

SECUENCIA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DEL PRINCIPIO DE
CONSERVACIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA DESDE LA
INTERDISCIPLINARIEDAD CON LOS ESTUDIANTES DE GRADO 6.2 DE LA I.E.
CIUDADELA SIGLO XXI DEL MUNICIPIO DE FLORENCIA, CAQUETÁ

LUZ DARY VALENCIA PERDOMO

JOSÉ LISARDO GASCA BUSTOS

JAIRO MAMIÁN ORTEGA



Trabajo para optar al grado de
MAGISTER EN EDUCACIÓN

Director (a)

Mg. Gigliola Yudit Perdomo Vergara

Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación

Línea de Profundización en Ciencias Naturales

Programa de Becas para la Excelencia Docente

Ministerio de Educación Nacional

Popayán, octubre de 2017

Dedicatoria

A Dios, por darnos la oportunidad de vivir y por estar con nosotros en cada paso dado, por fortalecer nuestro corazón e iluminar nuestra mente y por haber puesto en el camino a aquellas personas que han sido soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A nuestras familias, quienes con sus palabras de aliento nos motivaron a ser perseverantes y cumplir con nuestros ideales. Gracias por su apoyo incondicional y por creer en nuestras capacidades.

A nuestros distinguidos maestros, quienes nos aportaron con su sapiencia en cada etapa de la maestría, por el tiempo compartido y por impulsar el desarrollo de nuestra formación profesional. Especialmente a Mg. Gigliola Yudit Perdomo Vergara.

A nuestros amigos y compañeros, con quienes fuimos fortaleciendo una amistad. Muchas gracias por compartir experiencias, alegrías, frustraciones, celebraciones y múltiples factores que ayudaron a que hoy seamos como una familia.

Agradecimientos

Al programa Becas para la Excelencia del Ministerio de Educación Nacional, por ofrecernos la oportunidad de actualizarnos y reflexionar sobre nuestro quehacer pedagógico.

A la Universidad del Cauca, por su propuesta orientada hacia la reflexión de problemáticas de aula y del entorno institucional propio del maestro. Originando el diseño e implementación de estrategias pedagógicas encaminadas hacia la promoción de la calidad educativa.

A la Secretaria de Educación del municipio de Florencia, por su gestión y apoyo oportuno para el desarrollo de diversas actividades académicas del orden local, nacional e internacional.

A los directivos de la I.E. Ciudadela Siglo XXI, por la colaboración en el desarrollo de las actividades programadas durante el diseño e implementación de la propuesta.

A los estudiantes de grado 6.2 y 6.3, protagonistas de esta propuesta. Por su disposición, colaboración y cumplimiento, sin ellos no habría sido posible esta tarea.

A los padres de familia, por su aval y la confianza depositada.

A todos aquellos que de manera directa e indirecta apoyaron este proceso.

Infinitas gracias a todos.

Lista de figuras

Figura 1. Estructura de la SD

Lista de gráficas

Gráfica 1. Distribución porcentual de estudiantes según niveles de desempeño grado 5° (2012) en ciencias naturales de la Ciudadela Siglo XXI en comparación del municipio de Florencia.

Gráfica 2. Puntaje promedio grado 5° en ciencias naturales (2012) de la Ciudadela Siglo XXI respecto al municipio de Florencia.

Gráfica 3. Distribución porcentual de estudiantes según niveles de desempeño grado 9° (2012) en ciencias naturales de la Ciudadela Siglo XXI.

Gráfica 4. Puntaje promedio grado 9° en ciencias naturales (2012) de la Ciudadela Siglo XXI respecto al municipio de Florencia.

Gráfica 5. Promedio del área de ciencias naturales prueba SABER 11.

Gráfica 6. Género de los estudiantes grado 6.2.

Gráfica 7. Género de los estudiantes grado 6.3

Gráfica 8. Edad de los estudiantes grado 6.2

Gráfica 9. Edad de los estudiantes grado 6.3

Gráfica 10. Personas con las que viven los estudiantes de grado 6.2 y 6.3

Gráfica 11. Cantidad de personas con las que viven los estudiantes de grado 6.2

Gráfica 12. Cantidad de personas con las que viven los estudiantes de grado 6.3

Gráfica 13. Último nivel educativo alcanzado por el padre, padrastro o padre adoptivo (6.2 y 6.3)

Gráfica 14. Último nivel educativo alcanzado por la madre, madrastra o madre adoptiva (6.2 y 6.3)

Gráfica 15. Miembros de la familia que laboran grado 6.2

Gráfica 16. Miembros de la familia que laboran grado 6.3

Gráfica 17. Tipo de material del cual están construidas las viviendas (6.2 y 6.3)

Gráfica 18. Cantidad de libros leídos por los adultos por semana (grado 6.2)

Gráfica 19. Cantidad de libros leídos por los adultos por semana (grado 6.3)

Gráfica 20. Comparativo entre porcentaje de preguntas solucionadas correctamente en el pretest entre 6.2-6.3

Gráfica 21. Comparativo en porcentaje del pretest entre 6.2 y 6.3

Gráfica 22. Comparativo entre porcentaje de preguntas solucionadas correctamente en el postest entre 6.2-6.3

Gráfica 23. Comparativo en porcentaje del postest entre 6.2 y 6.3

Gráfica 24. Comparativo de respuestas acertadas en el pretest y postest entre 6.2 y 6.3

Gráfica 25. Comparativo en porcentaje entre el pretest y postest entre 6.2-6.3

Lista de tablas

Tabla 1. Estándares del MEN relacionados con el concepto de energía

Tabla 2. Secuencia Didáctica: ¿Por qué se afirma que la energía no se crea ni se destruye, sólo se transforma?

Lista de anexos

Anexo 1. Encuesta sociodemográfica

Anexo 2. Formato pretest y posttest

Anexo 3. Rúbricas de evaluación

Anexo 4. Matriz de sistematización

Anexo 5. Guía de aprendizaje No.1

Anexo 6. Guía de aprendizaje No. 2

Anexo 7. Guía de aprendizaje No.3

Anexo 8. Guía de aprendizaje No.4

Anexo 9. Guía de aprendizaje No. 5

Anexo 10. Guía de aprendizaje No.6

Listado de imágenes

Imagen 1. Conceptualización

Imagen 2 Conceptualización

Imagen 3. Salida de campo

Imagen 4. Salida de campo

Imagen 5. Toma de apuntes

Imagen 6. Toma de apuntes

Imagen 7. Extracción de pigmentos vegetales

Imagen 8. Extracción de pigmentos vegetales

Imagen 9. Conservación de la energía en un sistema aislado

Imagen 10. Transformación de la energía en una bicicleta

Imagen 11. Transformación de la energía en una bicicleta

Imagen 12. Análisis del recibo de energía eléctrica

Imagen 13. Construcción de prototipo rueda Pelton

Imagen 14. Construcción de prototipo molino de viento

Imagen 15. Construcción de prototipo panel solar

Imagen 16. Aplicación de pretest

Imagen 17. Aplicación de posttest

Tabla de contenido

Presentación	12
1. Descripción del problema	14
1.1. Contexto	16
1.2. Estado del arte	19
1.3. Justificación	21
1.4. Objetivos	22
1.4.1. Objetivo general	22
1.4.2. Objetivos específicos	23
2. Referente conceptual	24
3. Referente metodológico	39
3.1. Población y muestra	40
3.1.1. Población	40
3.1.2. Muestra	40
3.2. Instrumentos	41
3.2.1. Encuesta o cuestionarios	41
3.2.2. La observación participante	42
3.2.3. Diario de campo	42
3.3. Elaboración y presentación de la propuesta	42
3.4. Diseño de la secuencia didáctica	43
3.4.1. Estructura de la secuencia didáctica	46
4. Análisis de resultados	48
4.1. Implementación de la secuencia didáctica	48
4.1.1. Sesión 1	48
4.1.2. Sesión 2	56
4.1.3. Sesión 3	62
4.1.4. Sesión 4	66
4.2. Resultados de pretest y postest (Ver fotografía 16 y 17)	68
4.2.1. Comparativo entre porcentaje de preguntas solucionadas correctamente en el pretest entre 6.2-6.3 (Ver gráfica 20)	69
4.2.2. Comparativo en porcentaje del pretest entre 6.2 y 6.3 – Niveles de desempeño (Ver gráfica 21)	69

4.2.3. Comparativo entre porcentaje de preguntas solucionadas correctamente en el posttest entre 6.2-6.3 (Ver gráfica 22).....	70
4.2.4. Comparativo en porcentaje del posttest entre 6.2 y 6.3- Niveles de desempeño (Ver gráfica 23)	70
4.2.5. Comparativo de respuestas acertadas en el pretest y posttest entre 6.2 y 6.3.....	71
(Ver gráfica 24).....	71
4.2.6. Comparativo en porcentaje entre el pretest y posttest entre 6.2-6.3 – Niveles de desempeño (Ver gráfica 25).....	72
5. Conclusiones y reflexiones	73
5.1. Conclusiones	73
5.2. Reflexiones	75
Bibliografía	1
Anexos	6

Presentación

La experiencia pedagógica se desarrolla en la Institución Educativa Ciudadela Siglo XXI del Municipio de Florencia Caquetá, con estudiantes de grado sexto; teniendo en cuenta que los estudiantes han obtenido bajo desempeño en las pruebas SABER, en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Específicamente en lo relacionado en el uso comprensivo del conocimiento científico y en la explicación de fenómenos naturales.

En consecuencia, se propone el diseño e implementación de una secuencia didáctica como herramienta para la enseñanza del principio de conservación de la energía, un concepto integrador de las ciencias naturales como se evidencia en los estándares básicos de competencias del Ministerio de Educación Nacional (MEN) estableciendo la transversalidad desde el grado 1° al grado 11°.

Se busca formar al estudiante en el trabajo propio de las ciencias naturales para que adquiera habilidades en la comprensión de los procesos biológicos, físicos y químicos; que garantice su conocimiento de la naturaleza y compromiso frente al cuidado y preservación de los recursos naturales. Así mismo, el desarrollo de competencias para la vida, que le permita desempeñar un papel activo en la observación e indagación para la solución de problemas del contexto y hábitos sostenibles que le garanticen vincularse participativamente dentro de la sociedad.

Para lograr tal propósito, se tuvo en cuenta la interdisciplinariedad desde el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental (biología, física y química), un instrumento de tipo globalizante que ayudó enriquecer el aprendizaje y conectar el aula con la vida, con la realidad,

con la cotidianidad y potenciar en los educandos capacidades intelectuales, afectivas, sociales, éticas y morales con una visión integral.

De acuerdo con los resultados obtenidos se reflejan cambios significativos en la comunidad educativa ciudadelista. En los estudiantes, se evidencia facilidad en la apropiación de conceptos propios de las ciencias, cambio de actitud frente al trabajo académico y el agrado por las actividades de tipo experimental. En los docentes, la aceptación del trabajo integrado en las diferentes áreas del conocimiento y en los padres de familia, mayor compromiso y cooperación frente al proceso de formación de sus hijos. En cuanto a la institución educativa, se logró incidir positivamente en el Plan de Mejoramiento 2017.

Desde esta perspectiva y atendiendo las recomendaciones de Robalino (2005) frente a los desafíos que enfrenta el docente en América Latina, es urgente desarrollar propuestas de carácter innovador que transformen el quehacer pedagógico y su papel protagónico en el escenario escolar. Lo cual, se concrete y se exprese en ambientes de aprendizaje acordes a las necesidades de los estudiantes; en una educación de calidad que garantice la igualdad de oportunidades, la inclusión social, relaciones amigables con el medio ambiente y una educación encaminada hacia la paz.

Metodológicamente esta propuesta se enmarca en el enfoque de investigación cualitativo a partir de los fundamentos de la investigación acción, y se aborda en el presente escrito en tres ejes centrales: en primer lugar, la propuesta de intervención en la cual se describe la problemática evidenciada, el contexto, los objetivos, el referente conceptual y el referente metodológico. En segundo lugar, plantea el desarrollo de la propuesta, donde se muestra el diseño y ejecución de la secuencia didáctica y el análisis de los resultados obtenidos. En tercer lugar, resalta las principales conclusiones y reflexiones sobre la experiencia docente.

1. Descripción del problema

Teniendo en cuenta que en la Institución Educativa Ciudadela Siglo XXI, los estudiantes han obtenido bajo desempeño en las pruebas SABER, concretamente en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, se consideró la necesidad de conocer y analizar los datos de los resultados obtenidos por los estudiantes de grado quinto (2012), noveno (2012) y once (2014 y 2015). Esta información fue obtenida de la base de datos de la secretaría de la institución y los resultados analizados en la página del Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES, 2016).

Respecto al grado quinto, encontramos que según el nivel de desempeño, el 31% de los estudiantes se encuentra en el nivel insuficiente y el 55% en el nivel mínimo, correspondiente al 86% de la población estudiantil. En el nivel satisfactorio, sólo el 11% de los estudiantes ciudadelistas se ubican en este nivel y en el nivel avanzado, únicamente el 3%. Así mismo, el análisis de fortalezas y debilidades en las competencias y componentes evaluados muestra que los estudiantes presentan deficiencia en el uso comprensivo del conocimiento científico, pero, presentan habilidades y destrezas en la explicación de fenómenos y en la indagación. (Ver gráfica 1 y 2)

Igualmente, en grado noveno, los resultados de desempeño de la prueba SABER en Ciencias Naturales para la institución, permiten mostrar que el 20% de los educandos se encuentran en un nivel insuficiente, el 61% presentan un desempeño mínimo, el 17% están en un rango satisfactorio y el 2% alcanzan el nivel avanzado. Lo anterior, evidencia que la mayoría de los estudiantes se encuentran en un nivel de desempeño mínimo; es decir, en un rango entre 216

– 326 puntos, de 500 puntos posibles. Ahora bien, solamente el 20% de los estudiantes se encuentran por encima del nivel mínimo, mientras que el 81% de ellos se ubican por debajo del nivel satisfactorio. En lo que se refiere al uso del conocimiento científico y a la explicación de fenómenos, los resultados evidencian debilidades, y en lo relacionado con la indagación, los resultados muestran un buen desempeño. (Ver gráfica 3 y 4)

De la misma forma, en grado once, en 2014 el promedio del área fue de 48 y en 2015, de 47. Lo cual significa que de 55 preguntas los estudiantes contestaron correctamente 26 y 25, respectivamente. Se encuentran por debajo del puntaje promedio que corresponde a 50 en una escala valorativa de 0 a 100. Teniendo en cuenta la escala valorativa del ICFES, este promedio corresponde a un desempeño medio (31 a 70). De igual manera y de acuerdo con el análisis presentado por el ICFES, este nivel de competencia nos permite concluir que los educandos poseen alto desempeño en el nivel interpretativo, en cuanto al argumentativo y al propositivo presentan dificultades para lograrlo. (Ver gráfica 5)

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede evidenciar una gran problemática frente a los niveles de desempeño en el que se encuentran los estudiantes ciudadelistas. Existe una constante, en los resultados de las pruebas SABER 5° y 9°, en la cual el 83,5% se encuentra en el nivel insuficiente y mínimo, lo que pone de manifiesto los bajos resultados de las pruebas SABER 11. Es importante precisar que las debilidades más relevantes en las competencias evaluadas es la deficiencia en el uso comprensivo del conocimiento científico y la explicación de fenómenos naturales.

En consecuencia, la propuesta se enmarca en el desarrollo de competencias científicas específicas de las ciencias naturales mediante la implementación de una secuencia didáctica (SD) sobre el Principio de Conservación de la Energía (PCE) desde la interdisciplinariedad. La SD es

una metodología que le permite al docente leer su accionar y buscar el mejoramiento de su quehacer mediante el análisis del contexto para “propiciar un ambiente transformador alrededor de los estudiantes, con el fin de generar cambios significativos en la sociedad” (Ducucara, 2009).

De otro lado, la interdisciplinariedad facilita tanto al docente como al estudiante abordar temáticas o problemas desde diferentes disciplinas y “contribuye a generar pensamiento flexible, desarrolla y mejora habilidades de aprendizaje, facilita el entendimiento, incrementa la habilidad de acceder al conocimiento adquirido y mejora habilidades para integrar contextos disímiles” (Carvajal, 2010, p. 166).

Considerando lo anteriormente expuesto, es pertinente plantear y desarrollar una propuesta pedagógica y didáctica, que permita responder a la siguiente problemática:

¿De qué manera se puede mejorar las competencias científicas específicas en ciencias naturales mediante la enseñanza del Principio de Conservación de la Energía con los estudiantes de grado 6-2 de la I.E. Ciudadela Siglo XXI del municipio de Florencia, Caquetá?

1.1. Contexto

La sede Central de la Institución Educativa Ciudadela Siglo XXI, está ubicada en la Calle 16C- 13k Carrera 2F – 2H Barrio Abbas Turbay en el sector Nororiental de la ciudad de Florencia. Fue creada mediante Resolución 00684 del 27 de noviembre de 2000 emanada de la gobernación de Caquetá y la Secretaría de Educación departamental e inició labores en 2001.

La I.E. Ciudadela Siglo XXI es una entidad pública adscrita a la Secretaría de Educación Municipal, cuenta con una Sede Central ubicada en el barrio Abbas Turbay, la sede El Triunfo

localizada en el barrio que lleva su mismo nombre y la sede Pablo Neruda ubicada en el barrio Berlín. Ofrece los niveles de preescolar, básica primaria, básica secundaria y media técnica. Actualmente cuenta con una población de 2420 estudiantes, 84 docentes y 11 administrativos.

En lo que corresponde a los estudiantes del grado 6.2 y 6.3 de la I.E. Ciudadela Siglo XXI, presentan las siguientes características:

Respecto al género, las mujeres son 16 (45,7%) y los hombres son 19 (54,3%) en el grado 6.2; y en el grado 6.3, son las mujeres 17 (49%) y hombres 18 (51%) (Ver gráficas 6 y 7).

Además, sus edades oscilan entre los 11 y 14 años en cada uno de los grados, donde el 20% tienen 11 años y 80% cuentan con 12 o más años en el grado 6.2, y el grado 6.3 el 16% tienen 11 años y el 84% cuentan con 12 años o más (Ver gráficas 8 y 9).

Con relación a las personas con quienes conviven los estudiantes, se muestra que el 45% de ellos viven con sus padres, padrastros, madres o madrastras; además, el 30% vive con otras personas de la familia, y el 25% vive solamente con su madre. Los datos anteriores son similares para los estudiantes de ambos grados (Ver gráfica 10). De igual manera, se nota que el 70% de ellos viven en sus casas con cinco o más personas y el 30% viven con cuatro o menos personas, esto para los estudiantes del grado 6.2; y para los estudiantes del grado 6.3, se tiene que el 65% de ellos viven en sus casas con cinco o más personas y el 35% viven con cuatro o menos personas. (Ver gráficas 11 y 12).

Otro aspecto considerado es el nivel educativo del padre, padrastro o padre adoptivo, se tiene que el 45% de los estudiantes no sabe dar respuesta a la pregunta, el 12% no han completado la primaria, el 12% no ha terminado el bachillerato, el 16% culminó el bachillerato y el 15% argumenta que son profesionales, estos datos fueron similares tanto para 6.2 como para 6.3 (Ver gráfica 13). También, en lo referente al nivel educativo de la madre, madrastra o madre

adoptiva, se muestra que el 10% han terminado la primaria, el 25% no han terminado la primaria, el 25% no terminó el bachillerato, el 20% terminó el bachillerato, el 6% son profesionales y 14% no sabe responder respecto al nivel educativo, los anteriores datos son análogos para los dos grupos. (Ver gráfica 14).

Y en lo concerniente a los miembros de la familia que trabajan, en el grado 6.2 se presenta que en el 35% de los hogares labora el padre o padrastro y la madre o madrastra, el 25% trabaja solamente la madre o madrastra, el 12% laboran las hermanas y hermanos mayores y el 28% son otras personas de la familia las que laboran (Ver gráfica 15). Para el grado 6.3, en lo relacionado con los datos anteriores, solamente se presenta una diferencia en cuanto a las hermanas y hermanos mayores que laboran con un 10%, y un 30% para otras personas de la familia que laboran (Ver gráfica 16)

Con relación al tipo de material del cual están construidas las viviendas de los estudiantes, se muestra que el 75% de las viviendas están hechas de cemento y bloque y el 25% están construidas en madera, estos datos similares para los dos grados (Ver gráfica 17).

Además, se puede mencionar que la falta de lectura por parte de los adultos con quienes viven los estudiantes, el 85% nunca leen un libro y el 15% argumenta que leen una o dos veces por semana (Ver gráfica 18) para el grado 6.3, el 90% nunca leen un libro y el 10% argumenta que leen una o dos veces por semana (Ver gráfica 19).

Un alto porcentaje de familias cuenta con los servicios básicos de energía, acueducto, gas domiciliario y teléfono. Respecto a los medios de transporte y movilización que utilizan los estudiantes para desplazarse hacia el colegio se encuentran el bus urbano, la moto-taxi y a pie. Ésta última es riesgosa por las características del terreno, por las largas distancias que se deben recorrer y por la inseguridad del entorno.

De acuerdo con lo establecido en PEI, la situación económica de las familias es precaria. Las actividades económicas que desarrollan los padres de familia son trabajos informales, vendedores ambulantes, independientes, servicio doméstico, conductores, mecánicos, vigilantes y mototaxistas.

1.2. Estado del arte

A continuación, se hace referencia a diferentes documentos de nivel internacional, de América Latina y de Colombia, los cuales están relacionados con la intervención desarrollada y poseen concordancia conceptual e investigativa de la situación desde diversas perspectivas.

A nivel internacional tenemos a Mendoza y Abelenda (2010), con su trabajo “Didáctica de la energía en la educación secundaria” donde se aborda la problemática sobre la enseñanza de la energía a partir de diferentes investigaciones desarrolladas hasta el momento y, también sugieren algunas consideraciones didácticas para la enseñanza significativa del concepto de energía en la educación secundaria. Es así como este trabajo es de vital importancia porque permite tener mayor claridad sobre el concepto de energía, manifestaciones de la energía, transferencia de energía y la conservación de la energía, para de esta manera proponer estrategias didácticas que le faciliten a los estudiantes la comprensión de este concepto y su aplicabilidad en fenómenos cotidianos.

En América Latina se tiene en cuenta a González (2006), quien en su trabajo “El concepto de energía en la enseñanza de las ciencias” expone la diferencia existente entre el concepto de energía en el habla popular y su significado en las ciencias físicas. Las consideraciones hechas por el autor en el momento de abordar el concepto de energía son de

suma importancia puesto que expone que para ello en las ciencias físicas se debe tener en cuenta la doble acepción de dicho concepto (tipo y fuente); de no hacerlo se puede incurrir en el error de confundirse con términos que no aparecen en la literatura científica y son utilizados por la pseudociencia. De igual manera, Cordero y Mordeglia (2007), en “Concepciones sobre energía de estudiantes de carreras universitarias no físicas” presentan un panorama acerca de las concepciones que tienen los estudiantes universitarios frente al concepto de energía y al análisis de situaciones problemáticas. Dichas concepciones se enmarcan en conceptos erróneos de índole social y medioambiental, lo que permite generar cambios en el aprendizaje de este concepto.

A nivel nacional, Rubio (2012), en su tesis “Unidad para la enseñanza del concepto de energía” desde un enfoque constructivista, aborda el concepto de energía teniendo en cuenta las ideas previas de los estudiantes de grado décimo con el fin de mejorar la comprensión sobre el tema. El autor considera que el docente debe tener en cuenta la interpretación del concepto de energía en el contexto de los estudiantes. A partir de esto, se pueden identificar las dificultades conceptuales que poseen entre el concepto físico de energía y las ideas que relacionan con energía en la cotidianidad. Teniendo en cuenta lo anterior, el maestro planeará estrategias metodológicas y didácticas que aproximen la articulación de estas ideas con el nuevo concepto.

A nivel local, Castro y Ramírez (2013), en la “Enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas”, en donde describen los problemas presentes en la enseñanza de las ciencias naturales en la básica secundaria. Proponen la investigación en el aula con la metodología investigativa resolución de problemas e insisten en el uso de espacios que fortalezcan la investigación como son las prácticas experimentales y la interacción de los educandos con el entorno natural. De esta manera, es posible no solamente contribuir al

desarrollo del pensamiento metacognitivo, sino también, a generar una nueva actitud hacia la ciencia por parte de los estudiantes.

1.3. Justificación

Las pruebas SABER según el Ministerio de Educación Nacional (Guía No.2, 2003), son concebidas como un referente para medir la calidad de la educación y determinar las competencias que deben asumir los estudiantes, además tienen en cuenta el ideal de hombre que se pretende formar en la sociedad colombiana que atienden parámetros establecidos a nivel mundial. Así mismo, se consideran como una oportunidad para que desde sus resultados las instituciones educativas generen estrategias, para reforzar habilidades y conocimientos en los educandos y mejoren su gestión escolar.

Durante los años 2014 y 2015 se ha evidenciado en la I.E. Ciudadela Siglo XXI bajo desempeño en las pruebas SABER (grado 5º, 9º y 11º) en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, específicamente en las competencias relacionadas con el uso comprensivo del conocimiento científico y la explicación de fenómenos naturales. Teniendo en cuenta lo anterior, se plantea la presente propuesta encaminada hacia el diseño e implementación de una secuencia didáctica sobre el Principio de Conservación de la Energía, centrada en una estrategia de tipo interdisciplinar para la promoción de competencias científicas básicas en los estudiantes de grado sexto.

En referencia al Principio de conservación de la energía, se resalta que es un eje temático que se trabaja de forma transversal en todos los niveles de la educación básica y media, lo cual se evidencia en los Estándares Básicos de Competencia del MEN. (Ver tabla 1). Este es un

principio de carácter universal que presenta dificultad para su comprensión en los educandos y a la vez genera confusión en los docentes para su enseñanza. De igual manera, es un tema de gran relevancia en el aspecto económico, social y ambiental, debido a la crisis energética que se vive en la actualidad.

Desde la interdisciplinariedad se busca mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje a partir de la integración de contenidos con las distintas asignaturas que hacen parte de las ciencias naturales. Así mismo, se pretende que los estudiantes se aproximen al conocimiento científico donde el educando desarrolle diferentes capacidades como son la observación de fenómenos específicos; la formulación de preguntas, el diseño y la realización de experimentos para dar respuesta a las preguntas; el registro y la sistematización de la información de forma confiable; el análisis, la interpretación y la comparación de los resultados obtenidos; la sustentación de las respuestas mediante diversos argumentos; la comunicación clara de los resultados obtenidos y la formulación de nuevas preguntas.

De esta manera, esta propuesta busca generar impacto en la comunidad educativa ciudadelista y ser el punto de partida para mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje, y a la vez, contribuir a largo plazo al cumplimiento de las metas trazadas por la institución frente a las exigencias del Estado colombiano y de la sociedad actual.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general.

Diseñar una estrategia curricular a través de una secuencia didáctica como herramienta para la enseñanza del principio de conservación de la energía que permita el mejoramiento de las

competencias científicas específicas de los estudiantes de grado 6.2 de la I.E. Ciudadela Siglo XXI del municipio de Florencia, Caquetá.

1.4.2. Objetivos específicos.

- Implementar una Secuencia Didáctica (SD) para la enseñanza del Principio de Conservación de la Energía (PCE) desde la interdisciplinariedad de las asignaturas del área ciencias naturales y educación ambiental.
- Promover el desarrollo del pensamiento científico por medio del PCE en contextos reales y cercanos a los estudiantes, donde se propicie el uso creativo y flexible de sus conocimientos.
- Fomentar el uso de la SD como herramienta para la enseñanza de las diferentes áreas que permita a los estudiantes el mejoramiento de las competencias científicas específicas.

2. Referente conceptual

El referente conceptual en el que se apoya la intervención son los diferentes autores y teorías que se consideran fundamentales para sustentar la importancia de la propuesta y dar solución a la problemática de conocimiento abordada. Estos comprenden principalmente el marco legal, normas técnicas del MEN, categorías conceptuales y conceptos inherentes al PCE en el cual se centra la secuencia didáctica.

Las bases fundamentales del sistema educativo colombiano están enmarcadas en la Constitución Política de 1991. Producto de este mandato constitucional y con base a un amplio debate y concertación entre los diferentes enfoques y corrientes sobre el desarrollo educativo del país, se promulgó en 1994 la Ley General de Educación 115.

Así mismo esta ley, en el Título II: Estructura del servicio educativo, Capítulo 1^o: Educación formal, sección tercera, artículo 20, plantea los objetivos generales de la educación básica. Entre ellos se destaca el siguiente: “Fomentar el interés y el desarrollo de actitudes hacia la práctica investigativa”. De la misma forma, en el artículo 22 trata de los objetivos específicos de la educación básica secundaria. En los cuales se evidencia, cómo la investigación debe permear las diferentes áreas del conocimiento y en particular a las ciencias naturales.

De este modo, se ratifica en los Lineamientos Curriculares expedidos por el MEN (1998), los cuales proponen que la enseñanza de las ciencias debe trascender del espacio del aula de clase, ser un conocimiento significativo y contextualizado real y siempre aplicando a la transdisciplinariedad con las otras áreas del conocimiento. Al respecto plantean lo siguiente:

La educación en ciencias naturales y educación ambiental debe proyectarse hacia la comprensión de la salud, como forma de vida, de comportamiento armónico consigo mismo, con la sociedad y

con la naturaleza, de ahí que las ciencias naturales deban proyectar no sólo una visión biológica del concepto salud-enfermedad, sino que debe formar y educar sobre una concepción integral del ser humano y su entorno. (p. 24)

Otro rasgo de importancia es el concepto de pedagogía, vista desde una perspectiva o como una actividad reflexiva propia del quehacer del docente, surgiendo de la relación entre el conocimiento y la enseñanza. Al respecto la Misión de Ciencia y Tecnología (citado por los lineamientos curriculares en ciencias naturales y educación ambiental), señalan lo siguiente con relación a la pedagogía:

Saber propio del maestro constituido por el dominio de las relaciones entre los conocimientos y su enseñanza, por la comprensión del sentido de la actividad del educador dentro de la sociedad y por la capacidad de discernir las formas legítimas de transmisión de los saberes, todo lo cual es objeto de estudio riguroso que trasciende las propuestas del sentido común o de la retórica educativa que permanentemente quiere fijar normas de actuar a la escuela. (p. 41)

Además, la actividad del maestro debe estar encaminada a buscar la enseñabilidad de los conocimientos y que estos trascienden a las vivencias propias del estudiante.

