://www.fisicanet.com.ar/fisica/termodinamica/ap04_primer_principio.php).

[http://www.fisicanet.com.ar/fisica/termodinamica/ap05\\_segundo\\_principio.php](http://www.fisicanet.com.ar/fisica/termodinamica/ap05_segundo_principio.php).

<http://www.greenfacts.org/es/glosario/abc/campo-magnetico.htm>.

## ANEXOS

## Anexo A: Fragmento del Plan de área- Colegio Santa María de Pance



## PLAN DE AREA

## COLEGIO SANTA MARIA DE PANCE

NIVEL ESCOLAR: BASICA PRIMARIA  
 AREA: CIENCIAS NATURALES  
 PROGRAMA: CIENCIAS NATURALES


INTENSIDAD HORARIA SEMANAL: 5  
 GRADO: CUARTO  
 PERIODO: SEGUNDO

## 1. ASPECTOS DE DESARROLLO CURRICULAR

1.1 ESTANTAR BASICO DE COMPETENCIA	Verifico la conducción de electricidad en diferentes materiales como una manifestación de la energía.
1.2 LOGROS ESPERADOS	Reconoce las diferentes formas o manifestaciones en que se presenta la energía.
1.3 DESARROLLO DE COMPETENCIAS.	Reconozco la forma en que se manifiesta la energía
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ BASICAS:</li> <li>❖ CIUDADANAS</li> <li>❖ LABORALES GENERALES</li> </ul>	<p>Manifiesto interés por aprender planteando sus inquietudes de manera oportuna.</p> <p>Valoro el papel de la ciencia y de la tecnología en la calidad de vida.</p>

1.4 EJE CONCEPTUAL	LA ENERGÍA Y SUS MANIFESTACIONES
1.5 EJES TEMATICOS	<p>Qué es la energía</p> <p>Manifestaciones de la energía.</p>
1.6 ACTIVIDADES PEDAGOGICAS	<p>Diagnóstico inicial sobre los ejes temáticos utilizando recursos tales como lluvia de ideas, preguntas, test y lecturas comprensivas.</p> <p>Desarrollo de los tema a través del planteamiento de situaciones y /o problemas relacionados con la temática, utilización de recursos como videos, lecturas y practicas exploratorias del entorno. Explicación de conceptos y talleres en el aula.</p>
1.7 CRITERIOS DE EVALUACION	Asistencia, participación en clase, presentación del cuaderno, desarrollo de talleres, solución de problemas, evaluaciones tipo pruebas Saber, tareas, Pruebas Tres editores, prácticas de campo y laboratorio.
1.8 MATERIAL DIDACTICO	<p><input type="checkbox"/> Texto guía      Tablero      Laboratorio</p> <p><input type="checkbox"/> Talleres      Fotocopias</p> <p><input type="checkbox"/> Fichas      Explicación</p> <p><input type="checkbox"/> Material real <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Cuaderno</p>

## Anexo B: Formato de Preparador de Clase – Colegio Santa María de Pance

	<b>COLEGIO SANTA MARÍA DE PANCE</b>	Año Lectivo	
	<b>PREPARADOR DE CLASE</b>	2014 - 2015	PAGINA 1 / 1

AÑO LECTIVO 2014 - 2015 SEMANA DEL 2 DE MARZO AL 6 DE MARZO MIERCOLES 4 -JUEVES 5 -  
VIERNES 6

AREA:	Ciencias Naturales	ASIGNATURA:	Ciencias	GRADO:	4	SEMANA N°:	24	PERIODO:	2
TEMA:	Manifestaciones de la energía			TIEMPO PARA DESARROLLAR EL TEMA (H)				5h.	

