

Universidad de Costa Rica

Facultad de Educación

Escuela de Formación Docente

Sección de Educación Primaria

Proyecto de Graduación

Métodos para la enseñanza de las Ciencias, utilizadas por los docentes de cuarto grado de los centros educativos: Escuela Andrés Corrales Mora, Escuela San Juan Bosco y Colegio Victoria.

Proyecto de graduación para optar por el grado de Licenciatura en Educación Primaria.

Estudiantes:

Natalia Agüero Rojas

Gloriana Castro Gutiérrez

Valeria Pineda Calderón

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica.

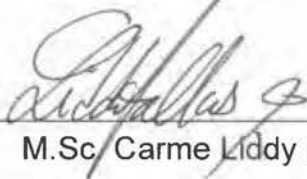
2017

Dedicatoria

Al culminar este proceso queremos brindar nuestro agradecimiento a Dios como principal guía en cada paso que realizamos durante la carrera, a la Universidad de Costa Rica por brindarnos las herramientas para cumplir nuestra meta académica. Además, a nuestros familiares por su apoyo incondicional en esta etapa universitaria.

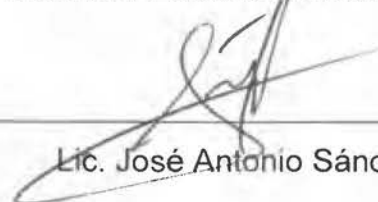
A nuestro director del proyecto final de graduación, José Antonio Sánchez Vargas, por su paciencia, dedicación y empeño para que esta investigación se desarrollara de la mejor manera y finalmente, a todos los docentes que facilitaron nuestra formación profesional.

TRIBUNA EXAMINADOR



M.Sc. Carme Liddy Fallas Jiménez

Directora Escuela de Formación Docente



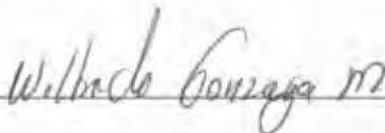
Lic. José Antonio Sánchez Vargas

Director del Trabajo final de graduación



M.Sc. Claudio Vargas Fallas

Lector



M.Ed. Wilfredo Gonzaga Martínez

Lector



M.Sc. Marianela Navarro Camacho

Lectora externa

Índice general

Dedicatoria	2
Índice general	4
Índice de Gráficos	9
Índice de Tablas	11
1 Introducción	14
1.1 Información general	15
1.1.1 Modalidad del trabajo final de graduación: proyecto	15
1.1.2 Estudiantes	15
1.1.3 Equipo asesor: director y lectores	15
1.1.4 Tema	15
1.2 Justificación	15
1.3 Antecedentes	18
1.3.1 Contexto internacional	19
1.3.2 Contexto Nacional	31
1.4 Problema	34
1.4.1 Diagnóstico	34
1.5 Objetivo general y específicos	35

1.5.1	Objetivo General.....	35
1.5.2	Objetivos Específicos.....	35
2	Marco teórico.....	36
2.1	Definiciones.....	36
2.1.1	Competencias.....	36
2.1.2	Mediación pedagógica.....	37
2.1.3	Método.....	37
2.1.4	Metodología:.....	38
2.1.5	Pensamiento crítico.....	39
2.1.6	Recursos didácticos.....	39
2.2	Métodos de Enseñanza.....	39
2.2.1	Método Tradicional.....	40
2.2.2	Método por descubrimiento.....	41
2.2.3	Formación por competencias.....	43
2.2.4	El método por investigación.....	44
2.2.5	Aprendizaje por Proyectos.....	45
2.2.6	Indagación Científica.....	46
3	Marco Metodológico.....	51