De hecho, la didáctica puede argumentar como conocimiento y actividad propia del docente, en donde relaciona su saber disciplinar específico del área con las estrategias de enseñanza, haciendo posible la construcción y la aprehensión de principios en los estudiantes por medio de la comunicación en el proceso enseñanza-aprendizaje. Igualmente, los lineamientos curriculares en ciencias naturales educación ambiental, plantean lo siguiente: “Un aspecto importante de la práctica educativa es la Enseñanza concebida como el conjunto de estrategias y técnicas a través de las cuales se organiza el ambiente para propiciar el aprendizaje y la maduración del individuo”

De la misma forma, la pedagogía y la didáctica tienen un principio y un final común, en donde su origen está determinado por la reflexión *mundo de la vida*, pasando por todo el proceso de enseñanza-aprendizaje y concurriendo en la construcción del conocimiento.

Así mismo, frente a los objetivos de la enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental, los lineamientos curriculares señalan un objetivo general y unos objetivos específicos, que determinan el campo de acción del área, desde una perspectiva contextualizada del ser en formación integral.

Con respecto a los procesos de pensamiento y acción, los lineamientos curriculares plantean que al llegar al sexto grado los estudiantes deben estar en la capacidad de construir teorías de forma cualitativa acerca de los principios físicos, químicos y biológicos. Al lado de ello, los lineamientos precisan lo siguiente: “Debe hacerse especial énfasis en la crítica de las teorías en función de la predicción y el control que permiten.”

Igualmente, los Estándares básicos de competencias del MEN (2004) pretenden principalmente “que los estudiantes desarrollen habilidades científicas y actitudes requeridas para explorar fenómenos y para resolver problemas”. Del mismo modo, buscan que todos los estudiantes desarrollen competencias científicas desde el inicio de su escolaridad, para: “Explorar hechos y fenómenos, analizar problemas, observar, recoger y organizar información relevante; utilizar diferentes métodos de análisis, evaluar los métodos y compartir los resultados” (p. 6).

Por lo que se refiere a la estructura que presentan los estándares para el conjunto de grados particularmente de sexto a séptimo, se tiene en cuenta los aspectos más notables que serán utilizados para la ejecución del proyecto. Dentro de estos aspectos están los estándares, los desempeños de cada acción de pensamiento y de producción, “...el manejo de los conocimientos

propios de las ciencias naturales”, entre ellos el “entorno vivo”, el “entorno físico” y “Ciencia, tecnología y sociedad”, y el “...desarrollo de compromisos personales y sociales”. (Estándares básicos competencias, 2004. p.18).

En relación con lo anterior, surgen los Derechos básicos de aprendizaje (DBA) considerados como un conjunto de conocimientos y habilidades que guardan coherencia con los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencia (EBC). Estos no constituyen una propuesta curricular, sino que, son una disposición curricular que sirve como complemento y orientación de las anteriores normas técnicas del MEN mencionadas. Su importancia radica en que constituyen un apoyo puntual para que los estudiantes alcancen los EBC propuestos para cada grupo de grados.

Además de lo anterior, deben estar articulados con el PEI, los planes de área y de aula de cada institución educativa.

Así mismo, los DBA permiten su movilidad entre grados y/o periodos académicos y favorecen la flexibilidad de acuerdo con la región y a las necesidades de las instituciones educativas.

En cuanto a las categorías conceptuales se tiene en cuenta en primer lugar la interdisciplinariedad. Hoy día en el currículo de las instituciones educativas las disciplinas del saber se fragmentan como en el caso de las ciencias naturales y educación ambiental, en donde el área se enseña desde las asignaturas de biología, química y física de manera independiente, por tanto no se mantienen unidos los saberes, y por ende los estudiantes no logran construir un conocimiento significativo que le permita hacer el análisis de las interacciones de la naturaleza y el contexto real y, plantear soluciones acertadas y oportunas a las situaciones problémicas que se le presenten en su cotidianidad.

Desde esta perspectiva es de vital importancia buscar estrategias para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en donde se logre la integración de los conocimientos, es así que con este proyecto se pretende desarrollar “una enseñanza interdisciplinaria e integradora de las ciencias naturales (biología, física y química)” (García & Montes, 2012, p. 10) para lograr la integración de contenidos y de esta manera buscar la “formación de personas abiertas flexibles, críticas, cooperativas, capaces de trabajar en equipo y solidarias, a partir de una preparación integral, polivalente, dotada de valores que le permitan enfrentar los nuevos retos sociales” (Ortiz, 2012, p. 5).

Del mismo modo, León Hernández (2006), citando a Perera 2000, afirma que “la interdisciplinaria es también asumida como una estrategia de enseñanza aprendizaje que prepara a los estudiantes para realizar transferencias de contenidos que les permitan solucionar holísticamente los problemas que enfrentarán en su futuro desempeño profesional”.

Así mismo, la propuesta se desarrolla de manera transversal con las diferentes disciplinas de las ciencias naturales (biología, la química y la física); teniendo en cuenta el Principio de Conservación de la Energía (PCE) y de acuerdo con los Estándares Básicos de Competencias del MEN.

De esta manera, y considerando la teoría curricular contemporánea donde menciona que es un escenario multidisciplinar que involucra procesos, competencias, problemas, análisis de contextos biodiversos, entre otros aspectos, lo cual ha provocado grandes problemas en la educación y por tanto, se debe repensar y rediseñar los procesos de enseñanza – aprendizaje, para dar solución a este problema se pretende realizar acciones de integración, transversalidad, interdisciplinaria y la transdisciplinaria para lograr una visión más contextualizada de la vida escolar y facilitar a los estudiantes la integración de los conocimientos.

Es así, que para tener mayor comprensión sobre el tema es importante conocer, clarificar y actualizar conceptos como, transversalidad desde diferentes autores:

En este sentido Redón (2007), afirma:

Que la transversalidad es un concepto que surge con las reformas educativas para “atravesar el currículum” desde una dimensión transdisciplinar que cruza a todos los componentes del mismo, acentuando la dimensión procedimental, actitudinal y axiológica del componente educativo. (p. 1)

Otro concepto de especial relevancia sobre transversalidad es el de López (2007), quien propone que:

La transversalidad le apuesta a un cuestionamiento profundo de la totalidad escolar y de sus elementos, que requiere de una lógica global, integral, que debilite la insularidad, la atomización y la yuxtaposición generada por la fragmentación. Lo que se vislumbra es la necesidad de un proceso de reconstitución de la escuela. La transversalidad se caracteriza por la vinculación de la cultura escolar y la no escolar. Ser transversales es sinónimo de apertura y flexibilidad.

En consecuencia, la transversalidad es un instrumento de tipo globalizante y de carácter holístico que abarca la totalidad de las áreas del conocimiento, las disciplinas y los temas, con la finalidad de conectar el aula con la vida, con la realidad y con la cotidianidad para potenciar las capacidades intelectuales con las capacidades afectivas, sociales, éticas y morales con una visión integral.

En tal sentido, la transversalidad permite el desarrollo de un determinado tema con carácter integrador y globalizante por medio de planteamientos interdisciplinarios y transdisciplinarios. Al respecto conviene decir, que la propuesta de investigación está centrada en la transversalidad del tema - la conservación y transformación de la energía – en las diferentes disciplinas de las ciencias naturales como son la biología, la física y la química, por ende, es importante ahondar en la conceptualización sobre este proceso. Es así, que primero se profundiza

sobre el principio de la conservación de la energía y segundo, sobre la transformación de la energía.

También es significativo para el desarrollo de la propuesta de intervención (SD) considerar la Transdisciplinariedad, pues esta permite una gran movilidad entre las diferentes áreas del conocimiento como apoyo y aporte para la integración del conocimiento y a la vez para la comprensión de problemas del entorno. En este sentido Mancipas (citado por Calvo, s.f.), propone que:

La transdisciplinariedad se concibe como una visión del mundo que busca ubicar al hombre y a la humanidad en el centro de nuestra reflexión, y desarrollar una concepción integradora del conocimiento. Para ello, esta corriente de pensamiento ha desarrollado tres pilares: los *niveles de realidad*, la *lógica del tercero incluido* y la *complejidad*, a partir de los cuales pretende fundar una metodología que aborde la cuestión humana y del conocimiento desde una perspectiva de interconexión en el sentido de *complexus* o “lo que está tejido junto”, según la expresión de Edgar Morin. Lo anterior, teniendo siempre presente que una visión totalizadora y completa de lo humano y del conocimiento son imposibles dada la incertidumbre y la incompletud fundamental que caracteriza a estos dos fenómenos.

Otro aspecto fundamental a tener en cuenta para el desarrollo de competencias científicas es el de involucrar a los educandos en el mundo de la investigación. Cultivar en los estudiantes el arte de dejarse sorprender, la curiosidad por conocer lo desconocido y conservar su capacidad de asombro, son condiciones que benefician el trabajo investigativo.

Zubiri, (2005) asegura: “Investigar es investigación de realidad”. (p.1). Es decir, la ciencia se encarga de estudiar cómo son y cómo ocurren los hechos reales, los cuales nunca se agotan y convierten al investigador en un profesional de este campo, encargado de profesar la realidad verdadera. Es decir, la verdad de la realidad misma.

En otras palabras, una investigación objetiva no se puede realizar sin que el investigador tenga contacto directo con el sujeto y objeto de estudio, el conocimiento del medio que proporciona dicha interacción durante el proceso investigativo permite entender e interpretar eficientemente los sucesos que ocurren desde distintos ámbitos (biológico, físico, químico, matemático, educativo, económico, social, ...) y, sobre todo, otorga autenticidad y validez al resultado del proceso.

Una de las estrategias de investigación cualitativa de mayor aceptación en el campo educativo es la Investigación Acción (IA), introducida por Kurt Lewis en 1944. Ésta permite el estudio de una realidad educativa con el objetivo de mejorar las prácticas pedagógicas y didácticas de manera participativa, colaborativa, cooperativa, reflexiva y crítica. (Murillo, 2011).

Así mismo, Chica & Rey (s. f) definen la Investigación Acción como:

Una producción del conocimiento para orientar la práctica que conduzca a la modificación de una realidad dada como parte esencial del mismo proceso investigativo. Dentro de la investigación-acción, el conocimiento se genera al mismo tiempo que se modifica la realidad, en donde cada proceso se da en relación con el otro.

En líneas generales la investigación-acción genera: Transformación de la realidad, la participación e interacción es espontánea, la reflexión y toma de conciencia de los problemas, autonomía y conciencia crítica, libertad para actuar en la toma de decisiones, valoración del hombre como ser histórico y de su entorno, el problema del objeto de investigación por parte de la misma comunidad, propósitos y metas de transformación de la estructura básica de la realidad. La investigación-acción se dirige a la comunidad, a las personas implicadas como a los expertos en el trabajo investigativo. En otras palabras, se conoce intercambio de conocimientos y experiencias entre el saber científico y el saber popular. (p. 146-147)

Teniendo en cuenta lo anterior, este método de investigación es pertinente en el marco de esta propuesta de intervención, puesto que permite combinar el conocimiento teórico con la práctica, favorece el trabajo colaborativo entre los investigadores y los coinvestigadores concediendo el uso de diferentes técnicas para la recolección de información que favorecen la validación e interpretación de la misma.

De esta manera, podemos considerar que la investigación es un instrumento general que permite a los seres humanos comprender el entorno de manera profunda, sistemática y organizada. Una verdad, que logra ser desentrañada durante el proceso investigativo o que puede dar origen a nuevos cuestionamientos, por ende, a nuevas investigaciones.

A partir de esto se puede determinar que la base y el punto de partida para un investigador es el estudio de problemas o necesidades de su entorno inmediato, es a través del conocimiento del mismo que el ser humano da significado a su vida o puede transformarla. Esto sólo es posible por medio de la investigación, herramienta fundamental a partir de la cual se puede hacer ciencia y solucionar problemas del entorno. De igual manera, el desarrollo de este proceso es una experiencia humana por medio de la cual el individuo alcanza competencias para la vida.

Dichas competencias según Tobón (2006), “son procesos complejos de desempeño con idoneidad en un determinado contexto, con responsabilidad”. (p.5). Entendiendo que dichas competencias son procesos dinámicos, multidimensionales que involucran todas las dimensiones del ser humano a quien le corresponde desempeñarse en diversos contextos con responsabilidad personal y social.

En cuanto a las Competencias científicas, según Hernández (2005), es la capacidad de establecer un cierto tipo de relación con las ciencias. En el campo de la educación, se refiere a

aquellas que sería deseable desarrollar en todos los ciudadanos, independientemente de la tarea social que desempeñen con el medio para establecer una relación con el mundo. En conclusión, el autor las define como “el conjunto de saberes, capacidades y disposiciones que hacen posible actuar e interactuar de manera significativa en situaciones en las cuales se requiere producir, apropiarse o aplicar comprensiva y responsablemente los conocimientos científicos”. (p.4).

En ciencias naturales, se plantean específicamente las competencias científicas básicas, entendidas como el desarrollo de habilidades científicas que el estudiante debe alcanzar desde el inicio de su escolaridad para: explorar hechos y fenómenos, analizar problemas, observar, recoger y organizar información relevante, utilizar diferentes métodos de análisis, evaluar los métodos y compartir los resultados. (MEN, 2004).

Para lograr dichas habilidades, el estudiante debe tener la capacidad de interconectar distintas dimensiones de lo real y desarrollar una estrategia de pensamiento que no sea reductiva ni totalizante, sino reflexiva. Morin (1990) denominó a dicha habilidad pensamiento complejo.

De igual manera, para Tobón (2008), “consiste en relacionar las cosas que tenemos con los diferentes contextos en los cuales nos desenvolvemos, para comprenderlas con profundidad y abordarlas con mayor pertinencia desde el compromiso ético, estableciendo sus procesos de estabilidad y cambio con flexibilidad, apertura y creatividad. (p.54).

De acuerdo con lo anterior, se puede inferir que el docente es el responsable de la transformación del pensamiento de los educandos y de convertir el proceso enseñanza aprendizaje en una cuestión dinámica, participativa y holística. Para ello, es necesario apropiarse de metodologías que promuevan a pensar de manera compleja y faciliten procesos de reflexión.

También cabe señalar, la importancia de tener en cuenta los conocimientos que el estudiante ha adquirido desde su propia experiencia o saberes previos, puesto que le permite

contrastar los conocimientos nuevos con los anteriores. En este sentido, Ausubel (citado por Tomas, 2011) afirma que “el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese en consecuencia”.

En efecto, los conceptos o ideas que el alumno ya sabe son el punto de partida para establecer relaciones con los nuevos y, por lo tanto, le permite hacer una reestructuración y asimilación más sencilla y relevante para su vida cotidiana, encontrando sentido a lo que aprende y puede ser aprovechado para sus propios intereses y necesidades.

Se debe agregar que docente puede planear una serie de procesos y actividades precisas e innovadoras que contribuyan a la formación integral de los educandos. En este sentido, el docente es autónomo para proponer estrategias curriculares que faciliten el desarrollo del aprendizaje y la integración entre las diferentes áreas del saber. En este sentido, Guerra et al. (2010) considera que las estrategias curriculares “son abordajes pedagógicos del proceso docente para lograr objetivo relacionados con el conocimiento que resultan claves para el proceso formativo casi imposible de lograr desde una sola disciplina” (p.1).

Para ello, se propone la SD reconocida como un recurso importante en el quehacer del docente, para organizar procesos de aprendizaje desarrollados con el estudiante. Es fundamental revisar diferentes conceptos y bibliografía para tener mayor conocimiento sobre el tema. En este orden de ideas se destaca Frade (2008), quien plantea la SD como una “serie de actividades que, articuladas entre sí en una situación didáctica, desarrollan la competencia del estudiante. Se caracterizan porque tienen un principio y un fin, son antecedentes con consecuentes”. (p.11). Así mismo Díaz (2013), enfatiza que las SD “constituyen una organización de las actividades de aprendizaje que se realizarán con los alumnos y para los alumnos con la finalidad de crear situaciones que les permitan desarrollar un aprendizaje significativo”. (p. 1). De otro lado Tobón,

Pimienta & García. (2010), proponen que las secuencias didácticas son un “conjunto articulado de actividades de aprendizaje y evaluación que, con la mediación de un docente, buscan el logro de determinadas metas educativas, considerando una serie de recursos” (p. 20). Lo cual significa, que las SD son una organización de actividades de aprendizaje, que se realizan con los estudiantes con el propósito de crear situaciones, que conlleven a desarrollar competencias científicas y un aprendizaje contextualizado de su realidad.

La SD propuesta se centra en el eje temático “la energía transforma el mundo” y, la competencia específica que se pretende desarrollar en los educandos es: “reconocer la importancia del PCE para satisfacer las necesidades de su entorno teniendo en cuenta los principios de las Ciencias Naturales”. Según Bautista y Salazar (2011), plantean que “La energía no se crea ni se destruye”. Lo que indica que en todos los sistemas la energía se transforma, transfiere o se degrada; lo que indica que la energía total del sistema permanece constante en un sistema cerrado, es decir, la energía es la misma antes y después de cada proceso.

De igual manera, en el proyecto Newton del Gobierno de España, Recio (s.f.) explica que la energía se encuentra en constante transformación, pasando de unas formas a otras. La energía siempre pasa de formas útiles a formas menos útiles.

Para asimilar dicho principio, es necesario tener en cuenta otros conceptos inherentes que se requieren para la comprensión del PCE. Entre estos están:

- Captación de la energía en las plantas

En las plantas se lleva a cabo el proceso de fotosíntesis para producir alimento, como resultado de la asimilación de la energía lumínica para transformar las moléculas inorgánicas de dióxido de carbono y agua en moléculas orgánicas de gran energía, como por ejemplo la glucosa. Al respecto Audesirk, Audesirk y Byers (2013) aseguran que “la fotosíntesis convierte la energía

de la luz solar en energía química que se almacena en los enlaces de la glucosa (C_6, H_{12}, O_6) y libera oxígeno (O_2)” (p. 118). La fotosíntesis en las plantas se efectúa en los cloroplastos por medio de reacciones dependientes de la luz y las reacciones independientes de la luz.

-Transferencia de energía en los ecosistemas

En los ecosistemas la energía solar entra en ellos para producir el proceso de la fotosíntesis, transformando de esta forma la energía química almacenada en compuestos orgánicos. Seguidamente, en cada nivel trófico parte de la energía almacenada en dichos compuestos orgánicos es liberada en el proceso de la respiración, cediéndole al medio en forma de energía térmica no pudiéndose volver a utilizar en los seres vivos. En este sentido Paruelo & Batista (como se citó en Van, 2006) plantea que “La energía que se almacena en los organismos vivos permite hacer frente a los costos energéticos de absorber y reciclar nutrientes en el ecosistema” (p. 99).

-Energía

Una aproximación a este concepto lo plantea Valera (2005), en los siguientes términos: “es la capacidad de la materia para producir un efecto o trabajo” (p. 140). Como se evidencia la energía se encuentra íntimamente relacionado con el concepto de trabajo y con la similitud presentada en sus unidades. De igual manera, se deduce que la energía es una magnitud abstracta que se encuentra asociada al estado de movimiento de un sistema aislado y que permanece invariable en el tiempo.

-Fuerza

El concepto de fuerza descrito por Hewitt (2004), es el siguiente: “Una fuerza, en el sentido más sencillo es un empuje o tirón (tracción)” (p. 28). A partir de este concepto se puede entender que la acción de una fuerza puede estar determinada por la interacción de dos o más cuerpos. Esta interacción puede ser a distancias como en el caso de la fuerza gravitacional o la fuerza eléctrica; o de igual manera, la interacción se puede producir cuando existe contacto físico entre las partículas.

Otro rasgo de mencionar es que el efecto de la fuerza puede generar cambios en el estado de movimiento o de reposo de un cuerpo, o también producir deformación sobre los mismos por la interacción producida.

-Trabajo

La connotación que tiene el trabajo en las ciencias físicas es diferente a la interpretación que se le da en la vida cotidiana, al respecto Valera (2006) plantea que “el trabajo W es la energía transferida hacia o desde el objeto o sistema por medio de una fuerza que actúa sobre el mismo”. A partir de esta definición se verifica como los conceptos de trabajo y la energía se encuentran íntimamente asociados, pues cuando un sistema realiza trabajo sobre otro, se transfiere energía entre los dos sistemas por intermedio de una fuerza. Así mismo, el trabajo como cantidad vectorial puede ser positivo cuando el sistema realiza trabajo o negativo cuando se realiza trabajo sobre el sistema.

Finalmente, estos elementos planteados en el escenario escolar posibilitan un aprendizaje para la sostenibilidad, el cual debe conllevar a una educación de calidad, en donde se prepara a los estudiantes para desempeñar un papel activo en la indagación para la solución de problemas del contexto, para aprender a vivir de forma más sostenible con el medio ambiente, lo social y lo económico. En esta perspectiva el sector de la educación de la UNESCO (2012), plantea lo

siguiente: “La educación es esencial para el desarrollo sostenible. En la actualidad, la educación es crucial para mejorar la capacidad de los líderes y ciudadanos del mañana para crear soluciones y encontrar nuevos caminos hacia un futuro mejor y más sostenible” (p. 34).

De modo que la escuela tiene la función de incrementar en los estudiantes la conciencia y el aprendizaje sobre la sostenibilidad, que lo conduzcan a generar competencias para intervenir asertivamente en el cuidado del planeta, desarrollando hábitos sostenibles para las generaciones presentes y futuras de un mundo informacionalmente globalizado.

3. Referente metodológico

Para el desarrollo de la propuesta se tiene en cuenta la Investigación Acción (IA) el cual está acompañado de un diseño metodológico que permite tanto al investigador como a la población sujeto de estudio interaccionar espontáneamente con el contexto (aula de clase) y con la comunidad educativa en general de la I.E. Ciudadela Siglo XXI, del municipio de Florencia Caquetá.

La implementación de la IA en el desarrollo del proyecto pretende realizar un análisis y comprensión de la realidad educativa y social con el fin de transformarla en beneficio de la comunidad educativa. En esta interacción participan activamente en forma equitativa tanto los estudiantes de grado sexto como los propios investigadores.

La implementación de la IA en el desarrollo del proyecto pretende realizar un análisis y comprensión de la realidad educativa y social con el fin de transformarla en beneficio de la comunidad educativa. En esta interacción participan activamente en forma equitativa tanto los estudiantes de grado sexto como los propios investigadores.

El uso de la IA dentro de la investigación implica reconocer una realidad social en la que estudiantes y docentes logran interactuar directamente través de las diversas actividades desarrolladas. Garantizando dinamismo a la relación entre investigadores y participantes, y, asegurando un papel activo en la investigación por parte de estos últimos.

El uso de diversos instrumentos para la recolección de información permite confrontar varios puntos de vista de la situación estudiada e identificar en detalle acciones que pueden dejarse de lado en otro tipo de investigaciones, pero que pueden resultar importantes en el momento de realizar la triangulación de datos.

También es importante anotar, que la IA genera un proceso reflexivo. En el campo educativo, conlleva al docente a la comprensión del problema abordado, al mejoramiento de su práctica y a la necesidad de compartir los resultados del proceso con colegas tendientes a beneficiar otras comunidades.

Se debe agregar que esta investigación surge de situaciones problemáticas concretas relacionadas con los procesos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales y ambientales y su relación con el bajo desempeño en las competencias evaluadas en las pruebas SABER, por tanto, el interés y preocupación es encontrar nuevas estrategias pedagógicas y didácticas que permitan mejorar las habilidades y actitudes científicas en los estudiantes a corto, mediano y largo plazo.

3.1. Población y muestra

3.1.1. Población.

La propuesta de elaboración e implementación de una SD se va a tener como referencia a los 175 estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Ciudadela Siglo XXI, los cuales según la caracterización que presenta el Manual de Convivencia institucional, pertenecen a los barrios del entorno, con niveles 1 y 2 del SISBEN, o sea, en condición vulnerable.

3.1.2. Muestra.

Para el desarrollo de la propuesta se tiene en cuenta 70 estudiantes del curso 6.2 y 6.3 (edad promedio 12 años), donde el primero es el grupo experimental y el segundo es el grupo

control. El grupo experimental es aquel que va a ser intervenido con la propuesta y el grupo control al cual se toma como referente para apreciar las variaciones que se produzcan en el grupo experimental. Dichos grupos se caracterizan por la homogeneidad en sus edades, intereses y comportamientos.

Lo anterior, es una muestra significativa de la población total, seleccionada con base a un tipo de muestreo no probabilístico y en particular, a una muestra por conveniencia (Hernández, 2006), puesto que los tres docentes involucrados en la investigación se desempeñan en estos cursos y por tanto existe la disponibilidad para llevar a cabo el proyecto de intervención.

3.2. Instrumentos

Para que el desarrollo de este trabajo investigativo adquiriera la validez en la construcción del conocimiento y la lectura de la realidad encontrada sea interpretada de acuerdo con los propósitos y objetivos tanto de la comunidad educativa como de los investigadores fue necesario realizar una concertación para la elaboración de los instrumentos y aplicación de técnicas básicas que permitan recoger los datos más importantes de la investigación, así:

3.2.1. Encuesta o cuestionarios.

Según Hernández (2006), es el instrumento más utilizado para recolectar datos, consiste en un conjunto de preguntas que pueden ser cerradas o abiertas, respecto de una o más variables a medir y se utilizan con diferentes propósitos.

La primera encuesta se aplicó a la población sujeto de estudio para realizar la caracterización sociodemográfica de la muestra poblacional. (Ver anexo 1). La segunda encuesta

se aplicó a los grados 6.2 y 6.3 para identificar el conocimiento previo sobre el principio de conservación de la energía. La tercera encuesta se realizó a los grados 6.2 y 6.3 para identificar el conocimiento posterior a la ejecución de la propuesta. (Ver anexo 2).

3.2.2. La observación participante.

Ayuda a los investigadores sumergirse o interactuar con la población estudiada y percibir las diferentes situaciones que se presentan durante el proceso de investigación. Por lo tanto, devela la problemática y las falencias en los procesos educativos en la institución educativa. A través del diario de campo se registraron detalles importantes para detectar en los estudiantes actitudes, emociones, dificultades, potencialidades, entre otras.

3.2.3. Diario de campo.

Escritos de los participantes de la propuesta en donde se registran todos los sucesos ocurridos en el aula, en el laboratorio, en las salidas de campo y en los diferentes momentos pedagógicos del desarrollo del proyecto. Anotaciones importantes para realizar el análisis de resultados.

3.3. Elaboración y presentación de la propuesta.

Esta etapa tiene su origen frente a la preocupación que surge por parte de los docentes de la institución debido a los bajos desempeños obtenidos por los estudiantes ciudadelistas en las pruebas SABER durante los años 2014 y 2015. Desde esta perspectiva, los docentes de ciencias

naturales y educación ambiental se sintieron motivados para realizar un análisis que permitiera detectar las competencias en las cuales los educandos presentaban debilidad y buscar una posible solución a la superación de dicha dificultad.

De esta manera, se da la coyuntura propicia para iniciar por parte del grupo investigador un estudio detallado sobre los resultados de las pruebas SABER en los grados quinto, noveno y once. Como producto de dicho proceso se logra detectar específicamente que los estudiantes presentan debilidad en cuanto al uso apropiado del conocimiento científico y la explicación de fenómenos naturales.

Igualmente se inicia el planteamiento y la formulación del problema mencionado con anterioridad. A partir de esto, se empieza con las acciones para elaborar la propuesta de intervención que consistió en el planteamiento de los objetivos, la revisión de bibliografía, selección del eje temático a desarrollar, definición de la estrategia metodológica (SD) y de los instrumentos para la recolección de información.

3.4. Diseño de la secuencia didáctica.

Para la elaboración de la SD se parte de los criterios establecidos por Tobón, et al. (2010) quienes la definen como “conjuntos articulados de actividades de aprendizaje y evaluación que, con la mediación de un docente, buscan el logro de determinadas metas educativas, considerando una serie de recursos”. De igual manera afirman que dicha estrategia metodológica debe iniciarse con el planteamiento de una situación problema, determinada en conjunto por estudiantes y docentes. Además, esta propuesta de SD está basada en el enfoque por competencias que es un aspecto fundamental para el desarrollo de los EBC, los DBA, los planes de estudio, los planes de área y los planes de aula.

En cuanto a la evaluación, se propone como un proceso continuo realizado en la medida que se llevan a cabo las actividades. Ésta se plantea por medio del uso de matrices o rúbricas, que contienen las competencias, criterios, evidencias y ponderación; evaluando actividades relacionadas con la *Autoevaluación*, *Coevaluación* y *Heteroevaluación*. La autoevaluación concebida como un proceso reflexivo que realiza el estudiante durante el proceso de aprendizaje para detectar su desempeño frente al desarrollo de las competencias; la Coevaluación como un proceso de retroalimentación en la que los estudiantes valoran el desempeño de sus pares a partir de sus propias observaciones y la heteroevaluación es aquella realizada por parte del docente para evaluar de manera permanente el desarrollo integral de los educandos.

También es importante aclarar que los investigadores valoran y tienen en cuenta la propuesta de los autores sobre la SD como estrategia metodológica para que el docente organice su trabajo, teniendo en cuenta el desarrollo de competencias y la evaluación integral de los educandos. Pero en cuanto a la estructura de la SD como tal, en lo pertinente a esta propuesta se han realizado algunas modificaciones a partir del contexto, de las necesidades institucionales y de la temática abordada desde la interdisciplinariedad en las asignaturas del área de ciencias naturales.

De otro lado, es necesario exponer las razones por las cuales se seleccionó como eje temático el Principio de Conservación de la Energía (PCE). Pues bien, a partir de las apreciaciones hechas por diversos autores como Feynman (citado por García, 2016) quien sostiene que “existe una ley que gobierna todos los fenómenos naturales, hasta donde conocemos sin excepción: La Ley de la Conservación de la Energía” y Velásquez (2012) que valora la importancia de la enseñanza de dicho principio, afirmando que éste abarca múltiples fenómenos que trascienden hacia el ámbito social, tecnológico, económico y científico, entre otros.