LOGRO	COMPETENCIA APLICADA:
El estudiante reconoce las formas como se propaga la energía e identifica los efectos que ésta produce.	Básica Ciudadana
¿QUE QUIERO QUE MIS ESTUDIANTES APRENDAN?	¿CÓMO VOY A HACER QUE MIS ESTUDIANTES APRENDAN?
Que experimenten las formas como se manifiesta y propaga la energía en los diferentes cuerpos.	INICIO
	Pregunta inicial - Lluvia de ideas. Se colocara varios letreros alusivos al tema a desarrollar, permitiendo que cada uno elija uno y diga una frase alusiva.
¿SE HACE TRASVERSALIDAD CON OTRA ASIGNATURA O PROYECTO? (Especifique)	DESARROLLO
Lenguaje - ética - informática.	Con ayuda de un termómetro se les tomara la temperatura a los niños y niñas del salón, así como la temperatura ambiental. Explicación y definición de los conceptos generales del tema. Con el aporte de cada uno se elaborara un mapa conceptual.
¿QUÉ TIPO DE RECURSO VOY A UTILIZAR?	FINALIZACION
Lectura Libro de ciencias Herramientas Naturales 4° Ficha de trabajo Blog	En el cuaderno consignaran los conceptos sobre el tema. Puesta en común sobre lo aprendido. Taller respectivo al tema.
TAREAS / EVALUACIONES	¿COMO VOY A VERIFICAR LO APRENDIDO?
Realizaran un taller sobre el tema. Realización de un experimento.	Con las respuesta dadas por los niños y niñas. Revisión del taller sobre el tema. Actitud de escucha.
	OBSERVACIONES
	Se dedicara media hora de la clase semanal para el desarrollo del proyecto ambiental.

## Anexo C: Taller para identificar las ideas previas- Sesión I



# COLEGIO SANTA MARÍA DE PANCE

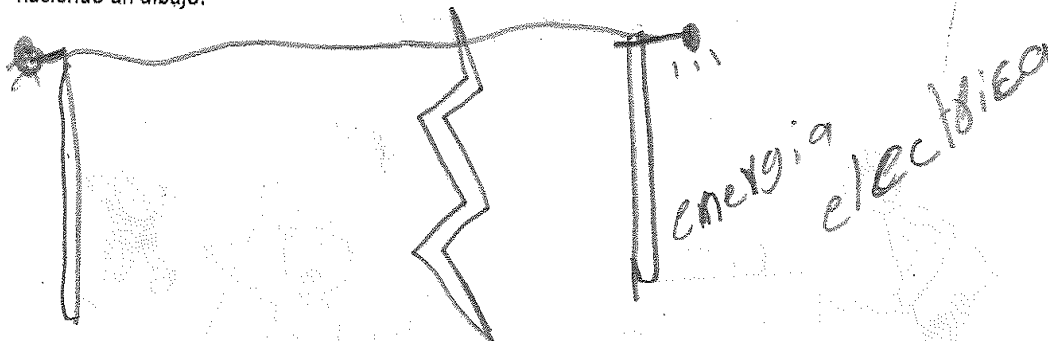
## ACTIVIDAD CIENCIAS NATURALES

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: Juan Jose Roman

FECHA: 10/05/2012

### IDENTIFICAR IDEAS PREVIAS DE LOS ESTUDIANTES DE GRADO CUARTO DE PRIMARIA SOBRE EL CONCEPTO DE ENERGIA

1. ¿Qué es lo primero que viene a tu cabeza cuando escuchas la palabra energía? Explicalo haciendo un dibujo.

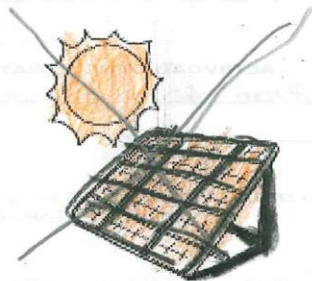
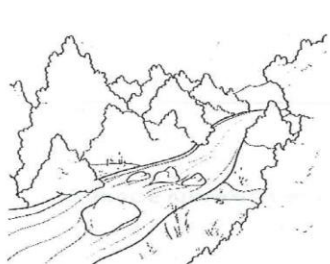


2. ¿En qué momentos del día o con que actividades tu puedes observar la energía?

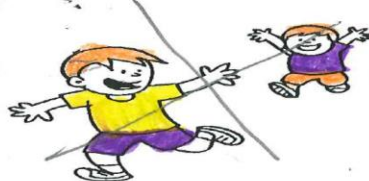
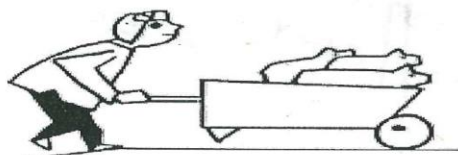
Puedo observar la energía cuando llueve y cae un vaso, o cuando se hace un corto circuito

3. Observa con atención las siguientes imágenes y señala con una X dos de ellas que se relacionen más con la idea de lo que tu entiendes por energía.

Escribe debajo de cada imagen escogida, una frase que indique la relación entre el dibujo y la Energía.