3.1	Descripción de los contextos.....	52
3.1.1	Escuela Andrés Corrales Mora	52
3.1.2	Escuela San Juan Bosco	52
3.1.3	Colegio Victoria.....	53
3.2	Perfil de los sujetos que participaron	53
3.2.1	Docente de la Escuela Andrés Corrales Mora	54
3.2.2	Docente de la Escuela San Juan Bosco	54
3.2.3	Docente del Colegio Victoria.....	54
3.3	Tipo de investigación	54
3.4	Sujetos de investigación.....	55
3.5	Técnicas y análisis documentales.....	55
3.5.1	Observación no participante	56
3.5.2	El cuestionario	56
3.6	Análisis documental	58
3.6.1	Revisión de planeamientos.....	59
3.6.2	Revisión de cuadernos	59
4	Análisis de la información	59
4.1	Triangulación de los datos obtenidos en los tres centros educativos	61

4.1.1	Triangulación de los datos obtenidos en los cuestionarios de los estudiantes	61
4.1.2	Triangulación de los datos obtenidos en los cuestionarios de los docentes	69
4.1.3	Triangulación del análisis de los planeamientos de los docentes y cuadernos de los estudiantes de los grupos de cuarto grado analizados en los centros educativos: Escuela Andrés Corrales Mora, Escuela San Juan Bosco y Colegio Victoria	80
5	Conclusiones, producto de la investigación	93
6	Recomendaciones	96
7	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	98
8	Anexos	106
8.1	Anexo 1. Cuestionario al docente	106
8.2	Anexo 2. Cuestionario al estudiante	111
8.3	Anexo 3. Argumentos para analizar la clase de ciencias, planeamiento, recursos didáctico y cuaderno utilizados en la lección de Ciencias.	114
8.4	Anexo 4. Métodos de la enseñanza de la Ciencia	117
8.5	Anexo 5. Análisis de los resultados obtenidos en la Escuela Andrés Corrales Mora.	119
8.5.1	Cuestionario al estudiantado	119

8.5.2	Cuestionario del docente	130
8.5.3	Análisis de planeamientos, cuadernos, observaciones y triangulación de la información.	133
8.6	Análisis de los resultados obtenidos en la Escuela San Juan Bosco 136	
8.6.1	Cuestionario al estudiantado.....	136
8.6.2	Cuestionario del docente	146
8.6.3	Análisis de planeamientos, cuadernos, observaciones y triangulación de la información.	150
8.7	Análisis de los resultados obtenidos en el Colegio Victoria.....	152
8.7.1	Cuestionario al estudiantado.....	152
8.7.2	Cuestionario del docente	161
8.7.3	Análisis de planeamientos, cuadernos, observaciones y triangulación de la información.	164
8.8	Conclusiones de la información recopilada en las instituciones...	167

Índice de Gráficos

Gráfico 1. Pregunta 1. Escuela Andrés Corrales Mora.....	119
Gráfico 2. Pregunta 2. Escuela Andrés Corrales Mora.....	121
Gráfico 3. Pregunta 3. Escuela Andrés Corrales Mora.....	122
Gráfico 4. Pregunta 4. Escuela Andrés Corrales Mora.....	123
Gráfico 5. Pregunta 5. Escuela Andrés Corrales Mora.....	124
Gráfico 6. Pregunta 6. Escuela Andrés Corrales Mora.....	125
Gráfico 7. Pregunta 7. Escuela Andrés Corrales Mora.....	126
Gráfico 8. Pregunta 8. Escuela Andrés Corrales Mora.....	127
Gráfico 9. Pregunta 9. Escuela Andrés Corrales Mora.....	128
Gráfico 10. Pregunta 1. Escuela San Juan Bosco.....	137
Gráfico 11. Pregunta 2. Escuela San Juan Bosco.....	138
Gráfico 12. Pregunta 3. Escuela San Juan Bosco.....	139
Gráfico 13. Pregunta 4. Escuela San Juan Bosco.....	140
Gráfico 14. Pregunta 5. Escuela San Juan Bosco.....	141
Gráfico 15. Pregunta 6. Escuela San Juan Bosco.....	142
Gráfico 16. Pregunta 7. Escuela San Juan Bosco.....	143
Gráfico 17. Pregunta 8. Escuela San Juan Bosco.....	144