Podemos afirmar entonces que la enseñanza del PCE posibilita el análisis de fenómenos cotidianos y situaciones del contexto, la actividad científica innovadora y el análisis de situaciones sociales, económicas y ecológicas. Esto por supuesto, conlleva a que los estudiantes desarrollen competencias científicas específicas (explorar hechos y fenómenos; analizar problemas; observar, recoger y organizar información relevante; utilizar diferentes métodos de análisis; evaluar los métodos y compartir los resultados) y actitudes y valores requeridos para garantizar su participación como actor social y para convivir con otros.

En el caso de los docentes, de acuerdo a los resultados obtenidos en diversas investigaciones, se evidencia confusión entre los conceptos relacionados con el tema debido a la inconsistencia existente en los libros de texto sobre la definición de energía, dificultad para reconocer procesos energéticos (transferencia, transformación y conservación), carencia en el desarrollo de prácticas experimentales y desconocimiento para la aplicabilidad de las cuestiones sociales y ecológicas (Rodríguez & García, 2011).

Y desde este punto de vista, se convierte en un reto para el grupo investigador poder elegir la estrategia metodológica adecuada para que tanto estudiantes como docentes puedan apropiarse de los elementos conceptuales que les permita acercarse a la construcción del concepto de energía y en consecuencia a la comprensión del funcionamiento del PCE. Para lo cual se plantea la implementación de una SD para la enseñanza del PCE desde la interdisciplinariedad como una opción que puede contribuir al mejoramiento de la enseñanza de las ciencias naturales.

Por otra parte, se apunta hacia la enseñanza de este eje temático de manera holística y contextualizada, para tal fin, se ha diseñado una serie de actividades conjuntas por medio de las cuales se pretende desarrollar dicha estrategia.

Respecto a la evaluación, se llevará a cabo por medio de rúbricas las cuales tendrán criterios de evaluación coherentes con los objetivos planteados en las actividades propuestas. Tal como lo propone Tobón, et al. (2010) será cualitativa y cuantitativa y en ella se tendrá en cuenta la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación. (Ver anexo 3).

A partir de ello se garantiza la participación del estudiante y el docente en dicho proceso, lo cual no solamente conduce a valorar los alcances obtenidos por el educando frente al aprendizaje, sino también, para que el grupo investigador reflexione frente a la eficacia de la propuesta planteada con el propósito de hacer ajustes o profundizar en algunos aspectos de la SD.

3.4.1. Estructura de la secuencia didáctica

Encabezamiento: Se referencian los datos generales de la SD como son: el área del saber, el lugar, el grado y el tiempo requerido para su desarrollo. Éste último se divide en sesiones (bloques temáticos) y horas (tiempo total).

Identificación del eje temático: En esta parte se registra la información del eje temático que se va a trabajar apoyándose con los Estándares de Calidad del MEN.

Tabla de saberes: Planteamiento de los tres saberes esenciales de las competencias: saber conocer (nociones, proposiciones, conceptos, categorías), saber hacer (procedimientos y técnicas), saber ser (valores, actitudes y normas).

Información general de las actividades: Se formulan las competencias genéricas (destrezas, actitudes y conocimientos transversales del área), pregunta guía (cuestionamiento general sobre eje temático a desarrollar), los DBA (aprendizaje estructurante), actividades de aprendizaje (se relacionan de manera general cada una de las actividades planeadas) y los desempeños (resultados esperados por parte de los educandos).

Planeación de las actividades: Explicación detallada de cada una de las actividades a realizar. Éstas se organizan teniendo en cuenta el número de sesiones que se emplearán en el desarrollo de la SD. Cada una debe contener la asignatura o áreas del saber, objetivo, tiempo, desarrollo, evaluación y recursos.

SECUENCIA DIDACTICA PARA CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL L.E. CIUDADELA SIGLO XXI FLORENCIA-CAQUETA				
Nivel de estudios:		Area:		
Periodo:		Tiempo asignado:		
No. de sesiones:				
PROBLEMA SIGNIFICATIVO DEL CONTEXTO				
EJE TEMATICO				
TITULO DE LA SECUENCIA DIDACTICA				
ESTANDAR DE COMPETENCIA				
COMPETENCIA ESPECIFICA				
SABER CONOCER		SABER HACER		SABER SER
COMPETENCIAS GENERICAS	PREGUNTA GUA	DERECHOS BASICOS DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	DESEMPEÑOS
SESION No.				
Asignatura	Actividad	Objetivo	Tiempo	Desarrollo
Evaluación	Recursos			

Encabezamiento

Identificación del eje temático

Tabla de saberes

Información general de las actividades

Planeación de actividades

Figura1. Estructura de la SD

En la tabla No.2 se presenta de manera detallada las actividades propuestas por los investigadores en la SD denominada ¿Por qué se afirma que la energía no se crea ni se destruye, sólo se transforma? Cada una de éstas se diseñó teniendo en cuenta la integración de contenidos entre las disciplinas que componen el área de ciencias naturales y educación ambiental y acorde al plan de estudios institucional (biología, física y química).

4. Análisis de resultados.

Para realizar el análisis del desarrollo de las guías de aprendizaje y del pretest y posttest, se tuvo en cuenta las anotaciones realizadas en el diario de campo, las evidencias registradas en distintos medios audiovisuales y la sistematización de la información en la matriz diseñada para tal fin. (Ver anexo 4)

4.1. Implementación de la secuencia didáctica.

4.1.1. Sesión 1

Para el desarrollo de esta sesión se tienen en cuenta principalmente, los conceptos relacionados con los saberes previos, planteados por Ausubel, (citado por Tomas, 2011) como los conocimientos adquiridos por los estudiantes a partir de su experiencia. En este caso, es fundamental para la enseñanza del PCE debido que los educandos relacionan diferentes ideas sobre dicho concepto.

Lo anterior, permitirá identificar las dificultades conceptuales de los estudiantes frente al concepto físico de PCE y aproximarse a su comprensión a partir del conocimiento de otros conceptos que se relacionan directamente como son: energía, fuerza, trabajo y captación, transferencia y conservación de la energía.

En tal sentido, se propone la transversalidad del tema en las distintas disciplinas del área de ciencias naturales (biología, física y química). La profundización de los diferentes conceptos de manera integral evita la fragmentación de saberes como lo plantea López (2007), logrando de

esta manera relacionar las disciplinas y el tema, otorgando un carácter integrador, globalizante y contextualizado.

Guía de aprendizaje 1. Conceptualización: Interacciones y flujo de energía en el ecosistema (Ver anexo 5)

El eje temático trabajado fue Flujo de energía en los ecosistemas el cual se encuentra directamente relacionado con los procesos biológicos (Entorno vivo) dentro de los EBC. Además de esto, tiene coherencia con el ejemplo planteado en los DBA, con plan de estudios institucional y con la competencia genérica presentada en la SD.

Para dar respuesta a la pregunta guía ¿Cómo se transfiere la energía de un organismo a otro dentro de los ecosistemas? se desarrollaron los siguientes momentos:

-Motivación, para esto se realizó una dinámica relacionada con la cadena alimenticia en la cual cada estudiante representó un animal diferente, luego cada uno debía capturar a quienes estaban por debajo de él dentro de la pirámide alimenticia. Durante las instrucciones los estudiantes permanecieron atentos y se observaron motivados. Posteriormente, en el desarrollo se mostraron emocionados, algunos gritaban, otros reían y corrían en diferentes direcciones. Otros intentaban capturar animales que estaban por encima de ellos en la cadena alimenticia, unos se dejaban atrapar, pero otros no. Al culminar la dinámica los estudiantes con apoyo del docente explican las razones por las cuales atraparon a ciertos animales y a otros no.

-Frente a esto último, se evidencia que la mayoría de los educandos tiene conocimiento acerca del orden en la cadena alimenticia y de la existencia de organismos productores y consumidores, pero no los relacionan con conceptos de la ciencia.

-Exploración de ideas previas, para esto se desarrollaron dos actividades:

*Observación y reflexión de imágenes relacionadas con el tema.

Se mostraron diversas imágenes relacionadas especialmente con seres vivos alimentándose.

Luego se pidió a los estudiantes responder algunos cuestionamientos teniendo en cuenta lo observado. Por ejemplo, ¿por qué algunos seres se comen a otros?, ¿por qué las plantas sintetizan su propio alimento?, cuándo un ser vivo se alimenta, ¿qué recibe de ese alimento?

Se les facilita responder los dos primeros cuestionamientos, en el tercero la mayoría expresa que los alimentos tienen nutrientes, pero se les dificulta reconocer la transferencia de energía a través de ellos.

*Observación del Video “El ecosistema”. A partir de lo observado los estudiantes logran explicar con mayor facilidad cómo se da el flujo de energía y las interacciones entre los seres vivos dentro de un ecosistema. Además de esto, concluyen acerca de la necesidad que tienen los seres vivos de otros para garantizar su sobrevivencia.

-Construcción de conceptos, con apoyo del docente los estudiantes construyen el concepto de organismos productores y consumidores (primer orden, segundo orden, tercer orden), pirámide alimenticia y red y cadena trófica. Elaboran ejemplos de cada uno de ellos con seres vivos del entorno. (Ver fotografía 1 y 2).

-Recorrido del ecosistema del entorno institucional, estudiantes y docente realizan un recorrido por las zonas verdes del colegio. Durante este proceso los educandos van dibujando o explicando en su cuaderno de apuntes la forma como unos seres vivos se relacionan con otros. Posteriormente el docente los ubica en un nido de hormiga arriera (*Atta cephalotes*) para explicar básicamente la relación dada entre este insecto y el hongo del cual se alimentan.

Por otra parte, los estudiantes se sorprenden, pues para todos era desconocido lo que ocurría con las partes de hojas que la hormiga arriera transportaba hacia el nido. También, expresan asombro por la manera como se organizan las hormigas para realizar diferentes labores, la estructura de un hormiguero y el funcionamiento del mismo.

Los estudiantes expresan agrado por el trabajo fuera del aula de clase, son participativos.

-Elaboración de mapa conceptual y ejemplos, para el desarrollo de este momento se da por parte del docente una explicación acerca de cómo se elabora un mapa conceptual y la información requerida para desarrollarlo según el tema de estudio.

Se evidencia dificultad en la mayoría de los educandos para la construcción del mapa conceptual, pero poco a poco las fueron superando. Para elaborar los ejemplos, algunos optaron por realizarlos en forma escrita, otros a través de dibujos.

-Representación de transferencia de energía, utilizando materiales del entorno (tapas, palos, cartón), los estudiantes elaboraron representaciones de transferencia de energía en el ecosistema. Posteriormente expusieron frente al grupo el resultado de su trabajo.

Los expositores se expresaron de manera clara frente al proceso desarrollado y la manera como se evidencia la transferencia de energía. A los primeros 3 grupos que expusieron se les debió corregir con frecuencia frente a la utilización de lenguaje apropiado de la ciencia.

-Prueba individual, los resultados obtenidos en la prueba evidenciaron que 20 estudiantes se ubicaron en el nivel superior, 9 en el nivel alto, 4 en el nivel básico y 2 en el nivel bajo.

Guía de aprendizaje 2. Conceptualización: fuerza, trabajo y energía (Ver anexo 6)

Para la estructuración y el abordaje del eje temático se tuvo en cuenta el plan de estudios de la Institución Educativa, los Lineamientos Curriculares en Ciencias Naturales y Educación

Ambiental, los EBC en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, los DBA y la relación del principio de conservación de la energía con la pregunta guía, en torno al desarrollo de competencias científicas.

De acuerdo con lo anterior, el desarrollo de las clases giró en torno a la implementación de la secuencia didáctica. Logrando abarcar los siguientes momentos pedagógicos:

-Actividades de iniciación: en este tiempo pedagógico se llevó a cabo las siguientes actividades:

*Exploración de saberes previos: los estudiantes presentaron efusivamente sus opiniones acerca de los conceptos de fuerza, trabajo y energía. Además, se evidenció que estas apreciaciones estaban muy ligadas a actividades físicas que desarrolla el ser humana en su contexto; algunos presentaban ejemplos confusos planteando, por ejemplo, que la fuerza y el trabajo era lo mismo; mientras que otros se limitaron a relacionarlos con eventos pseudocientíficos como “energía vital”, “fuerza cósmica”. En este momento de la clase queda claro, que los estudiantes presentaron concepciones científicas erróneas acerca de estos conceptos.

*Presentación de videos: se presentaron los videos “fuerza y movimiento y trabajo” y “energía.mov” como estrategia didáctica, con el objetivo de aclarar las concepciones sobre fuerza, trabajo y energía. Es de resaltar, que en esta actividad los estudiantes estuvieron muy atentos debido a la animación y lo didáctico que resultaron los videos. Se notó, como algunos estudiantes tomaron nota y otros solamente se dedicaron a prestar atención al desenlace del video. Al final de esta actividad, los estudiantes comenzaron a realizar un paralelo entre sus conceptos previos y lo planteado en el video, esto según los comentarios que se escucharon de ellos.

-Construcción de conceptos: Los estudiantes se ubicaron en grupos conformado por tres integrantes, donde se concluyó con la apropiación colectiva de los conceptos de fuerza, trabajo y energía, teniendo como insumo los conocimientos previos y los conocimientos expuestos en los videos. En este trabajo colectivo se evidenció que el 68% de los educandos realizaron la actividad acertadamente, y el 32% restante presentaron dificultad en la elaboración de los conceptos.

-Exposición de conceptos: Algunos grupos presentaron dificultad en la construcción de conceptos, no fueron claros en la presentación de su informe; los demás presentaron sus exposiciones con bastante claridad. En este momento pedagógico, se evidencia que el 75% de los estudiantes reelaboraron sus concepciones previas de los conceptos antes mencionados por otras de mayor connotación.

-Desarrollo de la clase: el docente presentó inicialmente una reflexión sobre la temática a desarrollar. Luego los ejes temáticos los aborda el docente, presentando exposición de los conceptos, mostrando aplicaciones, presentando imágenes, planteando y resolviendo ejercicios contextualizados y realizando cuestionamientos constantemente, cuya premisa es enriquecer la clase y mantener activo al estudiante. Aunque captar la atención en ellos es uno de los momentos más difíciles, se considera que este propósito se logró, por los resultados mostrados en las respuestas dadas a la reflexión, a los cuestionamientos, al planteamiento y solución de ejercicios, entre otros eventos.

-Cierre: el docente construyó un mapa conceptual donde sintetizó los elementos claves desarrollados en la clase; también, en grupos de tres integrantes, los estudiantes elaboraron una sopa de letras con al menos 10 conceptos sobresalientes en torno a los contenidos desarrollados, luego las sopas de letras se intercambian con los demás grupos para que sean solucionadas.

Finalmente, los estudiantes exponen los resultados y presentan apreciaciones acerca del PCE. En las intervenciones realizadas por los estudiantes, se evidencia que existe una apropiación buena de los conceptos y una incursión hacia establecimiento de competencias científicas.

Guía de aprendizaje 3. Conceptualización: la fotosíntesis y metabolismo (Ver anexo 7)

Para la elección de los ejes temáticos se tuvo en cuenta los EBC en Ciencias Naturales del MEN, los DBA, el plan de estudio de la institución, la coherencia de este contenido con el Principio de Conservación y Transformación de la Energía, la pertinencia para el desarrollo de competencias científicas específicas y la pregunta guía ¿Cómo los organismos vivos obtienen la energía necesaria para cumplir con sus funciones vitales?

La clase se planeó teniendo en cuenta algunos parámetros establecidos por Tobón para la Secuencia Didáctica y también la estructura del plan de estudios del colegio.

La clase fue abordada teniendo en cuenta los siguientes momentos:

-Motivación, actividad que se realizó con el fin de ofrecer una ambientación y predisposición hacia el inicio de la clase, para lo que se propuso un juego interactivo denominado “Fotosíntesis y respiración en las plantas” en donde los alumnos inician el trabajo con el recurso observando la gráfica y centrándose en la pregunta motivadora “¿De qué forma las plantas obtienen energía para su sobrevivencia?”. Ejercicio en el cual se inicia contrastación de los saberes previos sobre la fotosíntesis y metabolismo.

-Exploración de saberes previos, actividad con la cual se pudo saber sobre los conocimientos que los alumnos han adquirido desde su experiencia con respecto a los procesos de fotosíntesis y metabolismo. El docente indagó sobre los conocimientos previos de los estudiantes con respecto a la fotosíntesis a través de preguntas como: ¿Qué plantas conocen?

¿Qué utilidades obtenemos de las plantas? ¿Cómo se alimentan las plantas? ¿Saben qué es la fotosíntesis? ¿Los animales y las personas necesitan energía? ¿Cómo adquieren la energía los animales y las personas? ¿Qué papel juegan los alimentos en nuestro organismo? ¿Saben qué es el metabolismo? Luego se presentó un video sobre la fotosíntesis y el metabolismo a los estudiantes y posteriormente se hizo la socialización, momento en donde hubo muchas inquietudes y preguntas por parte de los alumnos las cuales, con la participación de todos los actores del proceso - enseñanza aprendizaje - se hizo las respectivas aclaraciones a estas inquietudes.

Finalmente, los estudiantes se reunieron en grupos de 3 integrantes y con la orientación del docente se logró que construyeran un esquema aproximado sobre los procesos de fotosíntesis y metabolismo.

-Conceptualización teórica, en este momento los estudiantes hacen claridad sobre sus inquietudes y a la vez construyen conceptos claros y precisos sobre los contenidos desarrollados, mediante lecturas sobre el tema abordado, elaboración de mapas conceptuales y diapositivas; trabajo en el cual se pudo evidenciar el uso comprensivo del concepto de fotosíntesis y metabolismo.

-Actividades de afianzamiento conceptual, este trabajo permitió a los estudiantes corroborar qué es lo que ha aprendido durante los diferentes momentos de la clase. Es así como durante esta tarea los alumnos disfrutaron resolviendo pruebas tipo saber, completando esquemas, crucigramas y sopa de letras. Demostrando de esta manera gusto y motivación por el estudio de las ciencias naturales.

Lo anterior, permitió hacer una clase diferente, más dinámica y agradable para los estudiantes, ya que se pudo evidenciar en ellos disponibilidad y motivación, actitud positiva

hacia las actividades que se desarrollaron, hubo buena participación colaboración y trabajo en equipo, también se pudo notar avances significativos en la comprensión de los procesos de fotosíntesis y metabolismo.

4.1.2. Sesión 2

En este espacio pedagógico se abordaron principalmente elementos conceptuales como la interdisciplinariedad, entendida como la integración de contenidos que el estudiante afronta en los diferentes momentos de las practicas experimentales desarrolladas, esto teniendo como referente a Carvajal (2010). De igual manera, se pretendió consolidar las competencias científicas en especial las competencias específicas propias de las Ciencias naturales, en donde los educandos en el trabajo experimental pueden desarrollar habilidades de comprensión y uso del conocimiento de las ciencias para dar solución a cuestionamientos que pueden ser de carácter disciplinar, metodológico o actitudinal, esto según el MEN (2004).

Guía de aprendizaje 4. Práctica Interdisciplinar (Ver anexo 8)

Momento 1. Salida de campo

- Desplazamiento hacia una zona verde contigua a la institución educativa, el inicio de este momento se dio hacia las 6:15 am hora en la que empezó el desplazamiento hacia el ecosistema a observar (Ver fotografía 3 y 4). Para ello algunos estudiantes se fueron en bicicleta y los demás caminando. En los jóvenes se reflejó la alegría y el entusiasmo.

- Identificación del entorno, distribuidos en grupos de trabajo los educandos iniciaron este proceso haciendo anotaciones en su cuaderno de apuntes sobre tipo de ecosistema, tipo de vegetación, estado del clima, clases de animales. (Ver fotografía 5 y 6)

- Elaboración de listado de especies vegetales y animales conocidas, la mayoría de las especies animales fueron reconocidas por los estudiantes, pero, en la identificación de las especies vegetales presentaron mayor dificultad. Para esto último, se apoyaron en el conocimiento de botánica de algunos estudiantes que vienen de la parte rural y con los docentes.

- Identificar el tipo de organismos al que pertenecen (productores, consumidores o descomponedores), con el listado resultante del ejercicio anterior los estudiantes determinaron con facilidad los organismos teniendo en cuenta la forma como se alimentan.

- Colecta de hojas de diferentes plantas, identificación de la forma y explicación de su función en la planta. Los chicos colectaron aquellas hojas que más llamaron su atención e identificaron el nombre que reciben según su forma. (Es importante anotar que además de este propósito la recolección de las hojas se realizó para posteriormente ser utilizadas en la práctica experimental denominada separación de pigmentos fotosintéticos).

En su cuaderno de apuntes explican cómo se desarrolla el proceso de fotosíntesis en la hoja de la planta. Se muestra un poco de dificultad en la redacción del proceso, todos aportan dentro de cada grupo frente al uso de palabras adecuadas.

- Socialización del proceso anterior en grupos de trabajo e intercambio de información. En este espacio el relator de cada grupo explicó frente a los demás los resultados del trabajo desarrollado. Los receptores colaboraron de manera respetuosa con correcciones pertinentes en algunos casos donde fue necesario.

-Evaluación de la actividad. En general, se puede concluir que fue acogida con agrado por parte de los estudiantes. Expresaron que ojalá fueran más frecuente, les gusta estar en otros espacios diferentes al aula de clase y sostienen que entienden mejor de esta manera.

Momento 2. Práctica de separación de pigmentos fotosintéticos

La realización de esta práctica experimental en el laboratorio de biología de la institución permitió trasladar a los estudiantes a un lugar un poco desconocido para ellos, ya que, los mismos estudiantes pusieron de manifiesto que en el colegio se hacen pocas prácticas de este tipo y por ende se pudo observar el cambio de actitud positiva, la cual se reflejó en su disponibilidad y compromiso para el desarrollo de las actividades planteadas en la guía de laboratorio.

Para la puesta en marcha del trabajo de laboratorio se dividió el curso en 3 grupos de 5 integrantes y 5 grupos de 4 estudiantes, los cuales, con la orientación de los tres docentes investigadores, se ubicaron en sus respectivos puestos de trabajo e hicieron reconocimiento del material a utilizar, luego cada grupo, con mucho entusiasmo y buena disposición para el trabajo en equipo, procedieron paso a paso a ejecutar el proceso de extracción de los pigmentos vegetales que captan la energía lumínica del sol por medio las técnicas de separación de mezclas como la filtración y la cromatografía. (Ver fotografía 7 y 8)

Como grupo investigador se pudo observar que estas prácticas son de vital importancia para el proceso de enseñanza aprendizaje porque se produce un cambio de actitud en los estudiantes hacia el gusto por los procesos propios de las ciencias y el disfrute en la realización de las diferentes actividades en grupo de forma cooperativa y colaborativa. Esto es un buen indicador, dado que se visualiza un gran avance en la construcción del conocimiento de manera

autónoma, lo que le permite relacionar sus conocimientos previos con lo nuevos, con situaciones cotidianas y por ende cabe anotar que el educando ha aprendido a aprender, por tanto, “ha aprendido a conocer (adquirir los instrumentos de la comprensión); ha aprendido a hacer (influir sobre el propio entorno); ha aprendido a vivir con los demás; por último, ha aprendido a ser (formación integral)” (Delors, 1994).

En estos trabajos de laboratorio también se evidencian algunas dificultades como el uso adecuado de los instrumentos de laboratorio, la indumentaria adecuada (bata de laboratorio) para el desarrollo de las actividades, además la falta de compromiso por parte de algunos estudiantes frente a su comportamiento en este espacio.

Momento 3. Conservación de la energía en un sistema aislado

Esta práctica se realizó en el laboratorio de biología de la I. E. Ciudadela Siglo XXI. Los docentes llevaron a cabo el desarrollo experimental en forma demostrativa, utilizando algunos materiales como el termo de icopor y el hielo con doble propósito, ya que también estaba siendo utilizado para refrigerar la merienda de los estudiantes.

En el paso 1 se coloca un trozo de hielo dentro del termo y se cerró herméticamente, de tal forma, que se aislara del entorno, con el objetivo de simular un sistema aislado. En este momento la mayoría de estudiantes estuvieron atentos y tomaban nota de lo realizado, aquí ellos plantearon algunas como “¿Qué es un sistema aislado?, ¿Por qué no se utilizó algo caliente?”, cuestionamientos que fueron aclarados oportunamente con la intervención de los docentes y la contribución de los mismos estudiantes. (Ver fotografía 9)

Para el paso 2 se perforó el termo en la parte superior de la tapa, con el fin de introducir un termómetro de vidrio de forma que este quedara fijo y evitara la fuga de aire contenido en el termo. Luego los estudiantes pudieron observar como la temperatura registrada en el termómetro comenzaba a descender, desde los 28°C iniciales hasta lograr estabilizarse u obtener el equilibrio térmico alrededor de 1°C, después de haber transcurridos 10 minutos. Se evidenció como mientras algunos estudiantes tomaban apuntes, otros realizaban cuestionamientos entre ellos y muy pocos se mostraban apáticos o se desconcentraban del proceso.

Luego de estabilizarse la temperatura interna en el termo, los estudiantes comenzaron a llenar la tabla propuesta con los datos suministrados por la lectura del termómetro cada minuto, para finalmente sacar la temperatura promedio. Como se notó en los cálculos de los estudiantes, la temperatura promedio era muy similar al registro tomado en cada minuto, lo que demostró que se había establecido un equilibrio térmico en el interior del termo y que por lo tanto la energía al interior del termo se estaba conservando. Seguidamente, los estudiantes realizaron algunas intervenciones cuestionando y aclarando las situaciones, como las siguientes: “¿si hubiera sido con algo caliente había sucedido lo mismo?”, “¿Por qué luego de mucho tiempo siempre se descongela el hielo o se calientan las cosas?”, “ya entiendo porque se utilizan los termos para almacenar las vacunas, vender helados y guardar el tinto”, entre otras.

Evaluación de la actividad: en términos generales el laboratorio dejó resultados positivos y significativos en el estudiante, pues se evidenció como los cuestionamientos planteados por el docente y los que ellos se realizaban permitieron contextualiza la temática desarrollada, dándole sentido y utilidad a lo experimentado.

Momento 4. Transformación de la energía en una bicicleta

La ejecución de la práctica se realizó en el polideportivo de la Institución Educativa con las bicicletas que los estudiantes habían traído. Uno de los propósitos de la actividad era explicar la transformación de energía mientras se conduce la bicicleta, y otro lograr la integración y la sana convivencia en el grupo. Para el desarrollo de la actividad los docentes tuvieron en cuenta los siguientes pasos:

En el paso 1, los estudiantes midieron su masa en kilogramos (kg) en una balanza y luego encontraron su peso medido en newtons (N), para ello multiplicaron la masa por el valor de la aceleración de la gravedad. Es importante precisar que hubo bastante confusión con el lenguaje cotidiano empleado, pues la mayoría de los estudiantes no sabían diferenciar la masa del peso, situación que fue aclarada con la intervención de los docentes y los mismos estudiantes.

Para el paso 2, los estudiantes se montan en la bicicleta y descargan todo su peso sobre uno de los pedales, luego miden la distancia que avanza la bicicleta en línea recta. Este procedimiento los repite cada estudiante cinco veces y consignan los resultados en la tabla descrita en la guía, para luego ser promediadas los desplazamientos de la bicicleta. (Ver fotografía 10 y 11)

En el tercer paso, los estudiantes determinan el trabajo realizado sobre la bicicleta, sabiendo que trabajo es igual al producto de la fuerza por el desplazamiento. La fuerza en este caso equivale al peso del estudiante y desplazamiento será el promedio de las distancias alcanzadas por la bicicleta, en este caso al realizar las operaciones obtienen como unidad los julios. Finalmente, los estudiantes presentan una serie de cuestionamientos como: “¿Por qué el trabajo tiene las mismas unidades que la energía?”, “¿en qué momento se presenta la

transferencia de energía entre la persona y la bicicleta?”, “¿cualquier otro cuerpo puede realizar trabajo sobre la bicicleta?”, “cuando sudas andando sobre la bicicleta también gastas energía?”, entre otros. Las respuestas a estas preguntas las abordaron los docentes oportunamente, y con las participaciones realizadas por los estudiantes se complementaron.

Evaluación de la actividad: la práctica realizada con los estudiantes resultó bastante interesante, porque de aclarar conceptos sobre el principio de conservación de la energía y se contextualizaron estos con mucha aproximación a la teoría. Además, los cuestionamientos y los aportes que hacían los estudiantes demuestran que la actividad para ellos fue bastante significativa.

4.1.3. Sesión 3

Esta sesión tiene como finalidad presentar una situación de la cotidianidad de los estudiantes centrado en la reflexión acerca del uso de la energía eléctrica en sus hogares. Realizar este tipo de prácticas permite crear un escenario a partir del cual los educandos logran desarrollar una estrategia de pensamiento reflexiva que le exige una comprensión profunda de lo aprendido, cuestionarse ante problemáticas de su entorno y apropiarse de habilidades que facilitan su aprendizaje, lo conducen a asumir con responsabilidad sus opiniones y expresiones.

Esta capacidad de interconectar distintas dimensiones de lo real es lo que Morin (1990) determina como el pensamiento complejo. Lo cual supone una multiplicidad de relaciones entre los distintos ámbitos en los que se desenvuelven los seres humanos y a la vez permite la comprensión de lo que ocurre en el entorno. Así mismo, Tobón (2008), considera que la capacidad para relacionar las cosas con diferentes contextos y abordarlas con mayor pertinencia y responsabilidad son generadoras de cambio.

De acuerdo con lo anterior, se puede concluir que la comprensión de la complejidad en el campo educativo, debe ser una herramienta para que la enseñanza sea capaz de articular el conocimiento, la contextualización y las cualidades fundamentales que el ser humano posee. (Pereira, 2010).