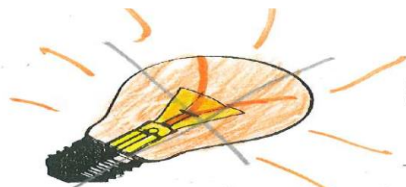
energía solar



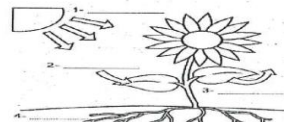
energía positiva



energía eólica



energía eléctrica



Anexo D: Taller aplicado al finalizar la Sesión II.

E05



**COLEGIO SANTA MARIA DE PANCE**

*"Todo lo Afectivo es Efectivo"*

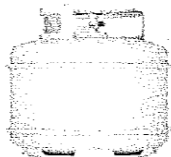
TALLER EN CLASES.

Nombre completo del (la) Estudiante: Sofia Acevedo Muñoz  
 Grado 4º

MANIFESTACIONES DE LA ENERGIA

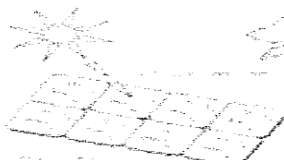
1. Observo con atención las imágenes. Luego, escribe debajo de cada una de ellas, de qué TIPO DE ENERGIA se trata y de que FUENTE se produce.

No renovable



Energía química

No renovable



Energía calórica

Renovable

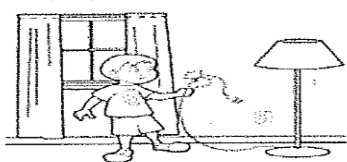


Energía cinética



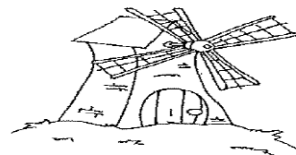
Energía sonora

Renovable



Energía eléctrica

No renovable



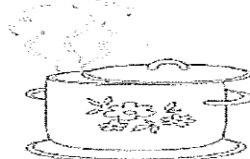
Energía cinética

Renovable



Energía potencial

No renovable



Energía calórica

Renovable



Energía calórica



3. Une con flechas las cosas que haces normalmente con la fuente de energía que se consume. Recuerda que para algunas cosas se puede repetir la fuente de energía con la actividad.

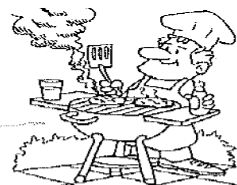
GASOLINA



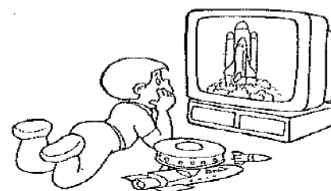
LUZ SOLAR



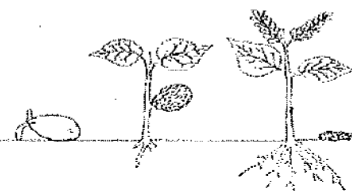
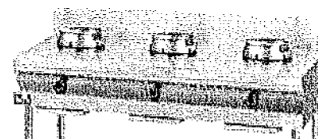
GAS NATURAL



ALIMENTO



CARBON



Anexo E: Taller aplicado al finalizar la Sesión III.

REO.1



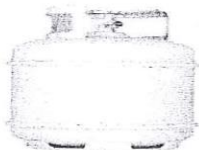
**COLEGIO SANTA MARIA DE PANCE**  
 "Todo lo Afectivo es Efectivo"

TALLER EN CLASES.

Nombre completo del (la) Estudiante: Juan José Román Rojas  
 Grado \_\_\_\_\_

MANIFESTACIONES DE LA ENERGIA

1. Observo con atención las imágenes. Luego, escribe debajo de cada una de ellas, de qué TIPO DE ENERGIA se trata y de que FUENTE se produce.



gas natural



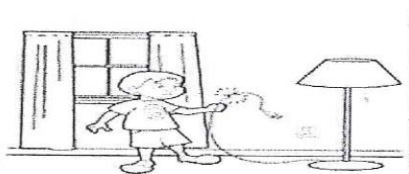
panel solar



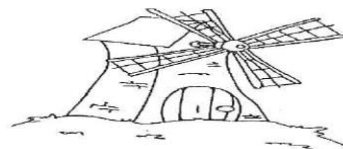
\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_