Gráfico 18. Pregunta 9. Escuela San Juan Bosco	145
Gráfico 19. Pregunta 1. Colegio Victoria.....	153
Gráfico 20. Pregunta 2. Colegio Victoria.....	154
Gráfico 21. Pregunta 4. Colegio Victoria.....	155
Gráfico 22. Pregunta 6. Colegio Victoria.....	156
Gráfico 23. Pregunta 7. Colegio Victoria.....	157
Gráfico 24. Pregunta 8. Colegio Victoria.....	158
Gráfico 25. Pregunta 9. Colegio Victoria.....	159

Índice de Tablas

Tabla 4-1: triangulación de la información recolectada en el cuestionario a los estudiantes en los tres centros educativos. 63

Tabla 4-2. Triangulación de los datos obtenidos en los cuestionarios de los docentes 70

Tabla 4-3. Triangulación del análisis de los planeamientos de los docentes y cuadernos de los estudiantes de los grupos de cuarto grado analizados en los centros educativos: Escuela Andrés Corrales Mora, Escuela San Juan Bosco y Colegio Victoria. 81

Tabla 8-1: Cuestionario aplicado al estudiantado de la Escuela Andrés Corrales Mora organizado según indicadores y frecuencias..... 129

Tabla 8-2: Cuestionario aplicado al estudiantado de la Escuela San Juan Bosco organizado según indicadores y frecuencias 146

Tabla 8-3: Cuestionario aplicado al estudiantado del Colegio Victoria organizado según indicadores y frecuencias. 160

Resumen

La siguiente investigación tiene el propósito de analizar cómo se enseña Ciencias a los estudiantes de cuarto grado de los centros educativos Escuela Andrés Corrales Mora, Escuela San Juan Bosco y Colegio Victoria. En la cual se desarrollan los siguientes objetivos específicos: describir algunos de los métodos que pueden ser utilizados por los docentes para desarrollar los temas de ciencias en educación primaria, determinar el o los métodos que el docente utiliza para la enseñanza de las ciencias, y diseñar una unidad didáctica para el desarrollo del eje temático "Uso de la energía y los materiales en el entorno natural y su aplicación en la vida diaria" para cuarto grado desde la metodología de la indagación.

La argumentación teórica define algunos conceptos tales como competencias, método, metodología y recursos didácticos. Además de una descripción de algunos métodos utilizados para la enseñanza de las Ciencias, entre ellos están: método tradicional, por descubrimiento, formación por competencias, el método por investigación, aprendizaje por proyectos e indagación científica.

Para llevar a cabo esta investigación se trabajó con tres docentes de cuarto grado, uno por centro educativo y con una población total de 74 estudiantes.

La metodología utilizada para esta investigación es cualitativa descriptiva. Para la recolección de datos se utilizan técnicas como, el cuestionario autoadministrado y la observación no participante. Además, se realizan análisis documentales con la revisión de cuadernos y planeamientos.

El análisis de datos se desarrolla de manera individual por institución, para llegar así a una verificación de tendencias en las respuestas y finaliza con una triangulación de la información.

Por último, se establecen conclusiones y recomendaciones que permiten el diseño de una propuesta de Unidad Didáctica con el eje temático “Uso de la energía y los materiales en el entorno natural y su aplicación en la vida diaria” a partir del método de Indagación Científica.

1 Introducción

El Ministerio de Educación Pública (2016) propone en el currículo, a la indagación científica, como el método para enseñar Ciencias. Pese a esto, por la experiencia que se tiene y agregado a lo evidente en las observaciones, en Costa Rica las escuelas, tanto públicas como privadas, fomentan la implementación de otras estrategias de mediación pedagógica para su enseñanza. Este proyecto de graduación pretende analizar cómo se enseña Ciencias a los estudiantes de cuarto grado de los centros educativos: Escuela Andrés Corrales Mora, Escuela San Juan Bosco y Colegio Victoria. Se debe tomar en cuenta que las tres instituciones educativas con las que se desarrolla la investigación presentan contextos diversos, debido a que una escuela es pública, una subvencionada y la última privada.