Guía de aprendizaje 5. Análisis de recibos de energía eléctrica (Ver anexo 9)

-Motivación, este momento se inicia con la observación del video: *La electricidad: desde que se genera hasta nuestros hogares*. Luego de esto, se realizó un conversatorio donde los estudiantes expresaron que no conocían hasta ese momento la manera como se produce la energía eléctrica y menos aún, el recorrido que hace para llegar a sus hogares. Se evidenció un poco de dificultad para identificar paso a paso la secuencia desde su origen hasta los hogares, especialmente en aquellos estudiantes que no tomaron apuntes o no estuvieron atentos durante la observación del video.

Además de esto, hablaron acerca de los usos que le daban a la energía eléctrica en sus casas. Así mismo, reconocieron algunas fuentes y formas de energía.

-Taller interactivo: “Mi clase en la nube”, para afianzar la actividad anterior se trabajó con los estudiantes con un recurso interactivo en el que se encuentran juegos, videos, mapas conceptuales y un glosario relacionado con el tema.

Durante este momento los educandos se mostraron atentos en el desarrollo de las diferentes actividades propuestas en esta página web, desafortunadamente solo algunos lograron interactuar directamente con dicho recurso por la falta de equipos de computación. Se sugiere continuar con la actividad en casa. (Ver fotografía 12)

-Construcción mapa mental sobre las formas y fuentes de energía. Este ejercicio empieza con la explicación por parte del docente sobre la importancia de los mapas mentales y los pasos para su construcción. Se dan algunos ejemplos. Luego se entrega una fotocopia relacionada con el tema.

A partir de esto, la mayoría de los estudiantes inician el proceso de elaboración de dichos mapas mentales, evidenciando interés y entusiasmo frente al ejercicio desarrollado según las observaciones registradas en el diario de campo. Una minoría expresa que no sabe dibujar, pero a pesar de esto lo hacen con un poco de desgano.

-Reflexión en torno a la pregunta: ¿Qué pasaría si no existiera la electricidad? Los estudiantes conformaron grupos de trabajo, inicialmente se les dejó un espacio de tiempo para discutir y reflexionar acerca del cuestionamiento. Posteriormente, cada grupo realizó un listado acerca de las actividades o consecuencias que traería la falta la energía eléctrica.

Además de esto, los estudiantes imaginan un mundo sin electricidad en donde se tendría que volver a utilizar métodos manuales para realizar muchas actividades de la vida cotidiana como, por ejemplo: las fogatas, las velas, pozos de agua, lavar la ropa a mano, cocinar con leña y la comunicación por correo físico, entre otras.

El desarrollo de este ejercicio fue bastante interesante en el sentido que los educandos mostraron interés y rapidez para responder el cuestionamiento. Hubo participación de la mayoría de los integrantes de cada grupo y claridad al exponer sus respuestas.

-Identificación y reconocimiento de los datos encontrados en una factura de energía eléctrica.

Los estudiantes se organizan en grupos de tres integrantes, y seguidamente empiezan a realizar una observación a los recibos de energía eléctrica identificando los siguientes elementos:

nombre de la empresa, información del cliente, número de factura, información técnica, ruta, municipio, concentración, estrato, nodo, circuito y carga, información de consumo, entre otros.

- Elaboración de diagrama de barras con el consumo vs meses y determinación del mes de mayor y menor consumo.

Con la intervención del docente los estudiantes realizaron la gráfica de barras, colocando sobre el eje X los siete últimos meses de consumo, y sobre el eje Y el consumo en kW de estos últimos meses. A partir del análisis gráfico se concluyó que el mes de mayor consumo fue diciembre, pues era la barra de mayor altura; de igual manera, identificaron cual había sido el mes de menor consumo, pues correspondía a la barra de menor altura en su longitud. Estos resultados finalmente fueron socializados individualmente en cada grupo.

-Determinación de posibles causas del mayor y menor consumo. En este ejercicio los estudiantes analizaron las causas de los altos y bajos consumos de energía eléctrica en sus hogares, planteando las siguientes hipótesis: diciembre fue el mes que presentó mayor consumo debido a la cantidad de luces encendidas, aumento de personas visitantes en los hogares, lo que traía consigo mayor utilización de los electrodomésticos; en cambio, en los otros meses de menor consumo las circunstancias fueron totalmente opuestas a las presentadas en diciembre.

Cada grupo de trabajo realiza una reflexión sobre el uso racional de la energía eléctrica y elabora un listado de recomendaciones para el ahorro de energía. Socializa ante sus compañeros. El listado de recomendaciones planteado por los estudiantes para minimizar el gasto de energía fue el siguiente: utilizar bombillos ahorradores, no dejar la nevera abierta, apagar los electrodomésticos cuando no se estén utilizando y hacer uso racional de la lavadora. Además, los estudiantes pudieron darse cuenta de que en la parte anterior de la factura se encuentra unas

recomendaciones para disminuir el gasto de energía eléctrica, que hace la electrificadora denominada “ahorremos energía”.

-Evaluación, los estudiantes en su mayoría presentaron un buen análisis del recibo de energía eléctrica en sus hogares, teniendo en cuenta parámetros como el consumo kw/h, meses de mayor y menor consumo, construcción y análisis gráfico del consumo, y las posibles causas y consecuencias ambientales que genera el despilfarro de energía eléctrica en el contexto. Es importante tener en cuenta que para la ejecución de esta actividad además de tener conceptos claros sobre las ciencias naturales, también fue necesario la utilización de conocimientos matemáticos para la realización y análisis de la gráfica. Por último, algunos estudiantes plantearon la posibilidad de utilizar otros recursos energéticos para obtener energía eléctrica y que fueran amigables con el medio ambiente.

4.1.4. Sesión 4

El desarrollo de esta actividad con los estudiantes permite sensibilizarlos a cerca del uso adecuado que se le debe dar a la energía en los hogares y a la vez conocer diferentes fuentes de energía alternativa, generando impactos positivos en el ámbito social, económico y ambiental. Además, se crea conciencia para aprender a vivir de manera más sostenible con el medio ambiente, logrando involucrar las políticas educativas internacionales de la UNESCO (2012), en donde se plantea que la educación es crucial para el desarrollo sostenible. Es así como los alumnos desarrollan competencias relacionadas con la conservación y protección del planeta Tierra, con el fin de garantizar los recursos necesarios para las futuras generaciones. La presente actividad se realizó teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

Guía de aprendizaje 6. Construcción de prototipos para la obtención de energía eléctrica (Ver anexo 10)

-Instrucciones generales, al inicio de la jornada los estudiantes se dividen en los tres grupos de trabajo previamente acordados, luego se realizó la verificación de los materiales requeridos para la construcción de los prototipos. Por último, se hicieron recomendaciones generales especialmente en la utilización de aparatos eléctricos e instrumentos cortopunzantes.

-Elaboración de prototipos. Durante este proceso los educandos demostraron compromiso y atendieron las recomendaciones hechas. De igual manera, se desarrolló una interacción permanente con los docentes caracterizados por preguntar constantemente sobre el procedimiento realizado y la verificación de sus actividades.

También, hubo una constante retroalimentación entre los diferentes equipos de trabajo en cuanto a la cooperación, colaboración y apoyo logístico. Evidenciándose de esta manera el intercambio de saberes y la buena disposición frente al trabajo desarrollado.

-Socialización de resultados. Para este ejercicio cada grupo realizó la socialización teniendo en tres aspectos fundamentales: fortalezas y debilidades en torno al proceso, explicación del funcionamiento del prototipo construido y reflexión sobre las fuentes de energía alternativa.

En el primer aspecto, manifestaron que el trabajo colaborativo les facilitó la construcción del prototipo, pero a la vez, se presentó dificultad en el manejo de materiales eléctricos por el desconocimiento en el manejo apropiado de estos y en el desconocimiento de algunos conceptos relacionados con la electricidad. En cuanto al segundo aspecto, se evidenció elocuencia para explicar el funcionamiento de la rueda Pelton, el panel solar y el molino de viento; la manera como

se da el proceso de transformación de la energía e hicieron uso del lenguaje propio de la ciencia.

(Ver fotografía 13, 14 y 15)

En el tercer aspecto, los estudiantes reflexionaron sobre la crisis energética actual que se relaciona específicamente con el agotamiento de las fuentes de energía. Por ello, valoraron la importancia de conocer la existencia de otras fuentes de energía que pueden ser aprovechadas por los seres humanos sin causar mayor impacto ambiental.

-Cierre de la actividad, los docentes hicieron claridad frente a otros conceptos que los educandos desconocían sobre electricidad (corriente, formas de medir la corriente, clases de corrientes).

Por último, los estudiantes manifestaron aceptación por el desarrollo de prácticas experimentales, especialmente, cuando ellas conducen a la reflexión y al análisis de problemas cotidianos.

4.2. Resultados de pretest y postest (Ver fotografía 16 y 17).

Las preguntas planteadas para la aplicación del test y postest fueron tomadas de la base de datos de las pruebas SABER aplicadas al grado quinto de la básica primaria. Para su selección se tomó en cuenta su correspondencia con las competencias explicación de fenómenos y uso apropiado del conocimiento científico, así como también, los conceptos relacionados con el PCE (energía, fuentes y formas de energía, transferencia y transformación de la energía). A continuación, se presenta el análisis obtenido:

4.2.1. Comparativo entre porcentaje de preguntas solucionadas correctamente en el pretest entre 6.2-6.3 (Ver gráfica 20)

En la gráfica se evidencia que en la pregunta ocho (transformación de energía) fue la que respondieron correctamente más número de estudiantes tanto del grupo 6.2 como del grupo 6.3 con un 62% y 65% respectivamente, de igual manera la gráfica muestra que en la pregunta 3 (fuentes de energía), 6 (transferencia) y 7 (PCE) los estudiantes de 6.2 y 6.3 tuvieron la mayor dificultad para señalar la respuesta correcta con un porcentaje promedio del 34% aproximadamente. También, se observa que en la pregunta 1 y 4 fue mayor el número de estudiante de 6.3 que respondieron correctamente, con una diferencia del 10% aproximadamente.

4.2.2. Comparativo en porcentaje del pretest entre 6.2 y 6.3 – Niveles de desempeño (Ver gráfica 21)

En la gráfica se puede observar que la mayoría de los estudiantes tanto del grado 6.2 como los del curso 6.3 obtuvieron un desempeño bajo y con más notoriedad en el grupo 6.2. Así mismo se evidencia que el desempeño básico hubo una ligera diferencia a favor de 6.3. En lo que corresponde al desempeño alto, fueron muy pocos los estudiantes de 6.2 y 6.3 que lo alcanzaron. El desempeño superior ninguno de los estudiantes lo logró.

4.2.3. Comparativo entre porcentaje de preguntas solucionadas correctamente en el postest entre 6.2-6.3 (Ver gráfica 22)

Respecto a los resultados arrojados en el postest, en la gráfica se puede observar que con relación a la pregunta no.1 (energía), los estudiantes de grado 6.2 alcanzaron un porcentaje significativo respecto a 6.3 alcanzando una diferencia del 30%, seguida por la pregunta no.2 (fuentes de energía) y la no.6 (transferencia de energía) con un porcentaje del 18% para ambas. Las preguntas donde alcanzaron un menor avance fueron la no.5 (transformación de la energía) con un 6% y la no.7 (PCE) con un 5%.

Con relación al promedio de la diferencia entre los porcentajes alcanzados por los estudiantes de grado 6.2 y 6.3, se puede determinar que 6.2 alcanzó un avance significativo del 13% con relación a 6.3. Tal como se evidencia en la gráfica, la cual claramente refleja como en cada una de las preguntas contestadas existe una constante en porcentajes mayores de 6.2 frente a 6.3.

4.2.4. Comparativo en porcentaje del postest entre 6.2 y 6.3- Niveles de desempeño (Ver gráfica 23)

En cuanto a los niveles de desempeño, se evidencia que el 23% de los estudiantes de grado 6.2 y el 35% de 6.3 se encuentra en desempeño bajo. De lo cual se concluye que este porcentaje es significativo para 6.2, para este caso, entre menor porcentaje se evidencie significa que es menor la cantidad de estudiantes (12%) que se encuentran en este desempeño.

En el desempeño básico, el grado 6.2 presenta un porcentaje del 55% y 6.3 el 53%. Con relación a este desempeño a diferencia del anterior, es más significativo cuando el porcentaje es

mayor. Lo cual refleja que un mayor número de estudiantes de 6.2 (3%) han alcanzado el nivel básico con relación a 6.3.

Respecto al nivel de desempeño alto, la gráfica muestra que el 16% de los estudiantes de grado 6.2 han alcanzado este nivel y el 9% de grado 6.3, es decir, el 7% más de los estudiantes de 6.2 se encuentra en dicho nivel.

Por último, se puede evidenciar que en el nivel de desempeño superior existe una diferencia del 3% a favor de grado 6.2 que cuenta con un 6% de chicos en este nivel, mientras que, 6.3 tiene un 3%.

4.2.5. Comparativo de respuestas acertadas en el pretest y postest entre 6.2 y 6.3

(Ver gráfica 24)

Desde la gráfica se observa como el porcentaje de respuestas contestadas correctamente en la mayoría de las preguntas tuvo un avance significativo entre el pretest y el postest a excepción de la pregunta 1 en el grado 6.3. Con relación a la pregunta 1 en el grado 6.2 entre el pretest y el postest se avanzó 43,7% al 67,7%, mientras que en esa misma pregunta en el grado 6.3 se pasó en el pretest 50% al 38% en el postest. Mientras tanto, como se planteó inicialmente entre las preguntas 2 a la 8 se obtuvo un avance importante en los estudiantes en ambos grados, pero se nota como los avances fueron mejores en el grado 6.2 que el grado 6.3.

Por ejemplo, en la pregunta 2 entre el pretest y postest en el grado 6.2 se pasó del 31,2% al 67,7% mientras que el grado 6.3 se avanzó del 38% al 50%, para el caso de la pregunta 3 en el grado 6.2 se mejoró pasando del 34,4% al 71% mientras tanto en el grado 6.3 se avanzó del 32% al 56%. De igual manera, como lo evidencian los resultados de la gráfica, esto fue una constante en las

demás preguntas, pero logrando un mayor avance porcentual en las preguntas contestadas correctamente por los estudiantes del grado 6.2 que los estudiantes del grado 6.3.

4.2.6. Comparativo en porcentaje entre el pretest y posttest entre 6.2-6.3 – Niveles de desempeño (Ver gráfica 25)

A partir de la gráfica se observa como los resultados obtenidos por los estudiantes de los grados 6.2 y 6.3, tuvieron en general un avance importante en los cuatro desempeños; destacando como en el pretest con relación al desempeño superior en los dos grados ningún estudiante lo alcanzó, mientras que el posttest el grado 6.2 ubicó a 6,4% estudiantes y el grado 6.3 situó a 2,9% estudiantes.

De igual manera, en los demás desempeños los avances fueron notorios entre el pretest y el posttest, pero observándose un mayor avance en los estudiantes del grado 6.2 que en los de 6.3. Por ejemplo, en el desempeño bajo hubo una mejoría pasando en el grado 6.2 de 75% al 23% y el grado 6.3 se avanzó del 64,7% al 35,3%, esto fue una constante similar en todos los desempeños como se evidencia en la gráfica. Cabe la pena destacar, según los resultados obtenidos que en el pretest la mayoría de estudiantes de ambos grados se ubicaron en el desempeño bajo, mientras que en el desempeño superior como se analizó anteriormente no fue alcanzado por ningún estudiante. Ahora en el posttest, la mayoría de estudiantes de los dos grupos alcanzaron el desempeño básico, y en el grado 6.2 los avances logrados por los estudiantes fueron superiores en todos los cuatro desempeños con relación a los estudiantes del grado 6.3.

5. Conclusiones y reflexiones

5.1. Conclusiones

Las conclusiones que se exponen a continuación evidencian la medida en que se alcanzó cada uno de los objetivos específicos que orientaron la propuesta de intervención.

- La SD como herramienta básica para la organización del proceso de enseñanza aprendizaje, facilita la integración de contenidos y el trabajo interdisciplinar. Permitiendo a los estudiantes el desarrollo de competencias mediante la contextualización, la identificación de problemáticas reales y su participación directa en la resolución de las mismos.

Con la implementación de la SD se logró desarrollar un trabajo mancomunado entre los docentes de las asignaturas de biología, física y química. Condición que generó el trabajo en equipo y colaborativo, permitiendo articular los conceptos y encontrar un punto de encuentro entre ellos dinamizando el proceso de enseñanza y mejorando el aprendizaje de los educandos. Así mismo, se permeó uno de los componentes del currículo como es el Plan de Mejoramiento Institucional 2017, específicamente en aspectos relacionados con el desarrollo de prácticas pedagógicas y el mejoramiento del clima y gestión en el aula a través de procesos relacionados con el diseño curricular.

-Este trabajo permitió promover el desarrollo del pensamiento científico, realizando una innovación en el proceso de enseñanza aprendizaje tendiente a fomentar las competencias científicas específicas de ciencias naturales en los estudiantes. La integración del saber disciplinar con el trabajo práctico contextualizado por medio de la implementación de actividades experimentales en el aula, permitió que los educandos interactuaran con su entorno

inmediato; logrando una mejor comprensión de los fenómenos naturales y facilitando la construcción de conceptos científicos

De igual manera, es importante mencionar que las actividades prácticas son una estrategia ventajosa para promover el interés de los estudiantes hacia la ciencia y a participar en la búsqueda de soluciones viables de los problemas cotidianos que conduzcan a mejorar la calidad de vida de los miembros de su comunidad.

En este sentido, el PCE fue un concepto estratégico para el desarrollo de la SD, teniendo en cuenta que es un saber fundamental e integrador de las ciencias naturales. En los DBA y las competencias del MEN se encuentran presentes en todos los niveles de escolaridad en diferentes grados de profundización.

-Los avances obtenidos en la propuesta de intervención constituyen una motivación y el punto de partida para que a mediano plazo la SD llegue a constituirse como un instrumento primordial para la organización de las actividades curriculares en ciencias naturales y gradualmente, en las demás áreas del conocimiento

En consecuencia, se espera que los estudiantes eleven los niveles de desempeño en particular en las competencias científicas específicas en las pruebas SABER, y la Institución logre posicionarse en los primeros puestos a nivel municipal.

-En el transcurso de la maestría, los aprendizajes adquiridos en diversos espacios académicos han sido significativos tanto en lo personal como en lo profesional, logrando el intercambio de experiencias significativas en diferentes contextos del orden latinoamericano y a la vez hacer parte de redes de maestros que permiten conocer la problemática educativa en Colombia y Latinoamérica. En consecuencia, se enriquece la labor docente y se fortalece los procesos de enseñanza aprendizaje.

5.2. Reflexiones

- Atendiendo la buena disposición que presentan Rector, coordinadores y docentes ciudadelistas frente al desarrollo de esta propuesta se sugiere fortalecer el trabajo interdisciplinar. Inicialmente desde el interior de las áreas, y posteriormente hacia la conformación de equipos transdisciplinarios que susciten el análisis de problemáticas comunes con miras a la construcción de secuencias didácticas que permitan rediseñar el currículo de acuerdo con las necesidades de la Institución. Para el cuarto periodo del año 2017 se iniciará el desarrollo de la SD con el grupo control participe en la propuesta de intervención, de esta manera gradualmente se irá implementando con los grados sextos dicha estrategia.

- El desarrollo del trabajo interdisciplinar es una estrategia que favorece la construcción del conocimiento, la disposición y la autonomía de los educandos. Desde esta propuesta se evidencian actitudes positivas frente a metodologías diferentes y al uso de ambientes de aprendizaje distintos al aula de clase.

Así mismo, se manifiesta la importancia de apoyarse en las necesidades y expectativas de los estudiantes, con mayor probabilidad de lograr una conexión entre ellos y el objetivo propuesto. De esta manera, se estimula la motivación hacia el aprendizaje y especialmente, hacia la formación de seres humanos integrales, autónomos, competentes y con capacidad de disfrutar de dicho proceso.

-Una dificultad que se presenta en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales y específicamente el concepto de energía, es la manera sesgada como se orienta. Enfocándose básicamente en las formas y fuentes de energía y dejando de lado la enseñanza de la conservación, la transformación y la transferencia de energía. Esto se debe principalmente, a la

complejidad que presentan estos últimos y a la confusión que existe en algunas fuentes bibliográficas, conduciendo a la enseñanza parcial del PCE.

Se recomienda a los docentes documentarse en referencias bibliográficas idóneas y de rigor científico que consoliden el saber disciplinar y posibiliten de esta manera un aprendizaje significativo por parte de los educandos.

-La implementación de esta propuesta permite hacer una reflexión pedagógica sobre el quehacer docente y al mismo tiempo es una invitación para que el maestro se convierta en un agente dinamizador en el aula, conocedor de las necesidades, intereses y aspiraciones de los estudiantes, a utilizar diferentes ambientes de aprendizaje, a aplicar estrategias didácticas innovadoras y motivadoras que conduzcan al aprendizaje significativo y a trabajar cooperativamente con los colegas de la misma y otras áreas del conocimiento. Esto último, ofrece mayor dinámica en cuanto al trabajo colaborativo, el intercambio de saberes y estimula otras formas de aprender de otros y con otros; fomentando de esta forma el abrazo entre las diferentes áreas del saber.

En otras palabras, el maestro debe ser creativo, abierto al cambio, apasionado por su trabajo, disciplinado, actualizado y, sobre todo humilde y con capacidad de compartir y escuchar a otros colegas que puedan aportar a su quehacer, que redunde en los procesos de mejoramiento de la calidad de la educación y, específicamente, en el aprendizaje de los niños y jóvenes colombianos.

Bibliografía

- Audesirk, Audesirk & Byers. (2013). *Biología. La vida en la Tierra*. México: Pearson.
- Bautista, M. & Salazar, F. L. (2011). *Hipertexto. Física I*. Bogotá, D. C.: Santillana S. A.
- Calvo, M. O. (s.f.). *Letras – Uruguay. Transdisciplinariedad, vínculos e integración de saberes*. Montevideo, Uruguay. Recuperado de http://letras-uruguay.espaciolatino.com/aaa/oliva_calvo_marisel/transdisciplinariedad.htm#_ftn2
- Carvajal, Y. (2010). *Interdisciplinariedad: desafío para la educación superior y la investigación. Luna Azul*. Recuperado de <http://lunazul.ucaldas.edu.co/index.php/numeros-antteriores/numeros-31-40>
- Castro, A. & Ramírez, R. (2013). *Enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas*. Recuperado de www.udla.edu.co/revistas/index.php/amazonia-investiga/article/viewFile/31/29
- Chica, F & Rey, A. (2000). *Lineamientos de investigación para el proyecto pedagógico ambiental*. Ediciones USTA. Bogotá, D.C. p. 146.
- Cordero, S. & Mordegli, C. (2007). *Concepciones sobre energía de estudiantes de carreras universitarias no físicas*. Recuperado de jornadasisfd9.fahce.unlp.edu.ar/cienciasexactas/i-jornadas-2007/i.../Cordero.pdf
- Díaz Barriga, A. (2013). *Guía para la elaboración de una secuencia didáctica*. Recuperado de <http://www.didactic.unam.mx/index.php/op-mpor-recursos/op-mpor-estrategias/13-planeacion-de-secuencias-didacticas.html>
- Delors, J. (1994). *Los cuatro pilares de la educación*. Recuperado de <https://www.uv.mx/dgdaie/files/2012/11/ CPP-DC-Delors-Los-cuatro-pilares.pdf>

- Ducuara, J. (2009, 09, 14). Investigación Acción en Educación. [wordpress. com]. Recuperado de <https://iae2009.wordpress.com/2009/09/14/ensayos/>.
- Frade, L. (2008). Planeación por competencias. Recuperado de https://es.slideshare.net/cmbx67/planeacion-por-competencias-laura-frade?from_action=save
- García, D. M. & Montes, C. (2013). Enseñanza integrada de las ciencias naturales mediante una propuesta interdisciplinaria a partir del estudio de las transformaciones del medio generados por algunos contaminantes industriales en Yumbo (Valle). Mirage. <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/xmlui/handle/10893/4574>
- García, E. J. (2016, agosto, 05). *Deconstruyendo a Richard Feynman*. Revista IAA: Información y Actualidad Astronómica. Recuperado de <http://www-revista.iaa.es/40/deconstruyendo-richard-feynman#.Uf9v5-i4bdk.facebook>
- González, A. (2006). *El concepto de «energía» en la enseñanza de las ciencias*. Revista Iberoamericana de Educación. 38 (2), 1-6. Recuperado en <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/1184gonzalez.pdf>
- Guerra et al. (2010). Propuesta desarrolladora de estrategias curriculares en asignaturas del ejercicio de la profesión en la carrera de Estomatología. Revista Ciencias Médicas. 4. Recuperado en http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942010000400010
- Hernández, R. (2006). Metodología de la investigación. México: Mc Graw Hill.
- Hernández, C. A. (2005). ¿Qué son las "competencias científicas"? Foro Educativo Nacional, (págs. 1-30). Bogotá.
- Hewitt, P. (2004). Física conceptual. México: Pearson Educación.

Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (2016). Recuperado de <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/>

Institución Educativa Ciudadela Siglo XXI. (2014). Manual de Convivencia. Recuperado de http://www.ciudadelasigloxxi.edu.co/index.php?option=com_content&view=article&layout=edit&id=113

___(2016). Proyecto Educativo Institucional. Recuperado de http://www.ciudadelasigloxxi.edu.co/index.php?option=com_content&view=article&layout=edit&id=113

León, V. E. (2006). La interdisciplinariedad: una concepción específica en el proceso docente educativo de la Física. Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos33/interdisciplinariedad/interdisciplinariedad.shtml>

López, J. (2007, 12, 26). La transversalidad en la educación. *Cambio de Michoacán*. Recuperado de <http://www.cambiodemichoacan.com.mx/nota-73797>

Mendoza, J. & Abelenda, N. (2010). Didáctica de la energía en la educación secundaria. Recuperado de <https://minerva.usc.es/xmlui/handle/10347/4996>

MEN. (2003). ¿Cómo entender las pruebas Saber y qué sigue? Serie guías No.2. Recuperado en http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-81029_archivo.pdf

___(2016). Derechos Básicos de Aprendizaje. Ciencias Naturales. Recuperado de http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_C.Naturales.pdf

___(1994). Ley General de Educación: Ley 115. Recuperado de www.mineduacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

- ___(1998). Lineamientos curriculares en ciencias naturales. Recuperado de <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-89869.html>
- ___(2004). Serie guías No. 7. Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Recuperado de www.mineducacion.gov.co/1759/articulos-81033_archivo_pdf.pdf
- Morin, Edgar (1990). Introducción al pensamiento complejo. Recuperado de http://www.pensamientocomplejo.com.ar/docs/files/MorinEdgar_Introduccion-al-pensamiento-complejo_Parte1.pdf.
- Murillo, F. J. (2011). Investigación Acción. Recuperado de https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/.../InvestigacionEE/.../Inv_accion_trabajo.p...
- Ortiz, E.A. (2012, enero - marzo). La interdisciplinariedad en las investigaciones educativas. Dialnet. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4228305.pdf>
- Pereira, J. (2010). Consideraciones básicas del pensamiento complejo de Edgar Morin, en la educación. Revista Electrónica Educare. 1, 67-75. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/1941/194114419007.pdf>
- Paruelo, J. & Batista, W. (2006). El flujo de energía en los ecosistemas. En M. Van Esso (Ed.), Fundamentos de Ecología (p. 99). Buenos Aires: Ediciones Novedades Educativas.
- Recio, J. (s.f.). Proyecto Newton. 3° ESO La energía. http://newton.cnice.mec.es/materiales_didacticos/energia/index.html
- Redón, S. (junio, 2007). Significado de la transversalidad en el currículo: un estudio de caso. Revista Iberoamericana de Educación. 43, 1-14. Recuperado de [file:///C:/Users/BOT%20C3%81NICOS/Downloads/1675Pantoja%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/BOT%20C3%81NICOS/Downloads/1675Pantoja%20(1).pdf)

- Robalino, M. (julio, 2005). ¿Actor o protagonista? Dilemas y responsabilidades sociales de la profesión docente. Revista PRELAC. 1, 6-23. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001446/144666s.pdf>
- Rodríguez, F. & García, J. E. ¿Qué diferencia hay entre el conocimiento cotidiano y el conocimiento científico de docentes en formación sobre el concepto de energía. Recuperado de www.investigacionenlaescuela.es/articulos/R75/R75.5.pdf
- Rubio, A. (2012). Unidad para la enseñanza del concepto de energía. Recuperado de www.bdigital.unal.edu.co/8036/1/1186522.2012.pdf
- Tobón, S., Pimienta, J., & García, J. (2010). Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias. México. Prentice Hall.
- Tobón, S. (2008). Formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica. Bogotá, D.C.: Ecoe.
- Tobón, S. (2006). Aspectos básicos de la formación basada en competencias. Recuperado de virtualnet.umb.edu.co/virtualnet/cursos/autores_2012/tobon_competencias.pdf
- Tomas, U. (2011, 27 de abril). El Psicoasesor. [Web log post]. Recuperado de <http://elpsicoasesor.com/teoria-del-aprendizaje-significativo-david-ausubel/>
- UNESCO. (2012). *Educación para el desarrollo sostenible. Sector educación de la UNESCO* (No. 4). Recuperado de unesdoc.unesco.org/images/0021/002167/216756s.pdf
- Valera, J. (2005). Apuntes de física general. México: Papime.
- Velásquez, S. M. (2012). *Propuesta metodológica para la enseñanza del concepto de energía en los grados de educación media, fundamentada en el modelo de Enseñanza para la Comprensión*. Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia.
- Zubiri, X. (2005). ¿Qué es investigar? The Xavier Zubiri Review, 7, 5-7.