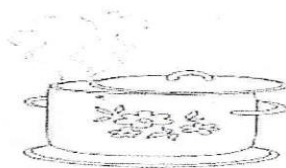
energía eléctrica



\_\_\_\_\_



energía estática



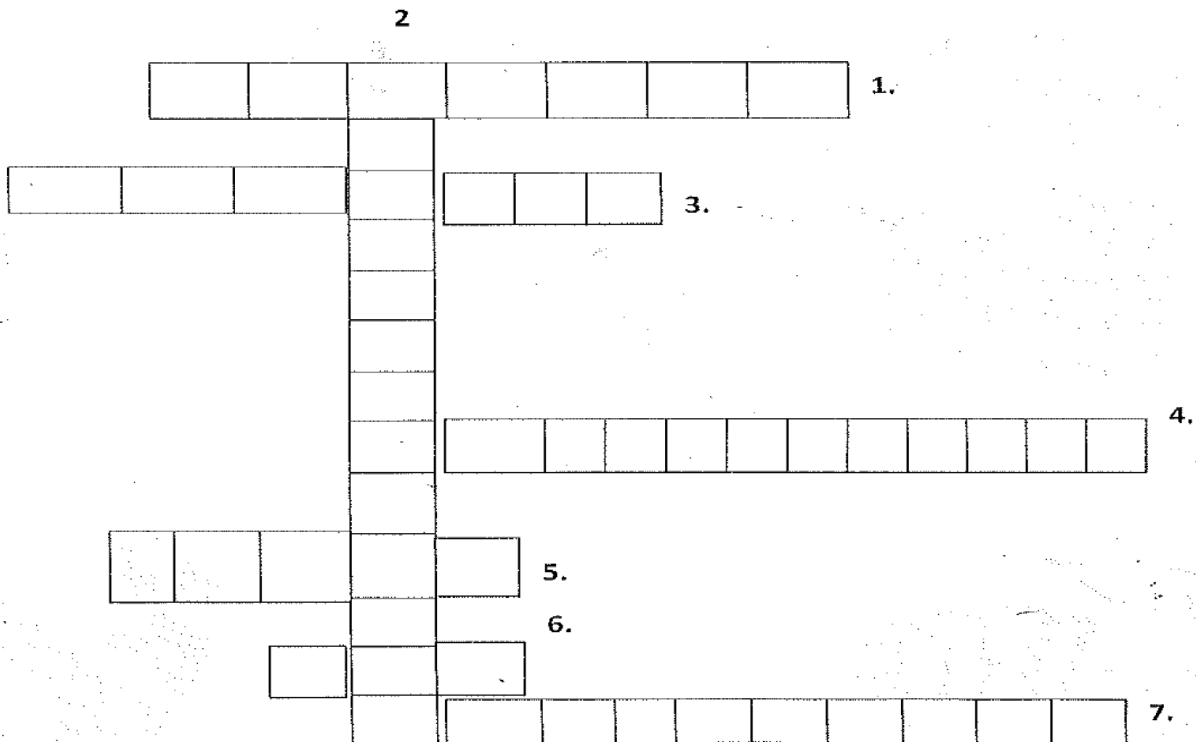
\_\_\_\_\_



no retornable  
química

2. El crucigrama de la energía.

1. El sol es esencial para las \_\_\_\_\_ y ellas lo son para la vida en la Tierra.
2. Molino de viento que utiliza la fuerza del viento para producir electricidad.
3. Que es lo que nos dan las pilas. \_\_\_\_\_
4. La \_\_\_\_\_ llega a nuestras casas, y gracias a ella podemos ver televisión, encender las luces en casa cuando se hace de noche, etc.
5. Un panel \_\_\_\_\_ utiliza energía del sol para producir electricidad o calentar agua.
6. Es una estrella llena de energía, que nos da luz y calor.
7. Las energías \_\_\_\_\_ no se acaban al usarlas.



3. Une con flechas las cosas que haces normalmente con la fuente de energía que se consume. Recuerda que para algunas cosas se puede repetir la fuente de energía con la actividad.