Para cumplir con el objetivo del proyecto se utilizan técnicas y análisis documentales, los cuales permiten determinar el método de enseñanza de cada uno de los docentes, tomando en cuenta su punto de vista y la percepción del estudiantado; aunado a esto se analizan las observaciones no participativas, cuestionarios autoadministrado, entre otros. Una vez analizada la información por centro educativo se realiza una triangulación, la cual permite detallar los hallazgos y comparar los resultados de las tres instituciones.

Por último y como producto de la investigación se propone una unidad didáctica basada en el método de indagación científica, con el eje temático "*uso de la energía y los materiales en el entorno natural y su aplicación en la vida diaria.*" Este es un recurso para implementación de los docentes en cuarto grado de la Educación General Básica y se desarrolla conforme a lo planteado por el MEP (2016).

1.1 Información general

1.1.1 Modalidad del trabajo final de graduación: proyecto.

1.1.2 Estudiantes

Natalia Agüero Rojas.

Gloriana Castro Gutiérrez.

Valeria Pineda Calderón.

1.1.3 Equipo asesor: director y lectores.

José Sánchez Vargas (Director) Profesor de la Sección de Educación Primaria.

Claudio Vargas Fallas (Lector) Profesor de la Sección de Educación Primaria.

Wilfredo Gonzaga Martínez (Lector) Profesor de carrera de Educación Primaria.

1.1.4 Tema

Métodos para la enseñanza de las Ciencias, utilizadas por los docentes de cuarto grado de los centros educativos: Escuela Andrés Corrales Mora, Escuela San Juan Bosco y Colegio Victoria.

1.2 Justificación

Ante la necesidad de dar un cambio a la enseñanza de la Ciencia, el Ministerio de Educación Pública, propone la indagación científica como un método para lograr un aprendizaje significativo por parte de los estudiantes. Frente a esta

realidad nace la interrogante que da paso a esta investigación la cual es si los docentes aplican o no este método en sus lecciones y si se realizan de forma incorrecta o correcta, por esta razón, surge la necesidad de analizar cómo se enseña ciencias a los estudiantes de cuarto grado en los centros educativos Escuela Andrés Corrales Mora, Escuela San Juan Bosco y Colegio Victoria.

Con este fin se plantea un Proyecto de Graduación el cual consiste, según el Reglamento de Trabajos Finales de Graduación de la Universidad de Costa Rica, en "...una actividad teórico-práctica dirigida al diagnóstico de un problema, su análisis y a la determinación de los medios válidos para resolverlo" (p.2).

Es por tal motivo, que los objetivos se plantean con el fin de describir los métodos utilizados por los docentes para desarrollar los contenidos de ciencias a los estudiantes de cuarto grado en los centros educativos Escuela Andrés Corrales Mora, Escuela San Juan Bosco y Colegio Victoria. Así como, determinar la opinión del estudiantado con respecto al método utilizado por los docentes; además, comparar la información obtenida. Por último, se propone una Unidad Didáctica que les permita a los docentes mejorar el desarrollo de las lecciones de ciencias, considerando lo establecido por el Ministerio de Educación Pública, 2016.

Asimismo, se pretende obtener la información por medio de cuestionarios autoadministrado, observaciones no participantes y análisis documentales por medio de la revisión de cuadernos de estudiantes, planes de los docentes, y otros instrumentos que permitan recopilar la información, y con esto, detectar los métodos utilizados por los docentes.