Anexos

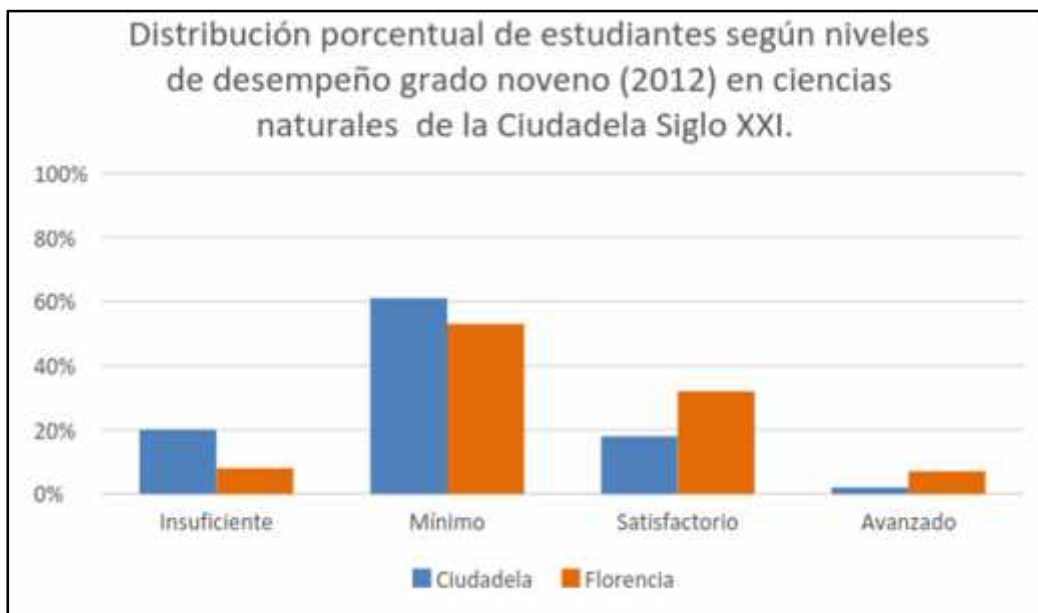
Gráfica 1



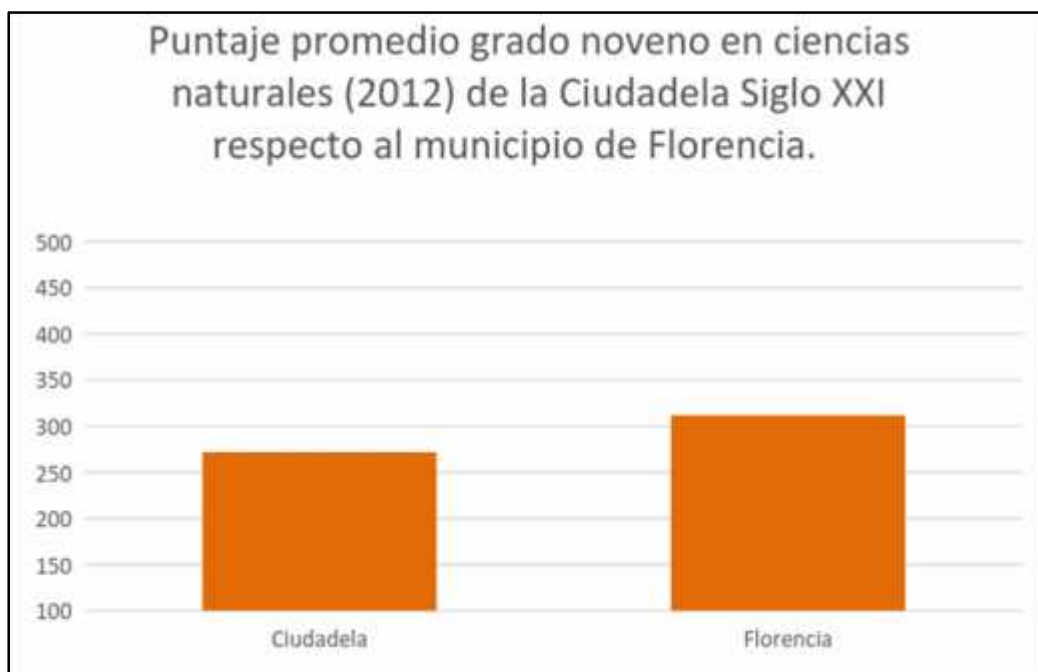
Gráfica 2



Gráfica 3



Gráfica 4



Gráfica 5



Gráfica 6



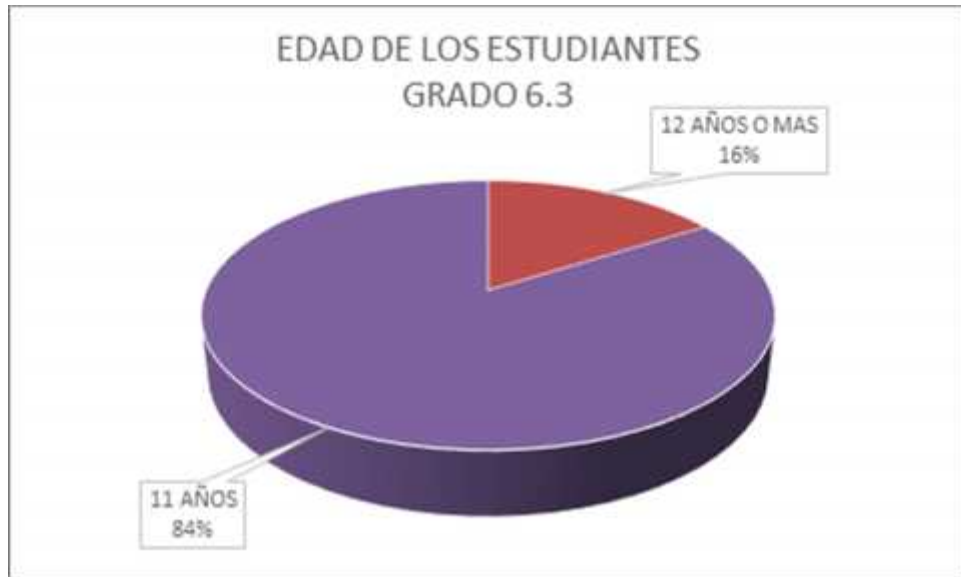
Gráfica 7



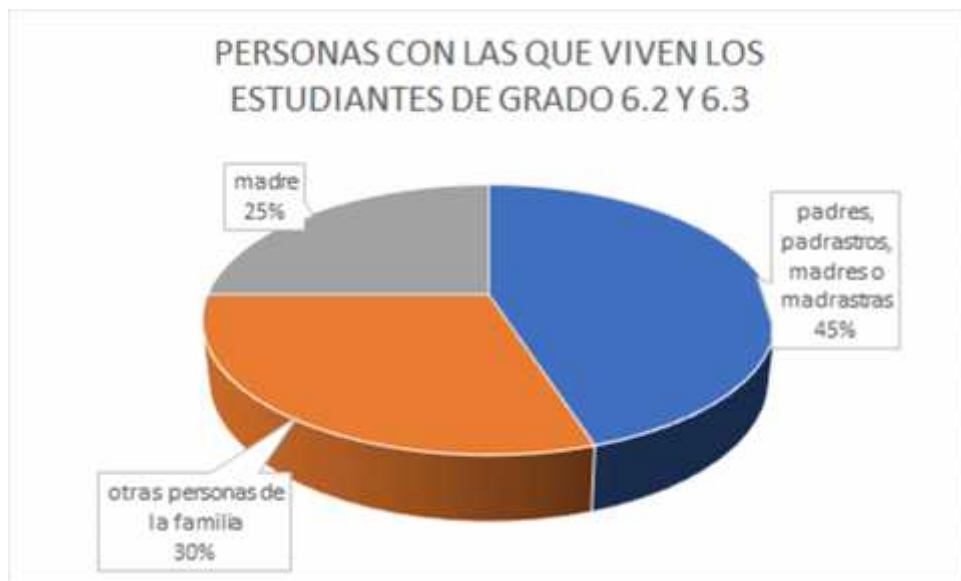
Gráfica 8



Gráfica 9



Gráfica 10



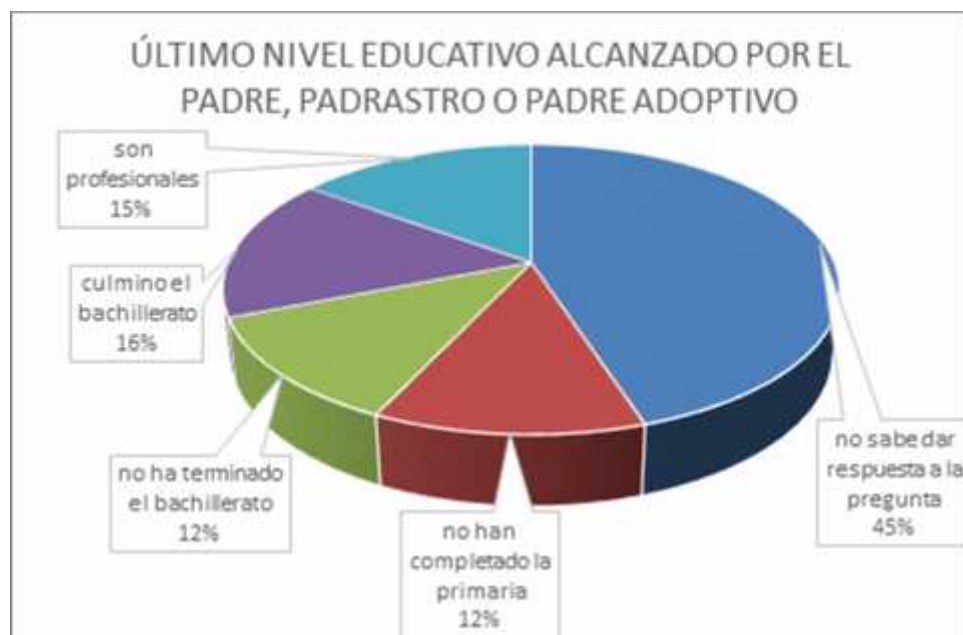
Gráfica 11



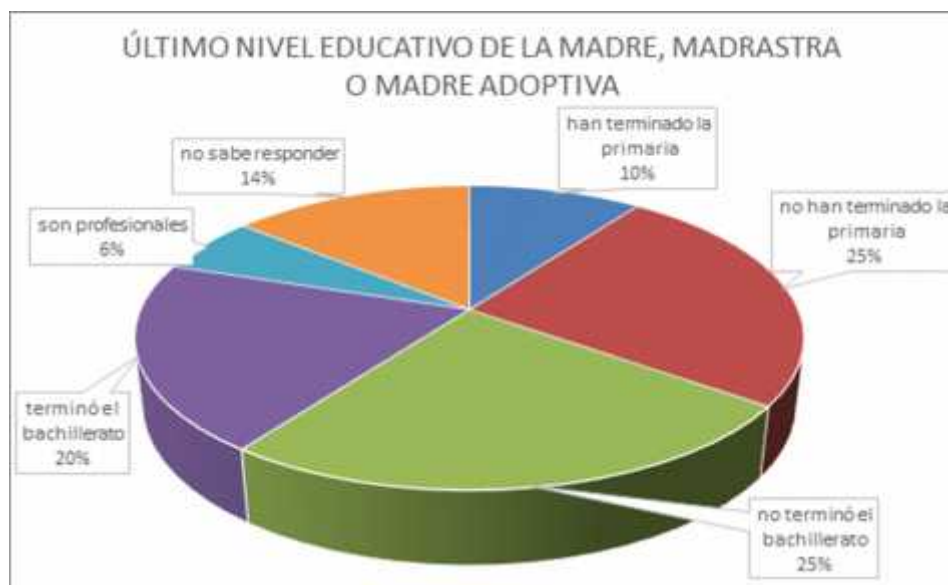
Gráfica 12



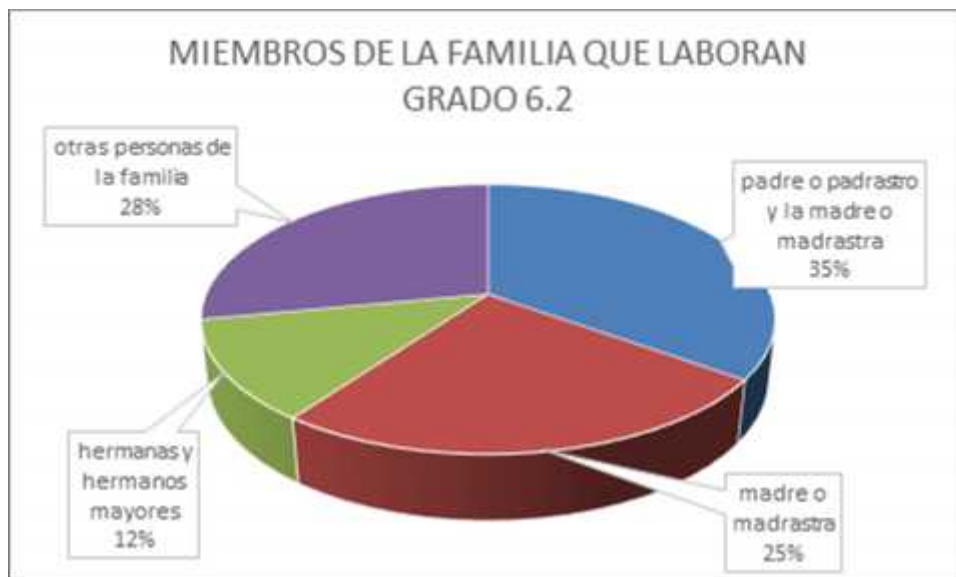
Gráfica 13



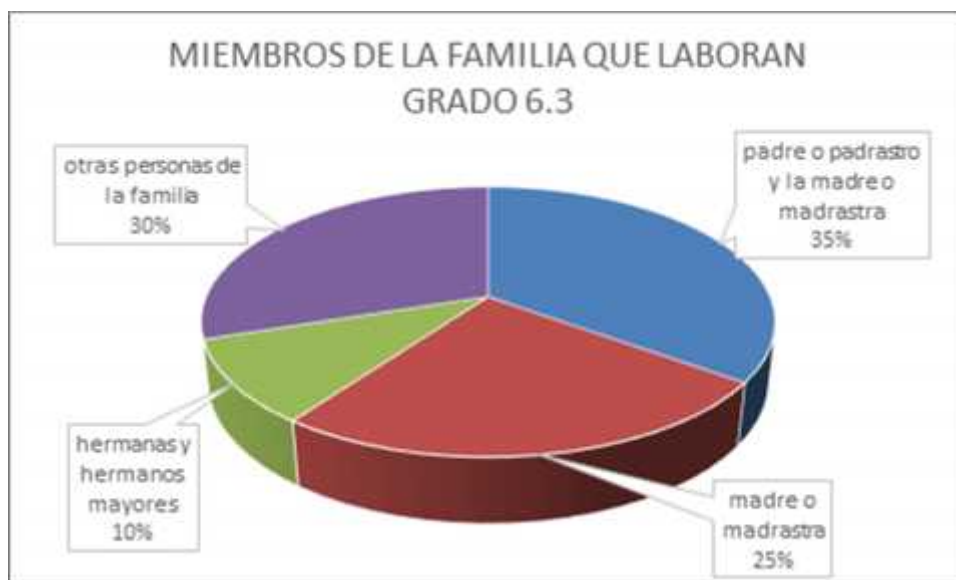
Gráfica 14



Gráfica 15



Gráfica 16



Gráfica 17



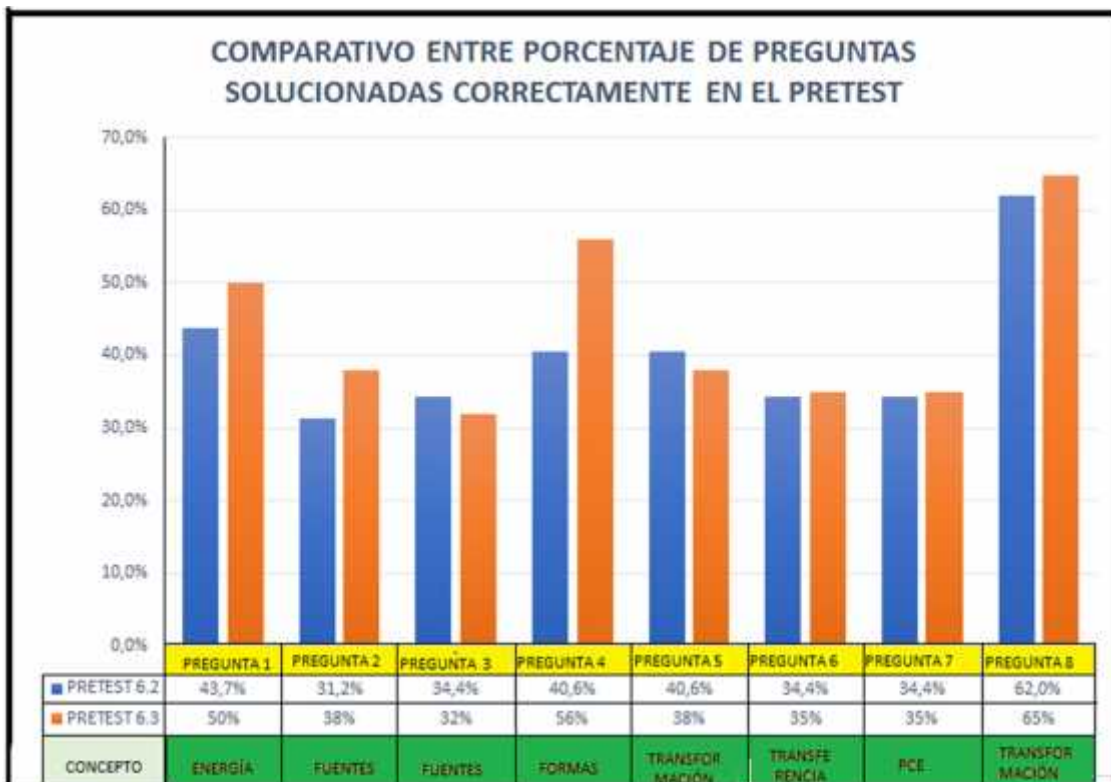
Gráfica 18



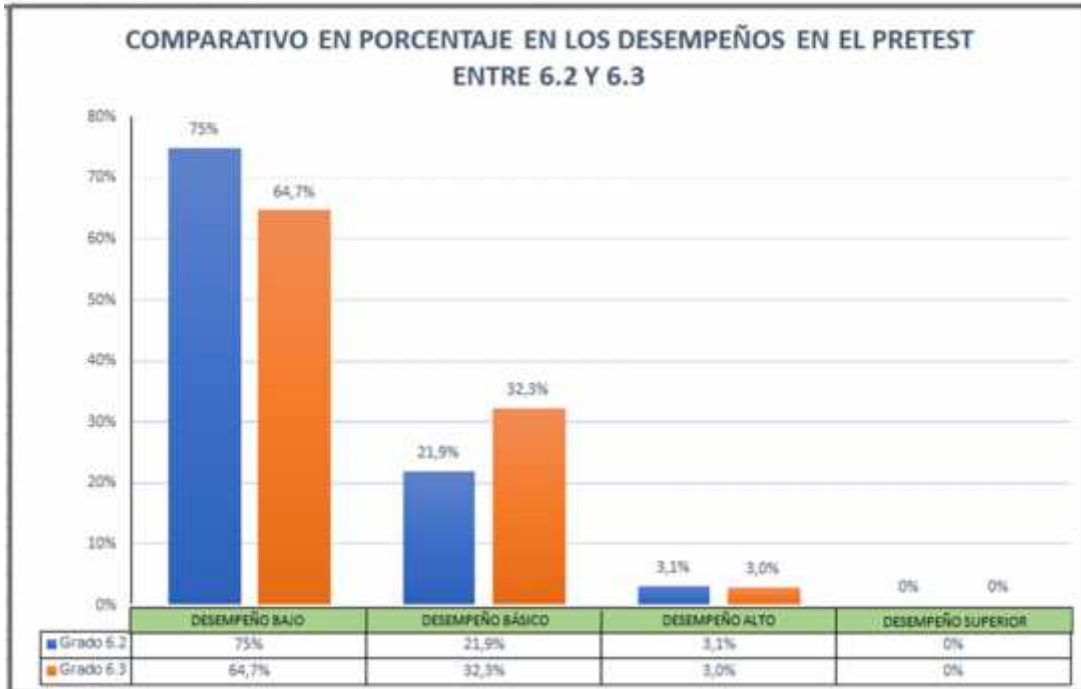
Gráfica 19



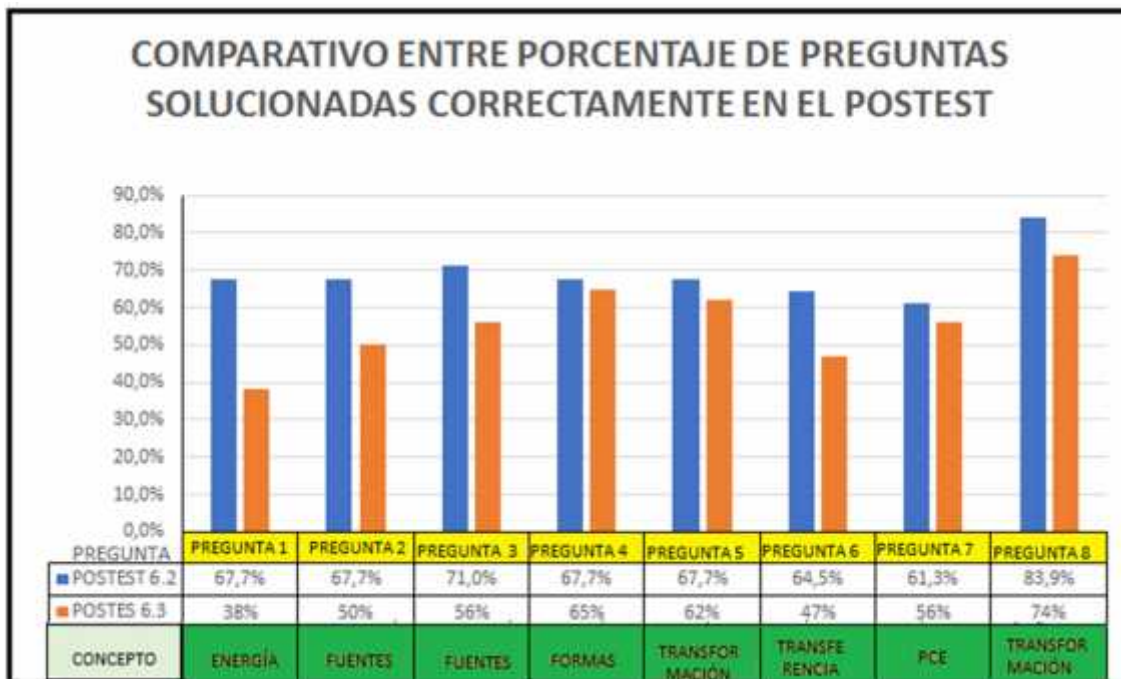
Gráfica 20



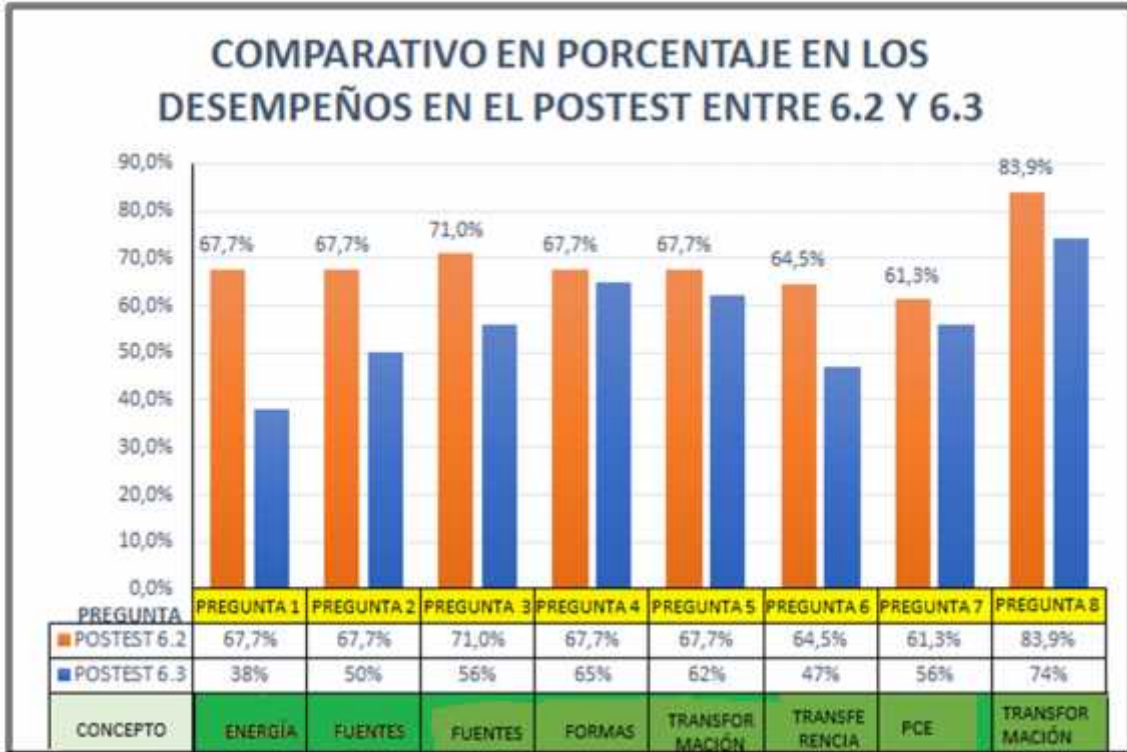
Gráfica 21



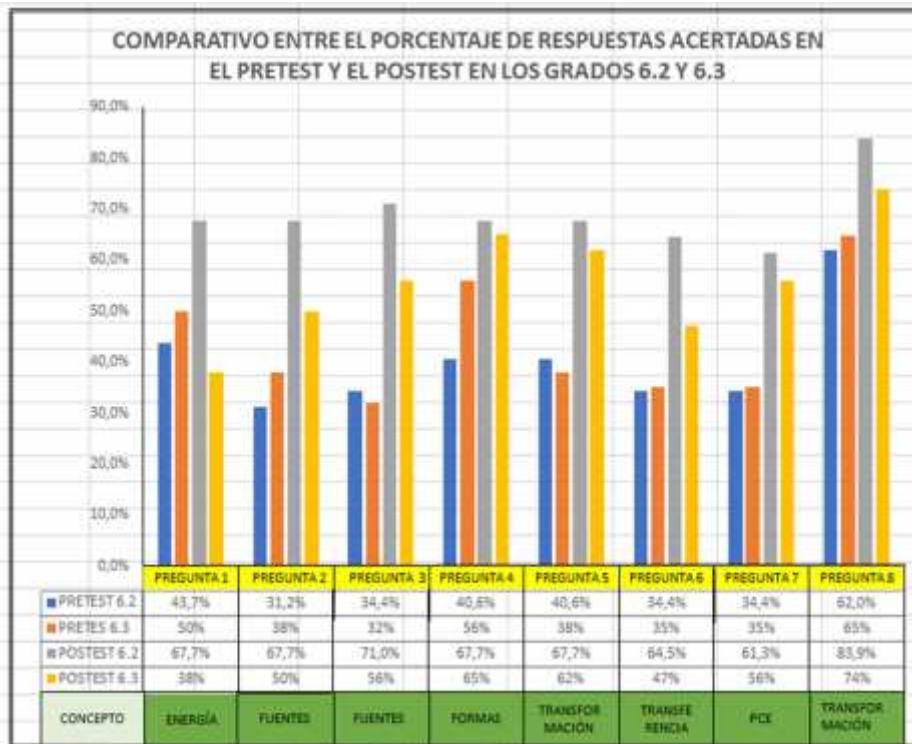
Gráfica 22



Gráfica 23



Gráfica 24



Gráfica 25

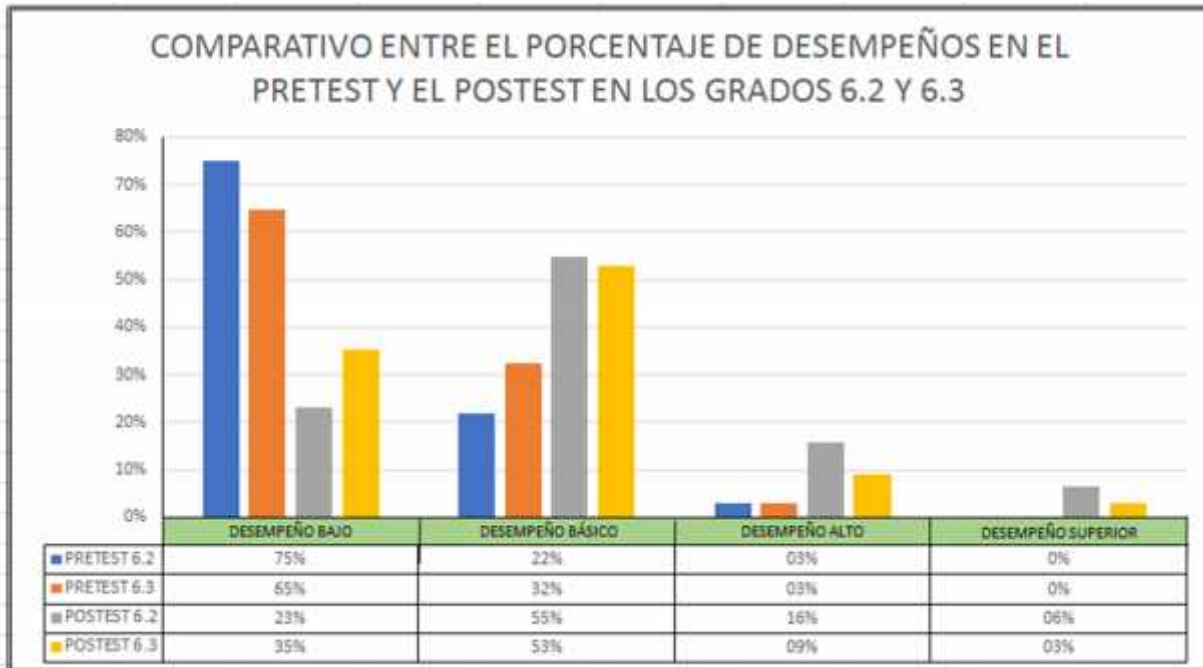


Tabla 1 Estándares del MEN relacionados con el concepto de energía

... manejo conocimientos propios de las ciencias naturales			
GRADOS	ENTORNO VIVO	ENTORNO FÍSICO	CIENCIA, TECNOLOGÍA, SOCIEDAD Y AMBIENTE
Primero a tercero 1° a 3°	Explico adaptaciones de los seres vivos al ambiente.	-Identifico situaciones en las que ocurre transferencia de energía térmica y realizo experiencias para verificar el fenómeno.	-Identifico objetos que emitan luz o sonido.
Cuarto a quinto 4° a 5°	-Explico la dinámica de un ecosistema, teniendo en cuenta las necesidades de energía y nutrientes de los seres vivos (cadena alimentaria).	-Describo y verifico el efecto de la transferencia de energía térmica en los cambios de estado de algunas sustancias.	-Identifico y describo aparatos que generan energía luminosa, térmica y mecánica.
Sexto a séptimo 6° a 7°	-Comparo mecanismos de obtención de energía en los seres vivos. -Describo y relaciono los ciclos del agua, de algunos elementos y de la energía en los ecosistemas.	-Relaciono energía y movimiento.	-Analizo el potencial de los recursos naturales de mi entorno para la obtención de energía e indico sus posibles usos.
Octavo a noveno 8° a 9°	Identifico criterios para clasificar individuos dentro de una misma especie.	-Establezco relaciones entre energía interna de un sistema termodinámico, trabajo y transferencia de energía térmica; las expreso matemáticamente. -Relaciono las diversas formas de transferencia de energía térmica con la formación de vientos.	-Explico condiciones de cambio y conservación en diversos sistemas teniendo en cuenta transferencia y transporte de energía y su interacción con la materia. -Identifico aplicaciones comerciales e industriales del transporte de energía y de las interacciones de la materia.
Décimo a Undécimo 10° a 11°	-Explico las relaciones entre materia y energía en las cadenas alimentarias. Argumento la importancia de la fotosíntesis como un proceso de conversión de energía necesaria para organismos aerobios. -Busco ejemplos de principios termodinámicos en algunos ecosistemas.	-Explico la obtención de energía nuclear a partir de la alteración de la estructura del átomo. -Explico la transformación de energía mecánica en energía térmica.	-Analizo el potencial de los recursos naturales en la obtención de energía para diferentes usos. -Utilizo modelos biológicos, físicos y químicos para explicar la transformación y conservación de la energía.