GASOLINA



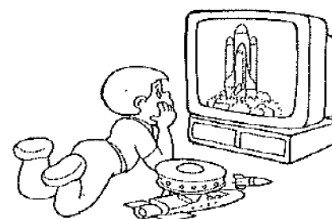
LUZ SOLAR



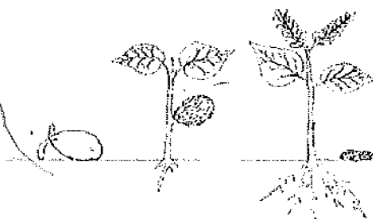
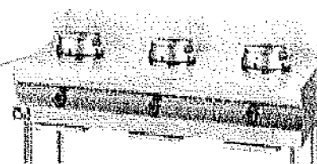
GAS NATURAL



ALIMENTO



CARBON



## Anexo F: Fragmentos de las grabaciones de las Sesiones II y III

### Sesión II

D1SI: “a ver niños, ¿dónde ustedes ven la energía todos los días?..

E1SI “Yo, yo, estuve viendo cómo hacer crispetas con celulares, uno pone, ejemplo; un celular, un poco de celulares alrededor y pone crispetas maíz, entonces tú lo prendes, tiene que haber otro celular que lo llamen y cuando lo llamen, por las radiaciones empiezan las crispetas a “pich” a explotar.

E2SI “yo me vi como con una naranja explotaba una bomba y bueno tocaba la naranja la bomba y no se explotaba y cuando “estripaban” la cascara salía un liquidito y pum se explotaba la bomba”

D1SI “bueno escúchenme pues, bien que es lo que pasa, eh, ayer vimos lo de calor y temperatura, ¿cierto?,

E2SI “!ayer no vimos temperatura!..”

D1SI “bueno si, hablamos de la temperatura con el termómetro, ¿sí o no?”

E3SI “calor y temperatura...”

D1SI “Listo hey, dijimos que la energía, que se manifiesta de muchas...”

Estudiantes: “maneras”

D1SI “¿cierto?, de muchas formas, tal es así que... unos decían, por aquí mi amiga que dijo que el sol, el calor, por acá dijo Valerie que los dulces la activaban, por acá dijo calentamiento, por acá dijo..., bueno, energía...”

E2SI “ella dijo que anoche comió mucho dulce y que no podía dormir

D1SI “Mire, claro, es que mire o sea que la energía hace que, muchos niños tengan mucha energía. ¿Será eléctrica?, no, ¿cuál energía?, la del qué?”

Estudiantes: “cuerpo”

D1SI “...y ¿cómo sé que es del cuerpo?”

E4SI “energía física”

D1SI “...energía física, pero como sé que es energía del cuerpo, ¿por qué?”

E2S1 “...porque viene del cuerpo”

D1SI “si porque viene del cuerpo, y ¿por qué más?, porque hace que.....?”

E2S1 “actitud”

### Sesión III

“Listo, se van a sentar en sus puestos” (D: 1SI)

“energía potencial” (Estudiantes)

“bueno, resulta que yo les he traído una hojita, para desarrollar un taller ¿Energía que...?” (D: 1SI)

“energía potencial” (Estudiantes)

“bueno, hay una cosa que hay que tener en cuenta, ...Si yo estoy quieta esa es ¿energía que?” (D: 1SI)

“energía potencial” (Estudiantes)

“O sea que quiere decir, ¿qué estoy a punto de...?” (D: 1SI)

“Hacer un movimiento” (E: 2SI)

“O sea que tengo la capacidad, ¡muy bien muy bien!. Nosotros vimos, hay veces en en tercero ese tema se da; pero tienden los niños a confundirse y yo quiero que hoy les quede claro, entre tipos de energía y fuentes. Es muy diferente, los diferentes tipos de energía que hay ¿cierto?, cinética, química, potencial y todas las que vimos a las fuentes que son de donde se produce la energía” (D: 1SI).

“Ahh, esa era la duda que yo le tenía” (E: 2SI)

“Muy bien, Oriana, ¿cuál era tu duda?” (D: 1SI).

“es que como el año pasado, nos decían que la energía del sol, la de las represas...” (E: 2SI)

“Profe, ¿cuál es la energía de las represas?” (E: 1SI)

“de una represa, de la que da el agua cuando se mueve; miren hay un experimento donde uno hace eso y prende un bombillito porque el agua tiene que generar energía. Miren yo quiero que hoy les quede claro una cosa son los tipos y otra cosa son las fuentes; fuentes es de donde proviene esa energía y tipos como decía Juan José puede tratarse de la luz, por ejemplo si yo prendo el bombillo es energía eléctrica, pero es que yo no veo la energía eléctrica; ¿yo que veo que se prende un?” (D: 1SI).

“lumínica” (E: 2SI).