Aunado a esto la necesidad de un cambio en las aulas al desarrollar temas científicos, promovió en algunos países el implemento de estrategias para el mejoramiento de la enseñanza-aprendizaje en esta área. Es por eso que en 1996

se emplea un programa llamado “La main à la pâte” desarrollado por Georges Chapak, quien era profesor en Francia. Así mismo, el bioquímico Bruce Alberts con el programa “Science for All Children” desarrollada en 1997. (González, 2013, p.13). Ambos motivan al estudiante para que construya el conocimiento a partir de diversas estrategias.

Con estas innovaciones otros países evidencian el gran cambio que se observa al realizar este tipo de metodología. Por ejemplo, en Chile se implementó el Programa de Educación en Ciencias Basada en la Indagación (ECBI).

Estos cambios que se han realizado en diversas instituciones han demostrado que la indagación científica tiene como objetivo que el estudiante descubra y realice por él mismo el tema científico; y ha provocado un cambio significativo en el aprendizaje de los estudiantes.

Desde la importancia teórica se le atribuye a la indagación la característica de ser una estrategia innovadora para el aprendizaje de procesos de investigación. Cumpliendo la idea de Lipman (1992), al establecer que:

“...para pensar bien y con claridad hay que saber hablar y expresarse diáfananamente, y que es en la comunidad de investigación, donde el descubrimiento, a través de la pregunta y el diálogo con los otros, se logran respuestas más válidas para el conocimiento científico y humanístico” (Camacho, Casilla y Finol, 2008, p.303)

Mediante el uso de estrategias innovadoras para enseñar y aprender a investigar, se supera el dogma que indica que sólo es científico aquellos hechos o situaciones que se pueden cuantificar y medir, debido a que se hace visible el trabajo que se hace en la comunidad de indagadores y el aprendizaje que se obtiene a partir de las reflexiones en conjuntos de nuestras propias prácticas, las cuales adquieren sentido cuando nos proporcionan elementos para descubrir y

visualizar las limitaciones que tenemos en los procesos que ejecutamos en las aulas (Camacho, Casilla y Finol, 2008, pp 303 - 304).

Por tanto, al utilizar una metodología de indagación los niños pueden desarrollar habilidades como: observar, razonar, discutir, plantearse preguntas, experimentar y dar su opinión.

En el aspecto pedagógico, al aplicar el método de indagación cambia el esquema de una clase tradicional, ya que se utiliza el método constructivista, el cual es establecido desde 1995 con la Política Educativa hacia el siglo XXI; deja atrás el papel del docente quien transmite la información y la utilización de un libro como instrumento clave para desarrollar un tema.

Es por esto que, las clases de ciencias, basadas en la indagación, están estructuradas en torno al ciclo del aprendizaje: focalizar, explorar, experimentar, reflexionar y aplicar. Según González (2013), el estudiantado se formula preguntas y posibles respuestas sobre una situación problema y las expresa en la clase.

La motivación personal que nos lleva a detectar los métodos utilizados por los docentes al impartir las lecciones de ciencias, consiste en conocerlos y analizar la relación con la propuesta del Ministerio de Educación Pública (2016) que propone la Indagación Científica.

1.3 Antecedentes

Existen diferentes estudios sobre las estrategias de mediación pedagógicas para la asignatura de Ciencias utilizadas por los docentes. Para el análisis de los antecedentes, presentamos en primer lugar los documentos realizados en el extranjero, posteriormente analizaremos los trabajos realizados en Costa Rica, partiendo de los más recientes a los más antiguos.

1.3.1 Contexto internacional

Existen diversos métodos, programas, proyectos y conceptos enfocados en Ciencias, que han sido tomados para llevar a cabo investigaciones y artículos. Entre ellos se encuentra una tesis realizada en la Universidad Nacional de Colombia, por García (2015) sobre "*Metodologías didácticas para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en zonas rurales del municipio de Obando-Valle del Cauca*". En la cual, se analiza las metodologías implementadas para la enseñanza de las ciencias naturales en los colegios oficiales de estas zonas rurales, así como el impacto que tiene en la población estudiantil. Para esto se realizó estudios de caso y encuestas, a los docentes y estudiantes de educación básica secundaria y media vocacional, que pudieran dar respuesta a la interrogante de la investigación: "¿Cuál es el impacto de las metodologías, que se están utilizando actualmente en la zona rural, en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Naturales? (García, 2015, p. 2)