Tabla 2 ¿Por qué se afirma que la energía no se crea ni se destruye, solo se transforma?

SECUENCIA DIDÁCTICA PARA CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL		
I.E. CIUDADELA SIGLO XXI		
FLORENCIA-CAQUETÁ		
Nivel de estudios: Sexto (Educación Básica Secundaria)	Tiempo asignado: 40 horas	
Periodo: IV	No. de sesiones: 4	
PROBLEMA SIGNIFICATIVO DEL CONTEXTO		
Comprender la importancia de la energía para la subsistencia de los seres vivos y la necesidad de asumir una conducta responsable frente al ahorro de los recursos energéticos.		
EJE TEMÁTICO		
La energía transforma el mundo		
TÍTULO DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA		
¿Por qué se afirma que la energía no se crea ni se destruye, sólo se transforma?		
ESTÁNDAR DE COMPETENCIA		
Identifico condiciones de cambio y de equilibrio en los seres vivos y en los ecosistemas		
COMPETENCIA ESPECÍFICA		
Reconocer la importancia del principio de conservación y transformación de la energía para satisfacer las necesidades de su entorno teniendo en cuenta los principios de las ciencias naturales.		
SABER CONOCER	SABER HACER	SABER SER

<p>-Captación y transformación de energía en los seres vivos.</p> <p>-Interacciones y Flujo de energía en los ecosistemas</p> <p>-Principio de conservación y transformación de la energía.</p>	<p>Explica los procesos de transferencia de energía en diferentes contextos.</p>	<p>Valora el potencial de los recursos naturales del entorno para la obtención de energía e indica sus posibles usos.</p>		
<p>COMPETENCIAS GENÉRICAS</p>	<p>PREGUNTA GUÍA</p>	<p>DERECHOS BÁSICOS DE APRENDIZAJE</p>	<p>ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE</p>	<p>DESEMPEÑOS</p>
<p>Reconoce el proceso de circulación de la energía en los ecosistemas y su relación con los diferentes organismos que participan en ella.</p>	<p>¿Cómo se transfiere la energía de un organismo a otro dentro de los ecosistemas?</p>	<p>Comprende que en las cadenas y redes tróficas existen flujos de materia y energía, y los relaciona con los procesos de nutrición, fotosíntesis y respiración celular.</p>	<ul style="list-style-type: none"> *Exploración de ideas previa mediante la pregunta guía. *Selección y delimitación ecosistema del entorno *Observación y descripción del ecosistema. * Identificación de transferencia de energía en el ecosistema estudiado. * Identifica las relaciones alimenticias de los seres bióticos que interactúan en el 	<ul style="list-style-type: none"> * Propone ejemplos de la forma como fluye la energía a través de los ecosistemas. * Construye el modelo de una cadena alimenticia a partir de la observación de un ecosistema de su entorno. * Evalúa el impacto de las transformaciones energéticas sobre el contexto.

			ecosistema estudiando. * Reconoce las fuentes energéticas y su influencia sobre las especies.	
Identifica las características del principio de conservación y transformación de la energía para solucionar problemas del entorno teniendo en cuenta los principios físicos.	¿Qué procesos de transformación y conservación de la energía se llevan a cabo en un evento cotidiano?	Comprende las formas y las transformaciones de energía en un sistema mecánico y la manera como, en los casos reales, la energía se disipa en el medio (calor, sonido).	*Determina la relación existente entre movimiento, fuerza y trabajo cuando pedalea sobre una bicicleta. *Comprende el principio de conservación y transformación de la energía como proceso que la mantiene constantes, utilizando para ello un termo como sistema cerrado. *Elabora un prototipo de transformación de la energía, para el caso de energía eólica a energía eléctrica.	* Comprende el concepto de fuerza como capacidad para cambiar el estado de un cuerpo solucionando problemas cotidianos. *Identifica las relaciones existentes entre fuerza y trabajo en una actividad contextualizada. *Relaciona los criterios de trabajo y energía como procesos complementarios mediante la solución de problemas prácticos. *Explica el principio de conservación y transformación de la energía como proceso que mantiene constante la energía. *Construye un prototipo

				didáctico para explicar el proceso de transformación de la energía.
Argumento la importancia de la fotosíntesis y el metabolismo como un proceso de conversión de energía necesaria para organismos vivos.	¿Cómo los organismos vivos obtienen la energía necesaria para cumplir con sus funciones vitales?	Comprende que en las cadenas y redes tróficas existen flujos de materia y energía, y los relaciona con los procesos de nutrición, fotosíntesis y respiración celular.	<p>Exploración de conceptos previos</p> <p>Comprende las funciones de nutrición, respiración y circulación de los seres vivos y las relaciona con la obtención y transformación de energía</p> <p>Identifica los mecanismos para la obtención de energía en los seres vivos</p>	<p>*Explica mediante gráficas el proceso de obtención y transformación de energía en los seres vivos</p> <p>*Explica el proceso de fotosíntesis mediante gráficos y sustentaciones orales</p> <p>*Expone mediante simulaciones virtuales el proceso de transformación de los alimentos en energía para los seres vivos</p> <p>*Propone diferentes ejemplos para explicar el proceso metabólico en los seres vivos y el proceso de la fotosíntesis</p>

SESIÓN 1

Asignatura	Biología	Física	Química
Actividad	Interacciones y flujo de energía en el ecosistema	Principio de conservación de la energía	Captación y transformación de la energía en los seres vivos
Objetivo	Identificar las interacciones y el flujo de energía en los ecosistemas	Identificar las características y la relación existente entre los conceptos de fuerza, trabajo y energía a partir de ejemplos del contexto	Identificar la importancia de la fotosíntesis como un proceso de transformación de energía necesaria para los organismos vivos.
Tiempo	8 horas	8 horas	8 horas
Desarrollo	<p>Guía de aprendizaje No.1</p> <p>-Motivación. Dinámica: Stalking de la cadena alimentaria. http://dinamicasojuegos.blogspot.com.co/2011/02/stalking-de-la-cadena-alimentaria.html</p> <p>-Exploración de ideas previas:</p> <p style="padding-left: 40px;">Observación y reflexión de imágenes relacionadas con el tema.</p> <p style="padding-left: 40px;">Observación del Video “El ecosistema” https://www.youtube.com/watch?v=wMA4NMBPftc</p> <p>A partir de lo observado los estudiantes explican cómo se da el flujo de energía y las interacciones</p>	<p>Guía de aprendizaje No.2</p> <p>-Exploración de conocimientos previos acerca de los conceptos de fuerza, trabajo y energía.</p> <p style="padding-left: 40px;">Se presentan los videos denominados fuerza y movimiento y trabajo y energía.</p> <p style="padding-left: 40px;">Los estudiantes se reúnen en grupos de 3 integrantes y construyen los conceptos de fuerza, trabajo y energía a partir de sus conocimientos previos y de los videos.</p> <p style="padding-left: 40px;">Exponen sus conceptos</p>	<p>Guía de aprendizaje No.3</p> <p>-Motivación: Juego interactivo “Fotosíntesis y respiración en las plantas”, tomado de la página web http://www.educarchile.cl/ech/pro/a/pp/detalle?ID=212995</p> <p>-Exploración de saberes previos</p> <p>-Presentación de video sobre los procesos de fotosíntesis y metabolismo.</p> <p>-Explicación por parte del docente a los estudiantes que la fotosíntesis no solo es la responsable de la presencia de oxígeno en la atmósfera, sino que, además es una forma de crear alimentos a través</p>

	<p>entre los seres vivos. Además de esto, expresan sus ideas frente a la pregunta ¿cómo los seres vivos se necesitan unos a otros para su sobrevivencia?</p> <p>- Construcción de conceptos</p> <p>Con ayuda del docente los educandos construyen los conceptos relacionados con organismos productores, consumidores y descomponedores, pirámides alimenticias, redes y cadenas tróficas.</p> <p>-Selección y delimitación ecosistema del entorno. Los estudiantes observan y dibujan los seres vivos encontrados en el entorno y cómo se relacionan.</p> <p>- Elaboración de mapa conceptual</p> <p>Con ayuda del docente construyen un mapa conceptual sobre las interacciones intraespecíficas e interespecíficas de los seres vivos.</p> <p>-Cierre. Representación de transferencia de energía en el ecosistema con materiales del entorno.</p>	<p>producto de la actividad.</p> <p>- Desarrollo de la clase</p> <p>Conceptualización teórica de fuerza</p> <p>Conceptualización teórica de trabajo</p> <p>Conceptualización teórica de energía</p> <p>Conceptualización teórica del principio de conservación y transformación de la energía</p> <p>-Cierre. El docente realiza un mapa conceptual del contenido visto, y los estudiantes por grupos de 3 integrantes construirán una sopa de contenga al menos 10 conceptos sobresalientes de los contenidos desarrollados.</p>	<p>del uso de una fuente de energía.</p> <p>-Hacer una reflexión acerca de la importancia de la fotosíntesis en el proceso de la evolución de la vida sobre la Tierra.</p> <p>-Los estudiantes se reúnen en grupos de 3 integrantes y construyen el concepto de fotosíntesis y metabolismo teniendo en cuenta los conocimientos previos y el video.</p> <p>-Exponen sus conceptos producto de la actividad.</p> <p>-Conceptualización. Con ayuda del docente y a través de lecturas, mapas conceptuales y diapositivas, los estudiantes corrigen y reconstruyen el concepto de fotosíntesis y metabolismo.</p> <p>-Cierre. El estudiante realiza actividades de afianzamiento y elaborar carteleras donde se represente el proceso de la fotosíntesis y metabolismo.</p>
--	---	---	--

	Observación de fotografías e identificación del tipo de interacciones que se establecen (prueba individual).		
Evaluación	Productos Rúbricas de Autoevaluación Coevaluación y Heteroevaluación.	Productos Rúbricas de Autoevaluación Coevaluación y Heteroevaluación.	Productos Rúbricas de Autoevaluación Coevaluación y Heteroevaluación.
Recursos	Sala virtual Ciencias Naturales Video “El ecosistema” Imágenes Material del entorno Cuaderno de apuntes Marcadores	Video beam Tablero digital Computador Páginas web Imágenes Videos	Video beam Tablero digital Computador Páginas web Videos Carteleras Marcadores

SESIÓN 2

Asignatura	Biología, física y química
Actividad	Práctica Interdisciplinar
Objetivo	Desarrollar de manera interdisciplinar actividades experimentales relacionadas con el principio de conservación de la energía.
Tiempo	6 horas
Desarrollo	Guía de aprendizaje No.4 Momento 1. Salida de campo Procedimiento:

- Desplazamiento hacia una zona verde contigua a la institución educativa.
- Identificación del entorno.
- Elaboración de listado de especies vegetales y animales conocidos.
- Identificar el tipo de organismos al que pertenecen (productores, consumidores o descomponedores).
- Colecta de hojas de diferentes plantas, identificación de la forma y explicación de su función en la planta.
- Socialización del proceso anterior en grupos de trabajo e intercambio de información.

Análisis y conclusiones

- a) ¿Cómo se relacionan los seres vivos del ecosistema visitado?
- b) ¿Cómo se transfiere la energía de un ser vivo a otro?
- c) ¿Cuántas pirámides y redes tróficas pudiste evidenciar?
- d) ¿Qué hallazgos encontraste en la salida de campo?

Momento 2. Práctica de separación de pigmentos fotosintéticos

Procedimiento:

Paso 1: Cortamos las hojas en pequeños trozos, las colocamos en el mortero, las maceramos y se va vertiendo el alcohol poco a poco.

Paso 2: Se observa que el alcohol vertido en el mortero tiene un verde muy intenso, esos son los pigmentos fotosintéticos.

Paso 3: Después echamos con ayuda de un colador, solamente el líquido verde, es decir, el alcohol y los pigmentos fotosintéticos, impidiendo el paso a los desechos de las hojas.

Paso 4: Colocamos el papel de filtro dentro de la caja Petri, donde se encuentra el líquido verde y esperamos entre 15 y 20 minutos.

Paso 5: Después de pasado este tiempo los pigmentos fotosintéticos se podrá distinguir perfectamente en el papel de filtro. Luego,

se debe esperar unos minutos para que el papel de filtro se haya secado y no tengamos problemas al observar sus distintas partes.

Paso 6: distinguir sus distintas partes:

Carotenos: región naranja.

Xantofila: región amarilla.

Clorofila A: verde amarillento.

Clorofila B: verde azulado.

Análisis y conclusiones

a) ¿De qué color es el extracto obtenido de las plantas estudiadas?

b) Según la respuesta anterior, ¿qué pigmento pueden asegurar que tiene este extracto?

c) Según los resultados, ¿podrían decir que esta planta verde tiene otros pigmentos? Averigüen los nombres de estos pigmentos.

Momento 3. Conservación de la energía en un sistema aislado

Procedimiento:

Paso 1: Se coloca el hielo dentro del termo y se cierra herméticamente.

Paso 2: Luego de haber cerrado el termo se coloca incrustado el termómetro en la parte superior de la tapa, hasta que la temperatura se estabilice y se logre el equilibrio térmico dentro termo. Toma nota de lo observado.

Paso 3: Una vez estabilizada la temperatura en el termo, se toma la lectura termométrica cada minuto con el cronómetro cinco veces consecutivas.

Paso 4: Los datos obtenidos se registran en una tabla y encontrar el promedio de la temperatura obtenida.

Tiempo (minutos)	1	2	3	4	5	promedio
Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)						

Análisis y conclusiones

- ¿Cuál es el promedio de la temperatura obtenida? ¿Qué representa ello?
- establezca la diferencia entre la temperatura promedio y las demás temperaturas registradas.
- Podría plantearse, ¿Es el calor es una forma de energía? Justifique tu respuesta.
- Según los resultados obtenidos, ¿podría decirse que la energía en un sistema aislado se conserva? Explica tu respuesta.
- ¿En cuáles otros eventos cotidianos se presentan y/o se utiliza el equilibrio térmico?
- ¿Qué puedes concluir?

Momento 4. Transformación de la energía en una bicicleta

Procedimiento:

Paso 1: Determinar el peso de cada uno de los integrantes del grupo y registrarlo. Sabiendo que el peso es igual al producto de la masa por la aceleración de la gravedad.

Fuerza	1	2	3	4	5	Promedio
Distancia (m)						

Paso 2: Montado sobre la bicicleta, descargas todo su peso sobre un pedal y mides la distancia que avanzo la bicicleta en línea recta. Repite este procedimiento cinco veces y luego regístralo en una tabla.

Paso 3: Una vez registrados y promediados datos con respecto a las distancias alcanzados en un pedaleo sobre la bicicleta, se procede a encontrar el trabajo realizado por el ciclista sobre la bicicleta, sabiendo que trabajo es igual al producto de la fuerza por el desplazamiento.

Análisis y conclusiones

- ¿Qué representa este trabajo realizado por el ciclista sobre la bicicleta?
- ¿Qué significa que el trabajo realizado sobre la bicicleta tenga las mismas unidades de la energía?
- ¿Cómo explicar la transferencia de energía del ciclista a la bicicleta?
- Cuando el ciclista consume los alimentos diarios estos por medio del metabolismo en su organismo se convierten en fuentes energéticas indispensables para desarrollar su actividad física diaria. Entonces, de acuerdo con lo anterior se puede plantear que allí existe transformación de la energía, debido a que la energía del ciclista genera el movimiento en la bicicleta y parte de ella también transforma en la sudoración. Explica tu apreciación al respecto.

Evaluación

Productos

Rúbricas de Autoevaluación Coevaluación y Heteroevaluación.

Recursos

Cuaderno de apuntes

	<p>Celular</p> <p>Instrumentos de laboratorio (Erlenmeyer, embudo. Caja Petri, Mortero, papel filtro, termómetro)</p> <p>Termo, bicicleta, hielo, cronómetro</p>
SESIÓN 3	
Asignatura	Biología, física y química
Actividad	Análisis de recibos de energía eléctrica
Objetivo	Analizar el consumo de energía eléctrica de los hogares de los estudiantes.
Tiempo	6 horas
Desarrollo	<p>Guía de aprendizaje No.5</p> <p>Motivación:</p> <p>Video: La electricidad: desde que se genera hasta nuestros hogares https://www.youtube.com/watch?v=nrHuu4AdJio</p> <p>-Taller interactivo: “Mi clase en la nube”</p> <p>http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/contenidosdigitales/programasflash/Agrega/Primaria/Conocimiento/La_energia/2_ID/index.html</p> <p>-Construcción mapa mental sobre las formas y fuentes de energía.</p> <p>-Reflexión en torno a la pregunta: ¿Qué pasaría si la energía eléctrica dejara de existir?</p> <p>-Identificación y reconocimiento de los datos encontrados en una factura de energía eléctrica.</p> <p>-Elaboración de diagrama de barras con el consumo vs meses y determinación del mes de mayor y menor consumo.</p> <p>- Determinación de posibles causas del mayor y menor consumo.</p> <p>- Comparación de consumo de cada hogar con el estándar de consumo de energía eléctrica.</p>

	- Por grupos los estudiantes realizan una reflexión sobre el uso racional de la energía eléctrica y elabora un listado de recomendaciones para el ahorro de energía. Socializa ante sus compañeros.
Evaluación	Productos Rúbricas de Autoevaluación Coevaluación y Heteroevaluación.
Recursos	Cuaderno de apuntes Recibos de energía Lápiz Regla
SESIÓN 4	
Asignatura	Biología, física y química
Actividad	Construcción de prototipos energéticos
Objetivo	Verificar procesos de transformación de la energía.
Tiempo	6 horas
Desarrollo	<p>Guía de aprendizaje No.6</p> <p>Prototipo 1. Construcción rueda Pelton</p> <p>Procedimiento:</p> <p>Paso 1: se recorta el cartón en forma circular y se colocan las cucharas desechables incrustadas y pegadas con silicona en el disco de cartón.</p> <p>Paso 2: Al disco de cartón se le coloca el eje y se incrusta en el marco que descansa en la base de madera.</p> <p>Paso 3: Luego se acondiciona una polea que une el eje de la rueda Pelton con el eje del generador eléctrico, para transmitir el</p>

movimiento de la rueda Pelton al generador eléctrico.

Paso 4: Se instala el led a los terminales del generador eléctrico, por medio de cables de conexión para dar finalización al prototipo.

Análisis y conclusiones

¿Qué tipos transformaciones energéticas se producen en el funcionamiento del prototipo?

¿Qué tipo de energía eléctrica es la que llega al led para que encendiera?

¿Cuál es la función del generador eléctrico en el prototipo?

¿Esta forma de obtención de energía eléctrica, sería importante para implementarla en tu comunidad a grande escala? Justifique tu respuesta.

¿Cuáles son las ventajas ambientales y económicas para masificar este tipo de obtención de energía?

¿Cuáles son las ventajas ambientales y económicas para masificar este tipo de obtención de energía?

Prototipo 2. Panel solar

Procedimiento:

Paso 1: Se construye una casa de cartón sobre la base de madera, sobre la cual se colocará el panel solar.

Paso 2: sobre el panel solar se soldan los cables de conexión y al otro extremo se soldan al led.

Paso 3: se coloca sobre el techo de la casa el panel solar con la instalación realiza anteriormente.

Análisis y conclusiones

¿Qué tipos transformaciones energéticas se producen en el funcionamiento del prototipo?

¿Qué tipo de energía eléctrica es la que llega al led para que encendiera?

¿Cuál es la función del panel solar en el prototipo?

¿Esta forma de obtención de energía eléctrica, sería importante para implementarla en tu comunidad a grande escala? Justifique tu respuesta.

¿Cuáles son las ventajas ambientales y económicas para masificar este tipo de obtención de energía?

Prototipo 3. Molino de viento

Procedimiento:

Paso 1: el generador eléctrico se sujeta al extremo del tubo con alambre de cobre.

Paso 2: Se coloca las aspas del ventilador incrustado al eje del generador eléctrico.

Paso 3: De los terminales del generador eléctrico se pegan los cables de conexión y del otro extremo se soldan al led.

Paso 4: Por último, se coloca un ventilador frente al prototipo para simular una corriente de aire, de tal manera, que las aspas del ventilador como el eje del generador eléctrico empezara a rotar.

Análisis y conclusiones

a) ¿Qué tipos transformaciones energéticas se producen en el funcionamiento del prototipo?

b) ¿Qué tipo de energía eléctrica es la que llega al led para que encendiera?

c) ¿Cuál es la función del generador eléctrico en el prototipo?

d) ¿Esta forma de obtención de energía eléctrica, sería importante para implementarla en tu comunidad a grande escala?

	<p>Justifique tu respuesta.</p> <p>e) ¿Cuáles son las ventajas ambientales y económicas para masificar este tipo de obtención de energía?</p> <p>-Cierre</p> <p>Cada grupo de trabajo realiza una reflexión sobre la transformación de la energía en cada uno de los prototipos, socializando los resultados y conclusiones obtenidas a sus compañeros.</p>
Evaluación	<p>Productos</p> <p>Rúbricas de Autoevaluación Coevaluación y Heteroevaluación.</p>
Recursos	<p>Cuaderno de apuntes</p> <p>Celular</p> <p>Icopor, cucharas desechables, cartón, led, motores eléctricos, pistola de silicona, silicona, cables de conexión, soldadura de estaño, cautín, triplex, agua, ventilador, fotocelda.</p>

Anexo 1 Cuestionario sociodemográfico

CUESTIONARIO SOCIODEMOGRÁFICO GRADO 5º, 7º y 9º

<p>¿Eres hombre o mujer?</p> <p>1 <input type="radio"/> Hombre <input type="radio"/> Mujer</p>	<p>Marca cuáles de los miembros de tu hogar trabajan</p> <p>-Puedes rellenar varias opciones-</p> <p>8 <input type="radio"/> Tu padre, padrastro o padre adoptivo <input type="radio"/> Tu madre, madrastra o madre adoptiva <input type="radio"/> Tus hermanos o hermanas mayores <input type="radio"/> Tus hermanos o hermanas menores <input type="radio"/> Otras personas de tu familia</p>	<p>Sin contar, periódicos, revistas y tus libros del colegio, ¿cuántos libros hay en tu casa o apartamento?</p> <p>-Rellena solo una opción-</p> <p>14 <input type="radio"/> 0 a 10 libros <input type="radio"/> 11 a 25 libros <input type="radio"/> 26 a 100 libros <input type="radio"/> Más a 100 libros</p>
<p>¿Cuántos años tienes?</p> <p>-Rellena solo una opción-</p> <p>2 <input type="radio"/> 9 años o menos <input type="radio"/> 10 años <input type="radio"/> 11 años <input type="radio"/> 12 años o más</p>	<p>¿De qué tipo de material están hechos la mayoría de los pisos de tu vivienda?</p> <p>-Rellena solo una opción-</p> <p>9 <input type="radio"/> Alfombra o tapete, madera pulida o mármol <input type="radio"/> Baldosa, tableta <input type="radio"/> Cemento, grava, tabla o tablón <input type="radio"/> Tierra o arena</p>	<p>Marca cuáles de las siguientes actividades realizaste con tu familia durante los últimos 12 meses</p> <p>-Puedes rellenar varias opciones-</p> <p>15 <input type="radio"/> Asistir a conciertos, recitales, presentaciones de música <input type="radio"/> Visitar ferias y exposiciones artesanales <input type="radio"/> Asistir a carnavales o fiestas municipales <input type="radio"/> Visitar parques, reservas naturales y zoológicos <input type="radio"/> Ir al circo <input type="radio"/> Visitar parques de juegos o de diversiones <input type="radio"/> Ver títeres o ir al teatro <input type="radio"/> Visitar museos o casas de la cultura <input type="radio"/> Ir a la biblioteca <input type="radio"/> Ir al cine</p>
<p>¿Tienes hermanos o hermanas menores de 17 años que NO están estudiando?</p> <p>3 <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No</p>	<p>¿De qué tipo de material están hechas la mayoría de las paredes de tu vivienda?</p> <p>-Rellena solo una opción-</p> <p>10 <input type="radio"/> Bloque o cemento <input type="radio"/> Madera <input type="radio"/> Otro</p>	<p>¿Cuáles de las siguientes actividades has realizado durante los últimos 12 meses?</p> <p>-Puedes rellenar varias opciones-</p> <p>16 <input type="radio"/> Asistir a cursos o talleres de música, danza, pintura o teatro <input type="radio"/> Asistir a una escuela o club deportivo (por ejemplo, cursos de natación, patinaje, escuela de fútbol, etc.)</p>
<p>Marca con cuáles de estas personas vives.</p> <p>-Puedes rellenar varias opciones-</p> <p>4 <input type="radio"/> Tu padre, padrastro o padre adoptivo <input type="radio"/> Tu madre, madrastra o madre adoptiva <input type="radio"/> Tus hermanos o hermanas mayores <input type="radio"/> Tus hermanos o hermanas menores <input type="radio"/> Otras personas de tu familia <input type="radio"/> Personas que no son de tu familia</p>	<p>¿Con qué tipo de sanitario cuenta tu vivienda?</p> <p>-Rellena solo una opción-</p> <p>11 <input type="radio"/> Está conectado al alcantarillado. <input type="radio"/> Está conectado a un pozo séptico, <input type="radio"/> No hay servicio de sanitario.</p>	<p>¿Cada cuánto los adultos que viven contigo leen libros?</p> <p>-Rellena solo una opción-</p> <p>17 <input type="radio"/> Nunca <input type="radio"/> Por lo menos una vez al año <input type="radio"/> Una o dos veces por mes <input type="radio"/> Una o dos veces por semana <input type="radio"/> Todos los días</p>
<p>Incluido tú, ¿cuántas personas viven en tu casa o apartamento?</p> <p>-Rellena solo una opción-</p> <p>5 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 o más</p>	<p>¿En cuántos cuartos duermen las personas que viven contigo?</p> <p>-Rellena solo una opción-</p> <p>12 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 o más</p>	<p>¿Cada cuánto los adultos que viven contigo leen algún periódico o revista?</p> <p>-Rellena solo una opción-</p> <p>18 <input type="radio"/> Nunca <input type="radio"/> Por lo menos una vez al año <input type="radio"/> Una o dos veces por mes <input type="radio"/> Una o dos veces por semana <input type="radio"/> Todos los días</p>
<p>¿Cuál es el último nivel educativo alcanzado por tu padre, padrastro o padre adoptivo?</p> <p>-Rellena solo una opción-</p> <p>6 <input type="radio"/> No completó la primaria. <input type="radio"/> Completó la primaria. <input type="radio"/> No terminó el bachillerato. <input type="radio"/> Terminó el bachillerato. <input type="radio"/> Obtuvo un título técnico o tecnológico. <input type="radio"/> Obtuvo un título universitario. <input type="radio"/> No sé.</p>	<p>Marca cuáles de estas cosas tienen en tu casa o apartamento.</p> <p>-Puedes rellenar varias opciones-</p> <p>13 <input type="radio"/> Televisión por cable o satélite <input type="radio"/> Calentador o ducha eléctrica <input type="radio"/> DVD <input type="radio"/> Horno microondas <input type="radio"/> Teléfono celular con conexión a Internet <input type="radio"/> Carro <input type="radio"/> Nevera <input type="radio"/> Computador <input type="radio"/> Lavadora de ropa <input type="radio"/> Internet <input type="radio"/> Un escritorio solo para estudiar</p>	<p>¿Cuál es el último nivel educativo alcanzado por tu madre, madrastra o madre adoptiva?</p> <p>-Rellena solo una opción-</p> <p>7 <input type="radio"/> No completó la primaria. <input type="radio"/> Completó la primaria. <input type="radio"/> No terminó el bachillerato. <input type="radio"/> Terminó el bachillerato. <input type="radio"/> Obtuvo un título técnico o tecnológico. <input type="radio"/> Obtuvo un título universitario. <input type="radio"/> No sé.</p>

Anexo 2 Pretest sobre el principio de conservación de la energía

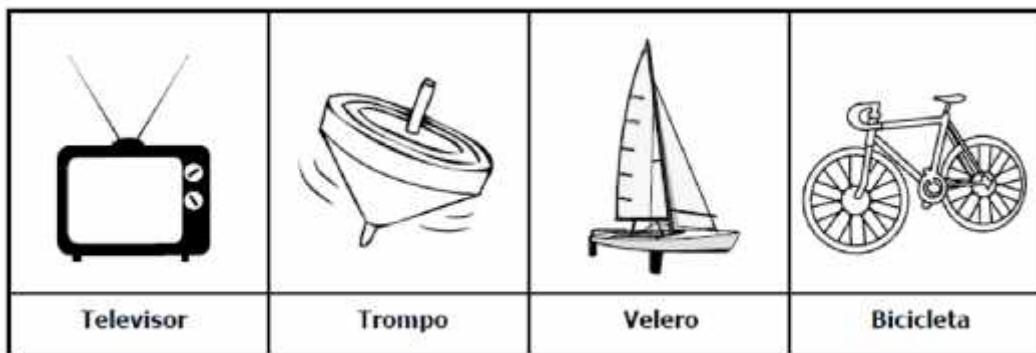
1. Cuando hablamos de energía desde las ciencias naturales se hace referencia a...

Competencia: uso del conocimiento científico

- A. El vigor o la actividad de una persona
- B. La capacidad que tiene un cuerpo para realizar un trabajo, una acción o un movimiento.
- C. La fuerza que mantiene al ser humano como ser pensante y funcional.
- D. Capacidad y fuerza para actuar física y mentalmente.

2. Observa los siguientes dibujos.

Competencia: Explicación de fenómenos



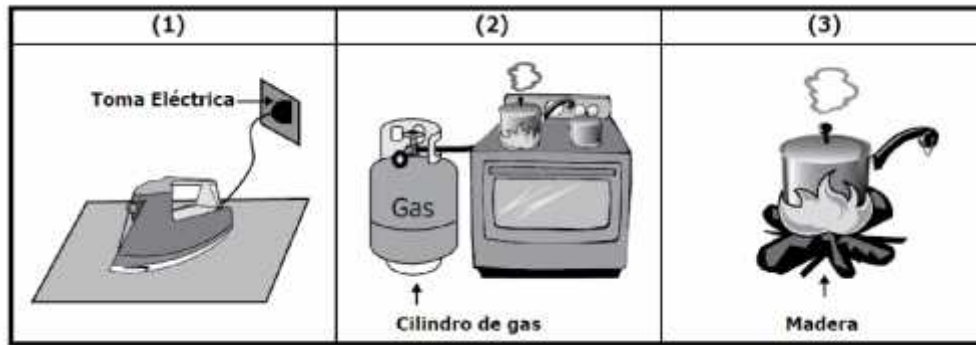
¿Cuáles de estos objetos funcionan con una fuente natural de energía?

- A. El televisor, el velero y el trompo
- B. El velero, el trompo y la bicicleta.
- C. El velero, el televisor y la bicicleta
- D. El televisor, el trompo y la bicicleta

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

Competencia: Uso del conocimiento científico

¿Cuáles fuentes de energía están representadas en cada dibujo?



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

4. Un estudiante encontró esta tabla, en la cual se mencionan diferentes tipos de energía.
 Competencia: Uso del conocimiento científico

Tipo de energía	
Térmica	Relacionado con la capacidad de producir calor.
Lumínica	Relacionado con la capacidad de generar luz.
Mecánica	Relacionado con el movimiento de los cuerpos.

El estudiante tiene una bicicleta, una plancha y un bombillo. ¿Cuál es el orden de los aparatos correspondiente a energía térmica, energía lumínica y energía mecánica, respectivamente?

- A. Energía térmica= bombillo, Energía lumínica= plancha, Energía mecánica= bicicleta.
 B. Energía térmica= bicicleta, Energía lumínica= bombillo, Energía mecánica= plancha.
 C. Energía térmica= bombillo, Energía lumínica= bicicleta, Energía mecánica= plancha.
 D. Energía térmica= plancha, Energía lumínica= bombillo, Energía mecánica= bicicleta.

5. Al pasar cerca de un radio, dos estudiantes discuten sobre el funcionamiento de este.
 ¿Cuál de los siguientes diagramas explica la transformación de la energía que se sucede en el radio para que funcione?

Competencia: Explicación de fenómenos

- A. Energía química → energía lumínica
 B. Energía eléctrica → energía calórica
 C. Energía sonora → energía mecánica

D. Energía eléctrica → energía sonora

6. Observa el siguiente esquema:



Una cadena alimentaria es el proceso en el cual se transfiere energía de los nutrientes de unos organismos a otros. A partir de lo anterior puede afirmarse que este esquema

Competencia: Explicación de fenómenos

- A. Es correcto, porque en la cadena alimentaria el consumidor 1 solo pasa energía a los productores
- B. Es incorrecto, porque los descomponedores transfieren energía al consumidor
- C. Es correcto, porque los productores son la base energética de toda la cadena alimentaria
- D. Es incorrecto, porque los productores no interactúan con el consumidor

7. El principio de conservación de la energía plantea que: “la energía no se crea ni se destruye, solo se transfiere o se transforma”. Esto quiere decir que:

Competencia: uso del conocimiento científico.

- A. Al frotar las manos estamos originando energía porque las manos se calientan
 - B. Al frotar las manos estas se calientan por efecto de la temperatura del ambiente
 - C. Al frotar las manos estas se calientan por la temperatura del cuerpo
 - D. Al frotar las manos estas se calienta por la transformación de energía mecánica en térmica
8. El proceso de transformación de la energía lumínica del sol en energía química en las plantas se llama:

Competencia: uso del conocimiento científico

- A. Respiración
- B. Metabolismo
- C. Fotosíntesis
- D. Nutrición

Anexo 3. Rúbricas de evaluación

AUTOEVALUACIÓN	
Criterios	Valoración de 0 a 5
Soy puntual y ordenado con los materiales de apoyo	
Tomo iniciativas, propongo actividades e ideas	
Soy responsable y comprometido en las actividades desarrolladas	
Me adapto con facilidad a trabajar en equipo	
Escucho con atención al docente y a mis compañeros de grupo	

COEVALUACIÓN	
Criterios	Valoración de 0 a 5
Es respetuoso con sus compañeros y con sus implementos de trabajo	
Presenta buena disposición para trabajar en grupo y hace aportes significativos	
Acepta con tolerancia las opiniones de los demás	
Se compromete con las actividades desarrolladas	
Cumple con los acuerdos y normas grupales	

HETEROEVALUACIÓN	
Criterios	Valoración de 0 a 5
Lleva de manera ordenada su cuaderno de apuntes	
Demuestra responsabilidad y buena actitud en el desarrollo de las actividades	
Expresa con claridad sus ideas y propone alternativas	
Se le facilita relacionar conceptos con situaciones cotidianas	
Demuestra interés por el trabajo investigativo	

Anexo 4. Matriz de sistematización de actividades

Sesión 1 Actividad No. 1	
Conceptualización: Interacciones y flujo de energía en el ecosistema	
¿Cuándo la realizaste?	Septiembre a octubre de 2016 Esta actividad se lideró y organizó en las horas de clase asignadas para la asignatura de biología (3 horas semanales). Es importante destacar el apoyo de directivos quienes han contribuido en el proceso, participando y apoyando la actividad.
¿En qué lugar la realizaste?	I.E. Ciudadela Siglo XXI
¿Qué objetivo pretendes alcanzar?	-Identificar las interacciones y el flujo de energía en los ecosistemas
¿Cuánto Tiempo duró?	Ocho (08) horas
¿Qué hiciste para preparar esta actividad?	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar guía de trabajo. - Seleccionar entre los textos para abordar el tema. - Seleccionar video relacionados con el tema. - Seleccionar imágenes para la presentación del tema. - Elaborar rúbrica para evaluación - Elaborar guía de clase
¿Los participantes debieron cumplir un (unos) requisito (s) previo (s) para participar en la actividad?	<ul style="list-style-type: none"> - Repasar los apuntes del cuaderno sobre el tema. - Hacer un listado de cuestionamientos relacionados con el tema estudiado. - Desarrollar las actividades extraescolares
¿Con quién o quienes la realizaste?	<ul style="list-style-type: none"> - Estudiantes Grado 6.2
¿Qué elementos del contexto quieres resaltar?	La observación del entorno escolar se tuvo en cuenta para realizar la ejemplificación del tema y la construcción procesos relacionados con cadenas y redes tróficas.
¿Qué materiales utilizaste?	<ul style="list-style-type: none"> - Sala especializada de ciencias - Diario de campo - Imágenes - Fotocopias
Describe paso a paso cómo se realizó la actividad	<ul style="list-style-type: none"> - Dinámica de motivación - Exploración de ideas previas: Observación de imágenes relacionadas con el tema y video - Selección de un ecosistema del entorno - Visita a un ecosistema - Construcción de conceptos - Identificación de interacciones en el ecosistema.

	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de mapa conceptual - Representación de transferencia de energía en el ecosistema con materiales del entorno - Observación de fotografías e identificación del tipo de interacciones que se establecen - Evaluación.
¿Cómo evaluaste los aprendizajes generados con esa actividad?	<ul style="list-style-type: none"> - Autoevaluación- Coevaluación-Heteroevaluación - Productos elaborados en el cuaderno de apuntes
¿Cómo puedes mejorar esta actividad para una próxima implementación?	Tener más tiempo para desarrollar las actividades.
¿Qué conclusiones sacas de esta actividad?	<ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes tienen mayor facilidad para entender a partir del desarrollo de actividades a partir de su propio entorno y se les posibilita de manera visible ejemplificar con seres del lugar con el que interactúan.
¿Qué evidencias tienes y puedes compartir?	<ul style="list-style-type: none"> - Fotografías - Diario de campo - Guías de aprendizaje - Diario de clase institucional
¿Qué actitudes se evidenciaron en los estudiantes?	<ul style="list-style-type: none"> - La mayoría de los estudiantes presentan buena disposición durante el desarrollo de las clases. - Participan en la exposición de sus conocimientos lo hacen sin timidez. - Presentan agrado en el desarrollo de actividades relacionadas con el dibujo.

Sesión 1	
Actividad No.2	
Principio de conservación de la Energía	
¿Cuándo la realizaste?	<p>Septiembre a octubre de 2016</p> <p>Esta actividad se lideró y organizó en las horas de clase asignadas para el área de ciencias naturales específicamente para la asignatura de física (1 hora semanal).</p> <p>Es importante destacar el apoyo de directivos quienes han contribuido en el proceso, apoyando y participando en la actividad.</p>
¿En qué lugar la realizaste?	Institución Educativa Ciudadela Siglo XXI
¿Qué objetivo pretendes	Identificar las características y la relación existente entre los conceptos

alcanzar?	de fuerza, trabajo y energía a partir de ejemplos del contexto.
¿Cuánto Tiempo duró?	Ocho (8) horas
¿Qué hiciste para preparar esta actividad?	<ul style="list-style-type: none"> - Seleccionar los contenidos a desarrollar relacionados con el Principio de Conservación de la energía. - Planear las actividades las actividades pedagógicas, como exposiciones, laboratorios, salida de campo y videos. - Elaboración del planeador de clase. - Desarrollo de las actividades pedagógicas programadas de conceptualización.
¿Los participantes debieron cumplir un (unos) requisito (s) previo (s) para participar en la actividad?	<ul style="list-style-type: none"> - Consultar de conceptos como fuerza, trabajo y energía. - Consultar sobre las aplicaciones del principio de conservación de la energía.
¿Con quién o quienes la realizaste?	- Estudiantes del grado 6.2
¿Qué elementos del contexto quieres resaltar?	Las actividades de conceptualización se llevaron a cabo en el aula inteligente de matemáticas, donde se cuenta con los instrumentos tecnológicos (TIC) indispensables para el desarrollo de dicha actividad.
¿Qué materiales utilizaste?	<ul style="list-style-type: none"> - Video beam - Tablero digital - computador - Diario de campo - Planeador de clase
Describe paso a paso cómo se realizó la actividad	<ul style="list-style-type: none"> - Motivación - Actividades de iniciación <ul style="list-style-type: none"> Exploración de conocimientos previos acerca de los conceptos de fuerza, trabajo y energía. Se presentan los videos denominados fuerza y movimiento y trabajo y energía. Los estudiantes se reúnen en grupos de 3 integrantes y construyen los conceptos de fuerza, trabajo y energía a partir de sus conocimientos previos y de los videos. Exponen sus conceptos producto de la actividad. Desarrollo de la clase <ul style="list-style-type: none"> Conceptualización teórica de fuerza Conceptualización teórica de trabajo Conceptualización teórica de energía Conceptualización teórica del principio de conservación y transformación de la energía -Cierre. El docente realiza un mapa conceptual del contenido visto, y los estudiantes por grupos de 3 integrantes construirán una sopa de contenga al menos 10 conceptos sobresalientes de los contenidos desarrollados.
¿Cómo evalúe los aprendizajes generados	<ul style="list-style-type: none"> - Autoevaluación - Coevaluación

con esa actividad?	- Heteroevaluación
¿Cómo puedes mejorar esta actividad para una próxima implementación?	- Tener más tiempo para desarrollar las actividades - Integrar con otras áreas del conocimiento diferentes a ciencias naturales los contenidos trabajados
¿Qué conclusiones sacas de esta actividad?	- Los contenidos y actividades programadas se desarrollaron en su totalidad. - El uso de las TIC fue importante en el proceso de enseñanza aprendizaje para consolidación de las temáticas desarrolladas. - Los contenidos desarrollados fueron de actualidad y de importancia en la vida de los seres humanos.
¿Qué evidencias tienes y puedes compartir?	- Fotografías - Diario de clase institucional - Diario de campo - Cuaderno de apuntes de los estudiantes
¿Qué actitudes se evidenciaron en los estudiantes?	- Disponibilidad hacia el trabajo en equipo - Participación activa en las actividades desarrolladas - Compromiso y cumplimiento con las tareas académicas asignadas

Sesión 1	
Actividad No.3	
Captación y transformación de la energía en los seres vivos	
¿Cuándo la realizaste?	Septiembre de 2016 Esta actividad se lideró y organizó en las horas de clase asignadas para la asignatura de química (1 hora semanal). Es importante destacar el apoyo de directivos y la docente de química Ulda María Serna quienes han contribuido en el proceso participando y apoyando la actividad.
¿En qué lugar la realizaste?	I.E. Ciudadela siglo XXI
¿Qué objetivo pretendes alcanzar?	-Reconocer la importancia que tiene la fotosíntesis como un proceso de transformación de energía necesaria para todos los seres vivos. -Explicar el proceso de obtención de energía en los seres vivos por medio del metabolismo de los alimentos.
¿Cuánto Tiempo duró?	Ocho (8) horas
¿Qué hiciste para preparar esta actividad?	- Seleccionar los contenidos que fortaleciera los objetivos del proyecto - Elaborar la guía de aprendizaje - Elaboración de diapositivas - Consecución de materiales para el desarrollo de la clase. - Seleccionar un video sobre la temática - Consecución de video beam
¿Los participantes debieron cumplir un (unos) requisito (s) previo	- Averiguar sobre el concepto de energía - Indagar sobre la importancia del principio de conservación - Consulta previa sobre fotosíntesis y metabolismo.

(s) para participar en la actividad?	
¿Con quién o quienes la realizaste?	- Grado 6.2
¿Qué elementos del contexto quieres resaltar?	- Ayudas tecnológicas como el computador y el video beam - Las instalaciones de la institución que son amplias y permiten desarrollar diferentes actividades en su entorno.
¿Qué materiales utilizaste?	- Diario de campo - Mapas conceptuales - Fotocopia de la guía de aprendizaje - Video beam - Cartulina - Marcadores
Describe paso a paso cómo se realizó la actividad	- Dinámica de motivación - Exploración de saberes previos - Presentación de video sobre los procesos de fotosíntesis y metabolismo. - Explicación por parte del docente a los estudiantes que la fotosíntesis no solo es la responsable de la presencia de oxígeno en la atmósfera, sino que, además es una forma de crear alimentos a través del uso de una fuente de energía. - Hacer una reflexión acerca de la importancia de la fotosíntesis en el proceso de la evolución de la vida sobre la Tierra. - Los estudiantes se reúnen en grupos de 3 integrantes y construyen el concepto de fotosíntesis y metabolismo teniendo en cuenta los conocimientos previos y el video. - Exponen sus conceptos producto de la actividad. - Con ayuda del docente y a través de lecturas, mapas conceptuales y diapositivas, los estudiantes corrigen y reconstruyen el concepto de fotosíntesis y metabolismo. - Elaborar carteleras donde se represente el proceso de la fotosíntesis y metabolismo.
¿Cómo evaluaste los aprendizajes generados con esa actividad?	- Autoevaluación - Heteroevaluación - Coevaluación
¿Cómo puedes mejorar esta actividad para una próxima implementación?	- Tener más tiempo para desarrollar las actividades
¿Qué conclusiones sacas de esta actividad?	- Los estudiantes argumentan la importancia de la fotosíntesis como un proceso de transformación de energía necesaria para los organismos vivos. - Los alumnos explican el proceso de conversión de energía luminosa a química durante el proceso de la fotosíntesis. - Los estudiantes comprenden y explican el concepto de metabolismo como mecanismo de obtención de energía en los seres vivos.

¿Qué evidencias tienes y puedes compartir?	<ul style="list-style-type: none"> - Fotografías - Diario de campo - Guías de aprendizaje - Diario de clase institucional
¿Qué actitudes se evidenciaron en los estudiantes?	<ul style="list-style-type: none"> - Motivación por el aprendizaje. - Actitud positiva en el desarrollo de clase. - Buena participación de todos los estudiantes. - Entusiasmo por aprender más sobre el tema.

Sesión 2 Actividad No. 4	
Práctica interdisciplinar	
¿Cuándo la realizaste?	Noviembre 16 de 2016
¿En qué lugar la realizaste?	Zonas verdes contigua a la I.E. Ciudadela Siglo XXI Laboratorio de biología Cancha de fútbol
¿Qué objetivo pretendes alcanzar?	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar de manera interdisciplinar actividades experimentales relacionadas con el principio de conservación de la energía.
¿Cuánto Tiempo duró?	Seis (6) horas
¿Qué hiciste para preparar esta actividad?	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar guía de clase - Consecución de materiales e instrumentos de laboratorio - Organización del laboratorio de biología
¿Los participantes debieron cumplir un (unos) requisito (s) previo (s) para participar en la actividad?	<ul style="list-style-type: none"> - Traer ropa adecuada para la actividad - Consecución de material utilizado
¿Con quién o quienes la realizaste?	<ul style="list-style-type: none"> - Estudiantes Grado 6.2
¿Qué elementos del contexto quieres resaltar?	<ul style="list-style-type: none"> - Durante el recorrido los estudiantes identificaron elementos conceptuales desarrollados con anterioridad y algunos problemas de tipo ambiental presentados dentro de la institución. - La materia prima utilizada para la práctica de cromatografía fue material del entorno
¿Qué materiales utilizaste?	<ul style="list-style-type: none"> - Diario de campo - Cuaderno de apuntes - Celular - Instrumentos de laboratorio (Erlenmeyer, embudo. Caja Petri, Mortero, papel filtro, termómetro, termo, bicicleta, hielo, cronómetro)

Describe paso a paso cómo se realizó la actividad	<ul style="list-style-type: none"> - Caminata por zona verde contigua a la institución - Identificación del ecosistema visitado. - Colecta de hojas de diferentes plantas, identificación de la forma y explicación de su función en la planta. - Prácticas de laboratorio: Extracción de pigmentos vegetales que captan la energía lumínica, Conservación de la energía en un sistema aislado, Transferencia de energía en una bicicleta. - Evaluación de la actividad
¿Cómo evaluaste los aprendizajes generados con esa actividad?	<ul style="list-style-type: none"> - Autoevaluación- Coevaluación-Heteroevaluación - Productos elaborados en el cuaderno de apuntes (cadenas alimenticias) - Participación activa en cada una de las actividades desarrolladas - Informe escrito de las actividades
¿Cómo puedes mejorar esta actividad para una próxima implementación?	<ul style="list-style-type: none"> - Visitar un ecosistema acuático para establecer comparaciones entre los seres vivos y la transferencia de energía - Establecer grupos de trabajo para desarrollar la práctica relacionada con la Conservación de la energía en un sistema aislado - Determinar a partir de la práctica de cromatografía el uso y aplicaciones de los pigmentos vegetales - Identificar de factores de riesgo o causas de error durante el desarrollo de prácticas experimentales
¿Qué conclusiones sacas de esta actividad?	<ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes identificaron con rapidez las interacciones en el ecosistema observado. De igual manera, relaciones de tipo intraespecífico e interespecífico entre algunos organismos encontrados en el entorno escolar. - Los educandos reconocieron fácilmente el proceso a través del cual la energía lumínica se transforma en energía química. - Los estudiantes establecieron diferencias entre los conceptos de Fuerza, Trabajo y Energía en un sistema.
¿Qué evidencias tienes y puedes compartir?	<ul style="list-style-type: none"> - Fotografías - Diario de campo - Video
¿Qué actitudes se evidenciaron en los estudiantes?	<ul style="list-style-type: none"> - Buena disposición e interés por el trabajo desarrollado. - Participación activa frente a las observaciones evidenciadas. - Agrado frente al desarrollo de actividades experimentales.

Sesión 3	
Actividad No.5	
Análisis de recibos de energía eléctrica	
¿Cuándo la realizaste?	Enero 31 de 2017
¿En qué lugar la realizaste?	Aula de clase
¿Qué objetivo pretendes alcanzar?	- Analizar el consumo de energía eléctrica de los hogares de los estudiantes.

¿Cuánto Tiempo duró?	Dos (2) horas
¿Qué hiciste para preparar esta actividad?	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar guía de clase - Consecución de recibos de energía
¿Los participantes debieron cumplir un (unos) requisito (s) previo (s) para participar en la actividad?	<ul style="list-style-type: none"> - Planeación y diseño del prototipo a construir - Fundamentación teórica
¿Con quién o quienes la realizaste?	<ul style="list-style-type: none"> - Estudiantes Grado 6.2
¿Qué elementos del contexto quieres resaltar?	<ul style="list-style-type: none"> - Dicha actividad surge a partir del interés de los estudiantes por identificar el consumo de energía eléctrica en sus hogares.
¿Qué materiales utilizaste?	<ul style="list-style-type: none"> - Diario de campo - Cuaderno de apuntes - Recibos de energía - Celular
Describe paso a paso cómo se realizó la actividad	<ul style="list-style-type: none"> - Motivación: Video: La electricidad: desde que se genera hasta nuestros hogares. -Taller interactivo: “Mi clase en la nube” -Construcción mapa mental sobre las formas y fuentes de energía. -Reflexión en torno a la pregunta: ¿Qué pasaría si la energía eléctrica dejara de existir? -Identificación y reconocimiento de los datos encontrados en una factura de energía eléctrica. -Elaboración de diagrama de barras con el consumo vs meses y determinación del mes de mayor y menor consumo. -Determinación de posibles causas del mayor y menor consumo. -Comparación de consumo de cada hogar con el estándar de consumo de energía eléctrica. - Por grupos los estudiantes realizan una reflexión sobre el uso racional de la energía eléctrica y elabora un listado de recomendaciones para el ahorro de energía. Socializa ante sus compañeros. -Evaluación
¿Cómo evaluaste los aprendizajes generados con esa actividad?	<ul style="list-style-type: none"> - Autoevaluación- Coevaluación-Heteroevaluación - Capacidad de interpretación y análisis
¿Cómo puedes mejorar esta actividad para una próxima implementación?	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar un análisis comparativo del gasto de energía eléctrica en la institución educativa.
¿Qué conclusiones sacas de esta actividad?	<ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes fueron conscientes de la necesidad de ahorrar energía eléctrica y de asumir actitudes y compromisos hacia el uso racional de este recurso.

¿Qué evidencias tienes y puedes compartir?	<ul style="list-style-type: none"> - Fotografías - Diario de campo
¿Qué actitudes se evidenciaron en los estudiantes?	<ul style="list-style-type: none"> - Buena disposición e interés por el trabajo desarrollado. - Trabajo colaborativo - Conciencia frente a la crisis actual de la energía

Sesión 4	
Actividad No.6	
Construcción de prototipos energéticos	
¿Cuándo la realizaste?	Febrero 3 de 2017
¿En qué lugar la realizaste?	Laboratorio de Física
¿Qué objetivo pretendes alcanzar?	- Verificar procesos de transformación de la energía.
¿Cuánto Tiempo duró?	Seis (6) horas
¿Qué hiciste para preparar esta actividad?	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar guía de clase - Consecución de material utilizado - Organización del laboratorio de física
¿Los participantes debieron cumplir un (unos) requisito (s) previo (s) para participar en la actividad?	<ul style="list-style-type: none"> - Organización de grupos de trabajo - Planeación y diseño del prototipo a construir - Consecución de material reciclado y/o reutilizado
¿Con quién o quienes la realizaste?	- Estudiantes Grado 6.2
¿Qué elementos del contexto quieres resaltar?	- Los estudiantes utilizaron material reciclado y/o reutilizado para la construcción de los prototipos
¿Qué materiales utilizaste?	<ul style="list-style-type: none"> - Diario de campo - Cuaderno de apuntes - Celular - Icopor, cucharas desechables, cartón, led, motores eléctricos, pistola de silicona, silicona, cables de conexión, soldadura de estaño, cautín, triplex, agua, ventilador, fotocelda.
Describe paso a paso cómo se realizó la actividad	<ul style="list-style-type: none"> - Organización de grupos de trabajo - Elaboración del prototipo (rueda pelton, panel solar, molino de viento) - Verificación del funcionamiento y explicación del fenómeno observado - Explicación de docentes sobre uso y aplicaciones de los prototipos construidos

	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluación de la actividad
¿Cómo evaluaste los aprendizajes generados con esa actividad?	<ul style="list-style-type: none"> - Autoevaluación- Coevaluación-Heteroevaluación - Creatividad para la construcción de los prototipos - Exposición del trabajo desarrollado y del fenómeno observado - Participación activa en cada una de las actividades desarrolladas - Informe escrito
¿Cómo puedes mejorar esta actividad para una próxima implementación?	<ul style="list-style-type: none"> - Tener más tiempo para desarrollar las actividades. - Continuar el trabajo relacionado con el uso de las energías alternativas con el fin de mejorar la calidad de vida de la comunidad ciudadelista
¿Qué conclusiones sacas de esta actividad?	<ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes demostraron la posibilidad de obtener energía eléctrica a partir de diferentes fuentes energéticas.
¿Qué evidencias tienes y puedes compartir?	<ul style="list-style-type: none"> - Fotografías - Diario de campo - Video
¿Qué actitudes se evidenciaron en los estudiantes?	<ul style="list-style-type: none"> - Buena disposición e interés por el trabajo desarrollado. - Trabajo colaborativo

Anexo 5. Guía de aprendizaje No.1

Ciudad: Florencia, Caquetá

Institución Educativa: Ciudadela Siglo XXI

Grado: 6.2

Docente: Luz Dary Valencia Perdomo

Tiempo: 8 horas

Tema: Flujo de energía en los ecosistemas

Objetivo: Identificar las interacciones y el flujo de energía en los ecosistemas

Competencia: Reconoce el proceso de circulación de la energía en los ecosistemas y su relación con los diferentes organismos que participan en ella.

Pregunta guía: ¿Cómo se transfiere la energía de un organismo a otro dentro de los ecosistemas?

Desempeños:

Comprende cómo ocurren las interacciones y el flujo de energía en los ecosistemas.

Construye a partir ejemplos cadenas y redes tróficas.

Recursos:

Sala virtual Ciencias Naturales

Video “El ecosistema” <https://www.youtube.com/watch?v=wMA4NMBPftc>

Imágenes

Dinámica <http://dinamicasojuegos.blogspot.com.co/2011/02/stalking-de-la-cadena-alimentaria.html>

MOTIVACIÓN (60 minutos)

Dinámica: Stalking de la cadena alimentaria.

INICIO DE LA CLASE. Exploración de ideas previas. (60 minutos)

-Observación y reflexión de imágenes relacionadas con el tema.

-Video “El ecosistema” los estudiantes explican cómo se da el flujo de energía y las interacciones entre los seres vivos. Además de esto, expresan sus ideas frente a la pregunta ¿cómo los seres vivos se necesitan unos a otros para su sobrevivencia?

Los estudiantes podrán expresar sus ideas sobre las cadenas tróficas, cómo los seres vivos se necesitan unos a otros para su sobrevivencia, sobre la forma como el hombre obtiene energía.

DESARROLLO DE LA CLASE (90 minutos)

-Construcción de saberes

Con ayuda del docente los educandos construyen los conceptos relacionados con organismos productores, consumidores y descomponedores, pirámides alimenticias, redes y cadenas tróficas.

- Recorrido ecosistema del entorno institucional.

Los estudiantes observan y dibujan los seres vivos encontrados en el entorno y como se relacionan.

- Con ayuda del docente construyen un mapa conceptual sobre las interacciones intraespecíficas e interespecíficas de los seres vivos. Explican a través de ejemplos cada una de ellas. **(120 minutos)**

-Representación de transferencia de energía en el ecosistema con materiales del entorno **(120 minutos)**

Mediante el uso de diferentes materiales del entorno, los estudiantes organizan grupos de trabajo y construyen pirámides alimenticias, redes y cadenas tróficas con seres vivos del contexto. Exposición de trabajos.

CIERRE (60 minutos)

Prueba individual

-Observación de fotografías e identificación del tipo de interacciones que se establecen:



- A partir de los siguientes textos los estudiantes organiza cadenas y redes alimenticias.

El mono rojo siempre tiene mucho apetito. Le encanta comer frutas, pero también está dispuesto a masticar hojas, brotes y la corteza de los árboles. De vez en cuando varía su dieta y come huevos que roba de los nidos.