En la investigación se visualiza que el método más utilizado por los docentes que imparten Ciencias, es el método tradicional, teniendo una influencia negativa, poco interés en los estudiantes; ya que este método consiste en la "...transmisión de información, a partir de contenidos elaborados y seleccionados por el docente, con el alumno en un rol pasivo del receptor y repetidor memorístico sin mediar procesos de comprensión" (García, 2015, p. 5).

Por tanto, en esta investigación se visualiza que el estudiante pierde la motivación por las clases de Ciencias, ya que no tienen participación activa. Es por esto que, García (2015) hace mención de los estándares de ciencias naturales propuestos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en Colombia, el cual pretende

...enfrentar a los estudiantes a situaciones en las que surjan nuevas preguntas que conducen a construcciones conceptuales más complejas, esto implica la revisión continua de los conceptos, de manera que los estudiantes tengan el espacio y el tiempo de aproximarse varias veces a los mismos problemas, pero profundizando en su comprensión, en los modelos empleados para explicarlos y solucionarlos al emplear las herramientas nuevas que están adquiriendo (MEN, 2006; Citado en García, 2015, p. 15).

Además, se menciona que es necesario que el docente se base en un enfoque alejado a los métodos tradicionalistas "...donde su papel no se limite a la transmisión de información o demostración de experiencias, lo cual suele ser frecuente en las ciencias naturales, sino que participe en el proceso de investigación de sus estudiantes como orientador y acompañante" (García, 2015, p. 15).

Esto para adquirir un aprendizaje significativo por parte de los estudiantes.

También, García (2015) menciona que unido a lo anterior, debe ir el mejoramiento de algunas condiciones de las zonas rurales, como solventar la falta de recursos; ya que, es uno de los obstáculos que limitan el desarrollo de metodologías más significativas en el proceso de enseñanza- aprendizaje de los estudiantes de esas zonas.

Otra de las investigaciones que tiene relación con las estrategias de mediación pedagógicas para la asignatura de ciencias, es la realizada por la Universidad de Valladolid, España (2013-2014) por Omar García Ibeas, esta tiene como tema "*La didáctica de las Ciencias Experimentales en Educación Primaria. Una propuesta de intervención*".

García (2013-2014), realiza en esta investigación un análisis de la enseñanza de las ciencias, la metodología que se utiliza en las aulas y los métodos de evaluación que se emplean con los estudiantes. Además, plantea un ejemplo de proyecto para trabajar con estudiantes de cuarto grado de educación primaria.

Por tanto, García (2013-2014), tiene como objetivo de esta investigación “aportar una metodología innovadora en el campo de las ciencias, tratar de captar el interés en esta área por parte de los alumnos, y lograr que estos adquieran unos conocimientos aplicables en la vida cotidiana” (p.4).

Es por eso, que en esta investigación se evidencia la enseñanza que se basa por el descubrimiento guiado, ya que en este, el docente guía el aprendizaje de los estudiantes y, como lo menciona García (2013, 2014), “...aporta aquellos materiales necesarios para la realización del proyecto” (p. 4).

Esto para disminuir o evitar algunos métodos que no ayudan a los estudiantes con el aprendizaje. Además, se mencionan algunas posibles causas de la falta de interés por las Ciencia:

La poca conexión existente entre la ciencia que se trabaja en la escuela y la realidad que viven los jóvenes. La poca información sobre lo importante que son las ciencias para tener una amplia variedad de carreras y salidas al mundo laboral (Osborne y Dillon; Citado en García 2013-2014).

Ante esto, se evidencia la gran responsabilidad que tiene el profesorado, como pieza fundamental en este proceso. Además, se plantea “...una mayor conexión entre los contenidos que se aprenden en el aula, la ciencia moderna y los problemas del mundo actual, estimulando la conexión escuela - trabajo –

investigación” (García 2013-2014. p.16). Con esto emplear una metodología que permita un mejor aprendizaje a los estudiantes.

Además, otra de las tesis encontradas corresponde a la que realizó González, para la Universidad de Chile (2013) respecto a la “Percepción sobre la metodología indagatoria y sus estrategias de implementación en la enseñanza de las Ciencias Naturales en el Liceo Experimental Manuel de Salas”, en ella se plantea comprender las percepciones de los docentes y los estudiantes que aplican esta metodología.

Así como lo menciona Harlen (2010), “el objetivo principal de la educación en ciencias debiera ser capacitar a todos los individuos para que informadamente tomen parte en las decisiones y participen en acciones que afecten su bienestar personal y de su medio ambiente” (Como se citó en González, 2013, p.12). Con esto la autora atribuye un papel fundamental a la enseñanza de las ciencias para la formación de las personas, ya que permite su desarrollo integral y potencia sus habilidades.

El propósito de la enseñanza de las ciencias desde una perspectiva de alfabetización científica, es lograr que todos los y los estudiantes desarrollen la capacidad de usar el conocimiento científico; de identificar problemas; de esbozar conjeturas y de obtener conclusiones basadas en evidencias, en orden de entender y participar de las decisiones sobre el mundo natural y los cambios provocados por la acción humana (González, 2013, p.15).

Esta tesis propuesta por González (2013) es un estudio de carácter descriptivo, utilizando una estrategia de multimétodo para con el objetivo de realizar una complementación metodológica entre el paradigma cuantitativo y cualitativo. Así, el diseño del estudio es de tipo no experimental, ya que aborda sin

mayor control las variables, por lo que se considera también transaccional del fenómeno de la metodología indagatoria y sus estrategias de implementación en el Liceo Experimental Manual de Salas, en Chile.

Ahora bien, también existe una investigación de Lozano et al; (2010) donde da un panorama mundial cerca de 171 proyectos y programas dirigidos al fomento de la ciencia y la tecnología en la población infantil y juvenil, presente en 68 países diferentes. Entre estos, los países de América que tomaron en cuenta para el análisis fueron: Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, Chile, Panamá, Perú y Uruguay. Así como países de África, Asia, Europa y Oceanía.

De esto se resumen solamente los proyectos y programas presentes en los países americanos, los cuales son más cercanos a la realidad costarricense. En primer lugar, se encuentra Argentina con un programa que recibe el nombre de "*Los científicos van a la escuela*". Según (Lozano et al; 2010), este pretende que en cada centro educativo haya un científico que acompañe, asesore y actualice a los docentes, para así fortalecer la enseñanza.

Los propósitos que tiene el programa son:

La "formación docente: presencia en las escuelas a través de equipos de acompañamiento didáctico con asesoramiento científico. Ciencia – Formación ciudadana: adaptación a los cambios y capacidad de tomar decisiones acerca del rumbo de esos cambios. Fortalecer la experiencia de los maestros con el objeto de que promuevan en sus estudiantes el interés hacia la indagación, experimentación y la argumentación. Promover una mayor articulación entre las escuelas y las instituciones científicas y tecnológicas a partir del acompañamiento de los investigadores al trabajo de los docentes en el aula. Y estimular el interés por esas disciplinas a partir de entender que significa hacer ciencia y

hacer matemática, y su utilidad e importancia en la formación ciudadana. (Lozano et al; 2010, p.28)

Debido a que, en el aspecto pedagógico, se destaca cómo los estudiantes son capaces de interactuar con fenómenos, objetos y materiales por medio de observaciones, además de explicar y explorar diseños de investigación, sistematizar nuevos conocimientos y elaborar explicaciones sobre modelos científicos básicos, se concibe la ciencia como una forma de hablar, pensar e interactuar.