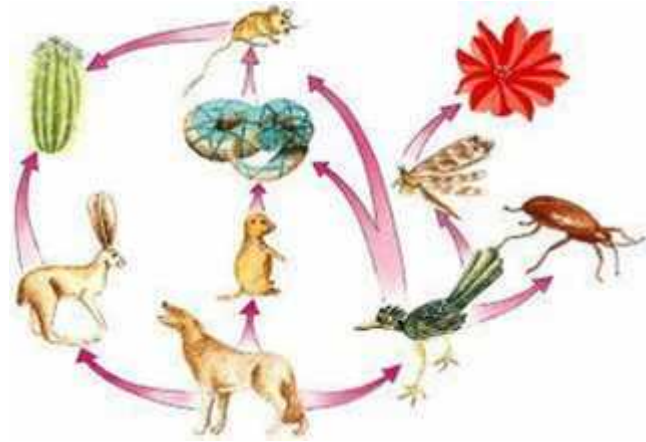
Los murciélagos abundan en las selvas. Muchos comen insectos y otros comen frutas y así contribuyen a diseminar las semillas por la selva.

Los perezosos se alimentan exclusivamente de hojas. Pasan casi todo el tiempo encaramados en las copas de los árboles. En el pelaje de este animal se esconden algas, cucarachas y ácaros.

EVALUACIÓN (30 minutos)

Además de los productos resultantes de las clases se utilizarán las rúbricas para realizar el proceso de evaluación.

DINÁMICA: STALKING DE LA CADENA ALIMENTARIA



MATERIAL: Pitos o diversos útiles que produzcan ruidos, pañoletas.

PARTICIPANTES: Preferiblemente no más de 12 - 15 personas.

EDADES: De 11 - 12 años en adelante.

DESARROLLO:

Cada persona representa un animal o un ser, se numera a todos los participantes para que cada uno sepa a quien tiene que pillar y quien le puede pillar a él y el orden que deberá seguir si avanza la cadena alimentaria (lógicamente la cadena deberá cerrarse).

Una vez claro el orden, cada uno adoptará un sonido que le caracterice, puede ser un pitido, dos pitidos, el golpeo de una cucharilla contra un vaso, etc., y se mostrará delante de todos los participantes.

Después se coloca cada uno una pañoleta en la parte posterior, que será su vida.

El juego consiste en ir pillando a los adversarios que tienes por debajo en la cadena alimentaria quitándoles la pañoleta de la espalda y evitar que te pille el que está por encima tuya.

Para saber dónde está cada uno, cada dos minutos todo el mundo deberá pitar o hacer su ruido característico.

El juego se ira complicando a medida que se vayan eliminando gente y deberás estar atento si la cadena ha avanzado y es otra persona distinta a la inicial la que te puede pillar. Gana el último que quede vivo.

OBSERVACIONES:

Interesa hacerlo en un área donde no haya muchos ruidos externos.

Anexo 6. Guía de aprendizaje No. 2

Ciudad: Florencia, Caquetá

Institución Educativa: Ciudadela Siglo XXI.

Grados: 6.2

Tema: fuerza, trabajo y energía

Objetivo: identificar las características y la relación existente entre los conceptos de fuerza, trabajo y energía a partir de ejemplos del contexto.

Competencia: Identifica las características del principio de conservación y transformación de la energía para solucionar problemas del entorno teniendo en cuenta los principios físicos.

Pregunta guía: ¿Qué procesos de transformación y conservación de la energía se llevan a cabo en un evento cotidiano?

Desempeños: Comprende los conceptos de fuerza, trabajo y energía en diferentes escenarios de la vida.

Recursos:

Video beam, computador, fotocopias, secuencia didáctica y videos

ACTIVIDADES DE INICIACIÓN (60 minutos)

1. Exploración de conocimientos previos acerca de los conceptos de fuerza, trabajo y energía
2. Se presentan los videos denominados fuerza y movimiento y trabajo y energía, cuyas direcciones respectivamente son: https://www.youtube.com/watch?v=QB_ghmKhocg y <https://www.youtube.com/watch?v=SrXsIvIisyw>
3. Los estudiantes se reúnen en grupos de 3 integrantes y construyen los conceptos de fuerza, trabajo y energía a partir de sus conocimientos previos y de los videos.
4. Exponen sus conceptos producto de la actividad.

DESARROLLO DE LA CLASE (330 minutos)

1. Conceptualización teórica de fuerza (80 minutos)

Reflexión: Cuando un objeto se encuentra en reposo y se desea que se ponga en movimiento le debemos aplicar una fuerza. ¿considera que es necesario aplicar una fuerza a un cuerpo para que permanezca en reposo? Dar ejemplos.

Una fuerza es toda acción que puede variar el estado de reposo o de movimiento de un objeto o bien, producir deformación sobre él. Es decir, se puede asociar la idea de fuerza con cualquier acción que realiza un cuerpo sobre otro. Por ejemplo, cuando pateas un balón que se encuentra en reposo, el arquero detiene el balón, el movimiento de un automóvil, entre otros.



La unidad de medida de la fuerza en Sistema Internacional de Unidades es el newton (N).

$$1 \text{ Kg-f} = 9,8\text{N}$$

Algunas de las fuerzas más comunes en la naturaleza son la del peso, la normal y la de rozamiento.



2. Conceptualización teórica de trabajo (80 minutos)

Reflexión: ¿Por qué consideras que nos cansamos cuando realizamos un ejercicio físico?

En física, el significado de trabajo se relaciona con la fuerza ejercida sobre un objeto y con el desplazamiento producido por dicha fuerza.

$$\text{Trabajo} = \text{fuerza} \times \text{desplazamiento}$$

Según el Sistema Internacional de Unidades el trabajo se expresa Julio (J).

Por ejemplo, al subir 1 Kg a una distancia de 1m se realiza un trabajo de 9,8 J, ver figura A. si el desplazamiento es horizontal, el peso no realiza trabajo, ver figura B. si se aplica una fuerza sin que haya desplazamiento, no se realiza trabajo, ver figura C.



Figura A



Figura B



Figura C

3. Conceptualización teórica de energía (90 minutos)

Reflexión: ¿de dónde crees que un automóvil adquiere la energía para moverse?

En muchas situaciones de la vida cotidiana el término energía se utiliza para referirse a actividades como “la plancha consume mucha energía”, “debo de recuperar energía”, entre otras. En ciencias naturales es un concepto fundamental, y se utiliza para explicar procesos que ocurren en la naturaleza o en diversos dispositivos.

Por ello, la energía se relaciona con la capacidad que posee un cuerpo para realizar un trabajo mecánico. La unidad de medida en Sistema Internacional de Unidades es la misma del trabajo, es decir, el Julio (J).

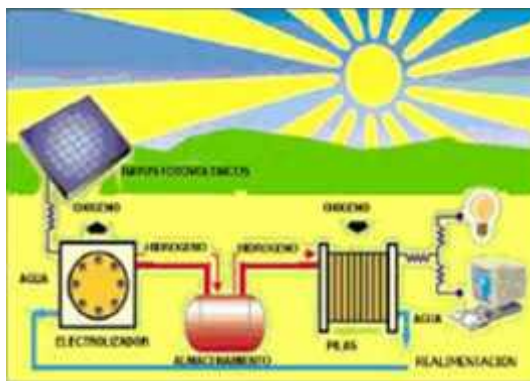


Las formas de energía más comunes son: la cinética, potencial gravitacional, la geotérmica, la química, la radiante, la eléctrica y magnética, la eólica, la sonora, entre otras.

4. Conceptualización teórica del principio de conservación y transformación de la energía (80 minutos)

Reflexión: describe las transformaciones de energía que suceden cuando enciendes un bombillo.

En el diario acontecer, la licuadora transforma la energía eléctrica en energía cinética, la plancha transforma la energía eléctrica en energía térmica, la pila del celular transforma la energía química en energía eléctrica, y otras muchas transformaciones. En todos los anteriores casos, la energía se transforma de una forma a otra, manteniéndose constante la energía total en todos los procesos de la naturaleza. Este hecho se expresa como el principio de conservación y transformación de la energía.



CIERRE (60 minutos)

El docente realiza un mapa conceptual del contenido visto, y los estudiantes por grupos de 3 integrantes construirán una sopa de contenga al menos 10 conceptos sobresalientes de los contenidos desarrollados. Luego, se intercambian las sopas de letras entre los grupos y por último se solucionan. Finalmente, los estudiantes expondrán sus opiniones y apreciaciones acerca de la transformación y conservación de la energía en eventos cotidianos.

EVALUACIÓN (30 minutos)

Además de los productos resultantes de la clase se utilizarán las rúbricas para realizar el proceso de evaluación.

Ciudad: Florencia, Caquetá

Institución Educativa: Ciudadela Siglo XXI.

Grados: 6.2

Docente: Jairo Mamian Ortega

Temas: Captación y transformación de energía en los seres vivos

Tiempo: 8 horas

Objetivo: Reconocer la importancia que tiene la fotosíntesis como un proceso de transformación de energía necesaria para todos los seres vivos.

Explicar el proceso de obtención de energía en los seres vivos por medio del metabolismo de los alimentos.

Competencia: Identifica diferentes mecanismos utilizados por los seres vivos para la obtención de energía.

Pregunta guía: ¿Cómo los organismos vivos obtienen la energía necesaria para cumplir con sus funciones vitales?

Desempeños:

- Argumenta la importancia de la fotosíntesis como un proceso de transformación de energía necesaria para los organismos vivos.
- Explica el proceso de transformación de energía luminosa a química durante el proceso de la fotosíntesis.
- Reconoce la importancia del metabolismo como un proceso de transformación de energía necesaria para los organismos vivos.
- Explica el proceso de conversión de los nutrientes de los alimentos en la energía necesaria para que el cuerpo cumpla con todas sus funciones vitales.

Recursos:

Video beam, computador, fotocopias, páginas web, videos, carteleras y block.

ACTIVIDADES 1. La fotosíntesis

INICIO DE LA CLASE (1 hora)

Saludo y control de asistencia

Motivación: Juego interactivo “Fotosíntesis y respiración en las plantas”, tomado de la página web <http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?ID=212995>

Exploración de saberes previos

- El docente indaga sobre los conocimientos previos de los estudiantes con respecto a la fotosíntesis a través de preguntas como: ¿Qué plantas conocen? ¿Qué utilidades obtenemos de las plantas? ¿Cómo se alimentan las plantas? ¿Saben qué es la fotosíntesis? Luego el docente presenta un video de la siguiente página de Internet sobre la fotosíntesis a sus estudiantes: se presentan los videos denominados la fotosíntesis, cuyas direcciones

respectivamente son: <https://www.youtube.com/watch?v=vBGGVU2DIDo>. Luego se socializa el video entre los estudiantes y el docente para resolver inquietudes. Posteriormente, el docente también explicará a los estudiantes que la fotosíntesis no solo es la responsable de la presencia de oxígeno en la atmósfera, sino que, además es una forma de crear alimentos a través del uso de una fuente de energía.

- Hacer una reflexión acerca de la importancia de la fotosíntesis en el proceso de la evolución de la vida sobre la Tierra.
- Los estudiantes se reúnen en grupos de 3 integrantes y construyen el concepto de fotosíntesis teniendo en cuenta los conocimientos previos y el video.
- Exponen sus conceptos producto de la actividad.

DESARROLLO DE LA CLASE (2 horas)

Conceptualización teórica.

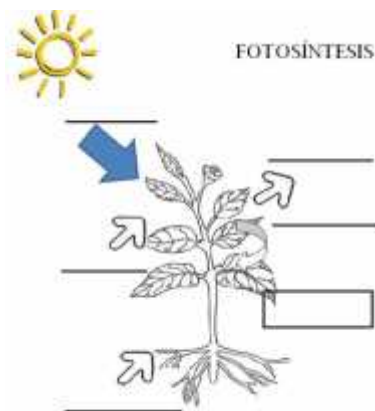
- Con ayuda del docente y a través de lecturas, mapas conceptuales y diapositivas, los estudiantes construyen el concepto de fotosíntesis.
- Elaborar carteleras donde se represente el proceso de la fotosíntesis.

CIERRE (30 minutos)

Realiza la siguiente actividad tomada de la página web www.curriculumenlineamineduc.cl/605/articles-19390_recurso_pdf.pdf

1. Complete el esquema utilizando los siguientes conceptos:

- Absorción de agua
- Absorción de dióxido de carbono
- presencia de clorofila en la hoja
- Captación de energía solar
- Liberación de oxígeno
- Fabricación de glucosa y distribución al resto del vegetal.



2. Desarrollar la siguiente prueba tipo saber que se encuentra en la página web <http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/2esobiologia/2quincena7/actividades/autoevaluacion4.htm>

EVALUACIÓN (30 minutos)

Además de los productos resultantes de la clase se utilizarán las rúbricas para realizar el proceso de evaluación.

EL METABOLISMO

INICIO DE LA CLASE (1 hora)

Exploración de saberes previos

- El docente indaga sobre los conocimientos previos de los estudiantes con respecto al metabolismo a través de preguntas como: ¿Los animales y las personas necesitan energía? ¿Cómo adquieren la energía los animales y las personas? ¿Qué papel juegan los alimentos en nuestro organismo? ¿Saben qué es el metabolismo? Luego el docente presenta un video de la siguiente página de Internet sobre el metabolismo a sus estudiantes: se presentan los videos denominados la fotosíntesis, cuyas direcciones respectivamente son: <https://www.youtube.com/watch?v=rAkN9EMPE1s>. Luego se socializa el video entre los estudiantes y el docente para resolver inquietudes. Posteriormente, el docente también explicará a los estudiantes que el metabolismo es una forma de crear energía a través de los nutrientes de los alimentos.
- Los estudiantes se reúnen en grupos de 3 integrantes y construyen el concepto de metabolismo teniendo en cuenta los conocimientos previos y el video.
- Exponen sus conceptos producto de la actividad.

DESARROLLO DE LA CLASE (2 horas)

Conceptualización teórica

- Con ayuda del docente y a través de lecturas, mapas conceptuales y diapositivas, los estudiantes construyen el concepto de metabolismo.
- Elaborar carteleras donde se represente el proceso de metabolismo.

CIERRE (30 minutos)

Desarrolla la siguientes prueba tipo saber que se encuentra en la página web <http://www.educa.madrid.org/web/cc.nsdelasabiduria.madrid/Ejercicios/2b/Biologia/Metabolismo/ATP.htm>

Anexo 8. Guía de aprendizaje No.4

Ciudad: Florencia, Caquetá

Institución Educativa: Ciudadela Siglo XXI

Grado: 6.2

Tiempo: 6 horas

Tema: Transferencia, Transformación y Conservación de la energía

Objetivo general: Desarrollar de manera interdisciplinaria actividades relacionadas con el principio de conservación de la energía.

Competencia: Reconocer la importancia del principio de conservación de la energía para satisfacer las necesidades de su entorno teniendo en cuenta el principio de las ciencias naturales.

Desempeños: Identifica y explica los procesos de transferencia, transformación y conservación de la energía en diferentes contextos.

Docentes: Luz Dary Valencia Perdomo, José Lisardo Gasca Bustos, Jairo Mamián Ortega

Momento 1. Salida de campo

Objetivos específicos: Reconocer las interacciones existentes entre los seres vivos pertenecientes al ecosistema observado.

Identificar organismos productores, consumidores y descomponedores y a partir de ello construir pirámides y redes tróficas.

Tiempo: 6 horas

Normas de trabajo: Usar uniforme de educación física, ser puntual, los estudiantes llegar ese día a la institución preferiblemente en bicicleta.

Momento 1. Salida de campo (120 minutos)

Materiales:

Cuaderno de apuntes

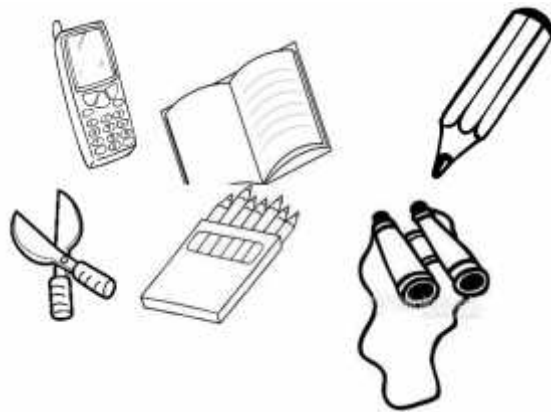
Binoculares

Celular

Tijera podadora

Lápiz

Colores



Procedimiento:

- Desplazamiento hacia una zona verde contigua a la institución educativa.
- Identificación del entorno
- Elaboración de listado de especies vegetales y animales reconocidas.
- Identificar el tipo de organismos al que pertenecen (productores, consumidores o descomponedores).

- Colecta de hojas de diferentes plantas, identificación de la forma y explicación de su función en la planta.
- Socialización del proceso anterior en grupos de trabajo e intercambio de información.
- Determinar las cadenas alimenticias encontradas en el ecosistema observado, explicar la relación entre los diferentes seres vivos identificados.
- Refrigerio.

Análisis y conclusiones

- ¿Cómo se relacionan los seres vivos del ecosistema visitado?
- ¿Cómo se transfiere la energía de un ser vivo a otro?
- ¿Cuántas pirámides y redes tróficas pudiste evidenciar?
- ¿Qué hallazgos encontraste en la salida de campo?

Momento 2. Práctica de separación de pigmentos fotosintéticos (120 minutos)

Objetivos específicos: Extraer los pigmentos vegetales que absorben la luz del sol y separarlos mediante la técnica de cromatografía.

Analizar las características de los diferentes pigmentos fotosintéticos que se encuentran en los vegetales analizados.

Materiales:

Mortero

Colador

Cristalizador

Varilla de cristal

Papel de filtro

Vaso de precipitados

Hojas colectadas por los estudiantes por los estudiantes en el primer momento de la actividad.

Alcohol al 96%

Conceptos claves: Fotosíntesis, Pigmentos, Cromatografía y Energía

Procedimiento:

Pasa 1: cortamos las hojas que fueron previamente recolectadas por los estudiantes en el momento 1 en pequeños trozos, las colocamos



en el mortero, las maceramos y se va vertiendo el alcohol poco a poco.

Paso 2: se observa que el alcohol vertido en el mortero tiene un verde muy intenso, esos son los pigmentos fotosintéticos.



Paso 3: Después echamos con ayuda de un colador, solamente el líquido verde, es decir, el alcohol y los pigmentos fotosintéticos, impidiendo el paso a los desechos de las hojas.



Paso 4: colocamos el papel de filtro dentro de la caja Petri, donde se encuentra el líquido verde y esperamos entre 15 y 20 minutos.



Paso 5: Después de pasado este tiempo los pigmentos fotosintéticos se distinguirán perfectamente en el papel de filtro. Luego, se debe esperar unos minutos para que el papel de filtro se haya secado y no tengamos problemas al observar sus distintas partes.

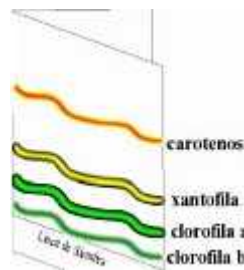
Paso 6: distinguir sus distintas partes:

Carotenos: región naranja.

Xantofila: región amarilla.

Clorofila A: verde amarillento.

Clorofila B: verde azulado.



Análisis y conclusiones

- a) ¿De qué color es el extracto obtenido de las plantas estudiadas?
- b) Según la respuesta anterior, ¿qué pigmento pueden asegurar que tiene este extracto?
- c) Según los resultados, ¿podrían decir que esta planta verde tiene otros pigmentos? Averigüen los nombres de estos pigmentos.
- d) ¿Por qué no se ven normalmente estos pigmentos? ¿Qué función cumplen?

Momento 3. Conservación de la energía en un sistema aislado (60 minutos)

Objetivo específico: Corroborar experimentalmente que la energía total en un sistema aislado se conserva.

Materiales:

Termómetro
Termo
Cronometro
Hielo



Conceptos claves: equilibrio térmico, energía y sistema aislado

Procedimiento:

Paso 1: se coloca el hielo dentro del termo y se cierra herméticamente. El hielo utilizado en la práctica fue el mismo que refrigeraba la merienda que se le dio a los estudiantes.



Paso 2: luego de haber cerrado el termo se coloca incrustado el termómetro en la parte superior de la tapa, hasta que la temperatura se estabilice y se logre el equilibrio térmico dentro termo. Toma nota de lo observado.



Paso 3: una vez estabilizada la temperatura en el termo, se toma la lectura termométrica cada minuto con el cronometro cinco veces consecutivas.



Paso 4: los datos obtenidos se registran en una tabla y encontrara el promedio de la temperatura obtenida.

Tiempo (minutos)	1	2	3	4	5	Promedio
Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)						

Análisis y conclusiones

- ¿Cuál es el promedio de la temperatura obtenida? ¿Qué representa ello?
- establezca la diferencia entre la temperatura promedio y las demás temperaturas registradas.
- podría plantearse, ¿qué el calor es una forma de energía? Justifique tu respuesta.
- Según los resultados obtenidos, ¿podría decirse que la energía en un sistema aislado se conserva? Explica tu respuesta.
- ¿En cuáles otros eventos cotidianos se presentan y/o se utiliza el equilibrio térmico?
- ¿Qué puedes concluir?

Momento 4. Transformación de la energía en una bicicleta (60 minutos)

Objetivo específico: Explicar la transformación de energía ocurrida mientras se maneja una bicicleta.

Materiales:

Bicicleta
Cinta métrica
Balanza



Conceptos claves: transformación de energía, fuerza y trabajo

Procedimiento:

Para el desarrollo de la actividad se utilizaron las bicicletas que trajeron los estudiantes a la Institución Educativa.

Pasa 1: determinar el peso de cada uno de los integrantes del grupo y registrarlo. Sabiendo que el peso es igual al producto de la masa por la aceleración de la gravedad.

Fuerza	1	2	3	4	5	Promedio
Distancia (m)						

Paso 2: montado sobre la bicicleta, descargas todo su peso sobre un pedal y mides la distancia que avanzo la bicicleta en línea recta. Repite este procedimiento cinco veces y luego regístralo en una tabla.



Paso 3: una vez registrados y promediados datos con respecto a las distancias alcanzados en un pedaleo sobre la bicicleta, se procede a encontrar el trabajo realizado por el ciclista sobre la bicicleta, sabiendo que trabajo es igual al producto de la fuerza por el desplazamiento.

Análisis y conclusiones

- ¿Qué representa este trabajo realizado por el ciclista sobre la bicicleta?
- ¿Qué significa que el trabajo realizado sobre la bicicleta tenga las mismas unidades de la energía?
- ¿Cómo explicar la transferencia de energía del ciclista a la bicicleta?
- Cuando el ciclista consume los alimentos diarios estos por medio del metabolismo en su organismo se convierten en fuentes energéticas indispensables para desarrollar su actividad física diaria. Entonces, de acuerdo con lo anterior se puede plantear que allí existe transformación de la energía, debido a que la energía del ciclista genera el movimiento en la bicicleta y parte de ella también transforma en la sudoración. Explica tu apreciación al respecto.

Anexo 9. Guía de aprendizaje No. 5

Ciudad: Florencia, Caquetá

Institución Educativa: Ciudadela Siglo XXI.

Grados: 6.2

Tema: Fuente y formas de energía. Transformación y consumo de la energía eléctrica

Tiempo: 4 horas

Objetivo: Analizar el consumo de energía eléctrica de los hogares de los estudiantes.

Competencia: Identifica las principales fuentes y formas de energía.

Desempeños:

Reconoce los usos de la energía eléctrica y los datos que se encuentran en una factura.

Argumenta la importancia de analizar el consumo de energía eléctrica los hogares.

Recursos: Cuaderno de apuntes, Video, Recibos de energía, Celular

INICIO DE LA CLASE (30 minutos)

Motivación

Video: La electricidad: desde que se genera hasta nuestros hogares.

<https://www.youtube.com/watch?v=nrHuu4AdJio>

DESARROLLO DE LA CLASE (180 minutos)

-Taller interactivo: “Mi clase en la nube”

http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/contenidosdigitales/programasflash/Agrega/Primaria/Conocimiento/La_energia/2_ID/index.html

-Construcción mapa mental sobre las formas y fuentes de energía.

-Reflexión en torno a la pregunta: ¿Qué pasaría si la energía eléctrica dejara de existir?

-Identificación y reconocimiento de los datos encontrados en una factura de energía eléctrica.



-Elaboración de diagrama de barras con el consumo vs meses y determinación del mes de mayor y menor consumo.

-Determinación de posibles causas del mayor y menor consumo.

-Comparación de consumo de cada hogar con el estándar de consumo de energía eléctrica.

CIERRE (30 minutos)

Por grupos los estudiantes realizan una reflexión sobre el uso racional de la energía eléctrica y elabora un listado de recomendaciones para el ahorro de energía. Socializa ante sus compañeros. Socializan ante sus compañeros.

Anexo 10. Guía de aprendizaje No.6

Ciudad: Florencia, Caquetá

Institución Educativa: Ciudadela Siglo XXI.

Grados: 6.2

Tema: Construcción de prototipos para la obtención de energía eléctrica

Tiempo: 6 horas

Objetivo: Verificar procesos de transformación de la energía.

Competencia: Obtiene energía eléctrica a través de la transformación desde diferentes fuentes.

Desempeños:

Argumenta la importancia de obtención de energía eléctrica desde las energías alternativas.

Explica con facilidad los procesos que intervienen en la transformación de las energías en cada uno de los prototipos.

Procedimiento:

-Los estudiantes del grado 6.2 se dividen en tres grupos para realizar cada uno de los prototipos propuestos.

-Verificación y organización de materiales.

Prototipo 1. Rueda Pelton

Objetivos específicos: Obtener energía eléctrica a partir de la transformación de la energía mecánica.

Materiales: Cartón, silicona, tabla de madera, cuchara desechable, cables de conexión, Led, generador eléctrico, polea y alambre metálico.

Conceptos claves: energía eléctrica, rueda pelton y generador eléctrico.

Procedimiento:

Paso 1: se recorta el cartón en forma circular y se colocan las cucharas desechables incrustadas y pegadas con silicona en el disco de cartón



Paso 2: Al disco de cartón se le coloca el eje y se incrusta en el marco que descansa en la base de madera.



Paso 3: Luego se acondiciona una polea que une el eje de la rueda pelton con el eje del generador eléctrico, para transmitir el movimiento de la rueda pelton al generador eléctrico.



Paso 4: Se instala el led a los terminales del generador eléctrico, por medio de cables de conexión para dar finalización al prototipo.



Análisis y conclusiones

- ¿Qué tipos transformaciones energéticas se producen en el funcionamiento del prototipo?
- ¿Qué tipo de energía eléctrica es la que llega al led para que encendiera?
- ¿Cuál es la función del generador eléctrico en el prototipo?
- ¿Esta forma de obtención de energía eléctrica, sería importante para implementarla en tu comunidad a grande escala? Justifique tu respuesta.
- ¿Cuáles son las ventajas ambientales y económicas para masificar este tipo de obtención de energía?
- ¿Cuáles son las ventajas ambientales y económicas para masificar este tipo de obtención de energía?

Prototipo 2. Panel solar

Objetivos específicos: Obtener energía eléctrica a partir de la transformación de la energía solar.

Materiales: Cartón, silicona, tabla de madera, cables de conexión, Led y panel solar.

Conceptos claves: energía eléctrica, panel solar y energía solar.

Procedimiento:

Paso 1: Se construye una casa de cartón sobre la base de madera, sobre la cual se colocará el panel solar.



Paso 2: sobre el panel solar se soldan los cables de conexión y al otro extremo se soldan al led.



Paso 3: se coloca sobre el techo de la casa el panel solar con la instalación realiza anteriormente.



Análisis y conclusiones

- ¿Qué tipos transformaciones energéticas se producen en el funcionamiento del prototipo?
- ¿Qué tipo de energía eléctrica es la que llega al led para que encienda?
- ¿Cuál es la función del panel solar en el prototipo?
- ¿Esta forma de obtención de energía eléctrica, sería importante para implementarla en tu comunidad a grande escala? Justifique tu respuesta.
- ¿Cuáles son las ventajas ambientales y económicas para masificar este tipo de obtención de energía?

Prototipo 3. Molino de viento

Objetivos específicos: Obtener energía eléctrica a partir de la transformación de la energía eólica.

Materiales: generador eléctrico, silicona, tabla de madera, cables de conexión, Led, ventilador, aspas de ventilador, alambre de cobre y tubo metálico.

Conceptos claves: energía eólica y generador eléctrico.

Procedimiento:

Paso 1: El generador eléctrico se sujeta al extremo del tubo con alambre de cobre.



Paso 2: Se coloca las aspas del ventilador incrustado al eje del generador eléctrico.



Paso 3: De los terminales del generador eléctrico se pegan los cables de conexión y del otro extremo se soldan al led.



Paso 4: Por último, se coloca un ventilador frente al prototipo para simular una corriente de aire, de tal manera, que las aspas del ventilador como el eje del generador eléctrico empezaran a rotar.



- ¿Qué tipos transformaciones energéticas se producen en el funcionamiento del prototipo?
- ¿Qué tipo de energía eléctrica es la que llega al led para que encendiera?
- ¿Cuál es la función del generador eléctrico en el prototipo?
- ¿Esta forma de obtención de energía eléctrica, sería importante para implementarla en tu comunidad a grande escala? Justifique tu respuesta.
- ¿Cuáles son las ventajas ambientales y económicas para masificar este tipo de obtención de energía?

CIERRE

Cada grupo de trabajo realiza una reflexión sobre la transformación de la energía en cada uno de los prototipos, socializando a sus compañeros los resultados y conclusiones obtenidas.

EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS

Imagen 1. Conceptualización



Imagen 2. Conceptualización



Imagen 3. Salida de campo



Imagen 4. Salida de campo



Imagen 5. Toma de apuntes



Imagen 6. Toma de apuntes



Imagen 7. Extracción de pigmentos vegetales



Imagen 8. Extracción de pigmentos vegetales



Imagen 9. Conservación de la energía en un sistema aislado



Imagen 10. Transformación de la energía en una bicicleta



Imagen 11. Transformación de la energía en una bicicleta



Imagen 12. Análisis recibo energía eléctrica



Imagen 13. Construcción de prototipo rueda Pelton



Imagen 14. Construcción de prototipo molino de viento



Imagen 15. Construcción de prototipo panel solar



Imagen 16. Aplicación de Pretest



Imagen 17. Aplicación de Posttest