Además de este programa en Argentina existe un proyecto de alfabetización científica que:

Se centra en que los niños, sus docentes y familias se acerquen al conocimiento científico y puedan interpretar la ciencia como una actividad humana, de construcción colectiva, que forma parte de la cultura y está asociada a ideas, lenguajes y tecnologías específicas que son el resultado de procesos situados históricamente y, en ese sentido, también de decisiones que se toman en marco social (Lozano et al; 2010, p.35).

Asimismo, cuentan con un programa llamado "*Del laboratorio a la escuela y de la escuela al laboratorio*", el cual, según lo manifiesta Lozano et al; (2010), tiene como objetivo congregar a científicos e integrantes de la comunidad educativa, para que realicen actividades conjuntas relacionadas con el proceso de descubrimiento y producción del conocimiento científico. Su intención es que los estudiantes y docentes participen en diferentes actividades que vinculen la actividad educativa, en materia de Ciencia y Tecnología, con el trabajo que realizan los investigadores en sus laboratorios.

Por último, mencionan el proyecto "*Ciencia en Marcha*", el cual tiene como meta que los estudiantes de los últimos años de secundaria participen de

actividades donde se involucren activamente en la búsqueda de preguntas y de respuestas por medio de la experimentación. Para esto, son guiados por un grupo de científicos y educadores, logrando que al final los estudiantes lleguen a sus propias conclusiones y se acerquen al modo de pensamiento crítico y riguroso que caracteriza al pensamiento científico.

Por otro lado, en Brasil el proyecto "*Manos a la masa*", tienen como objetivo según lo menciona Lozano et al;(2010) incentivar desde la educación infantil hasta jóvenes y adultos la enseñanza de las ciencias, propiciando el desarrollo del lenguaje oral y escrito a través de una metodología investigativa, donde el estudiante es observador, receptor y pasa en la construcción de su conocimiento.

Se busca que el estudiante genere preguntas, hipótesis, discusiones colectivas y que registre sus conclusiones, mientras que el docente cumple la función de orientar el proceso.

Además, cuentan con "*Estacao Ciencia – USP*" que es un centro interactivo de Ciencias en el cual se realizan exposiciones y actividades sobre astronomía, meteorología, física, geología, geografía, biología, historia, informática, tecnología, matemáticas, que son apoyadas por medio de cursos, eventos y otras actividades. Según Lozano et al; (2010) su principal objetivo es popularizar la ciencia y promover la educación científica de forma lúdica.

De igual forma, con otro de sus proyectos conocido como "*Eu na USP jr*" se quiere dar la oportunidad a estudiantes de educación básica para que conozcan la atmósfera científica de la Universidad de Sao Paulo y así despierten el interés del conocimiento de diversas áreas creando vocaciones e involucrando a los docentes, estudiantes y graduados de la universidad a participar en las labores de divulgación.

Lozano et al; (2010) también sintetiza los programas y proyectos presentes en Chile donde destacan los siguientes: “*Explora tus competencias en Ciencias*”, que quiere incentivar el valor por la ciencia y la tecnología en el mundo escolar con talleres que permitan desarrollar habilidades científicas para explorar y conocer hechos, observar, recoger y analizar información, esto desde la ideología de saber, saber hacer y saber ser.

También, cuentan con un programa de educación en ciencias basado en la indagación, la cual, según lo menciona Lozano et al; (2010), tiene como propósito desarrollar un proceso enseñanza-aprendizaje de calidad y con sustentabilidad en el tiempo. Donde el papel del educador cambia y deja de ser el estereotipo de entregar el conocimiento para incentivar en los niños el formularse preguntas.

Por otra parte, en Colombia, entre los programas y proyectos más relevantes mencionados por Lozano et al; (2010), se encuentran: “*Pequeños científicos*”, que está inspirado en un programa francés llamado *La main à la pâte* y tiene como objetivo

... promover y contribuir al mejoramiento de la enseñanza-aprendizaje de la ciencia y la tecnología de los niños, niñas y jóvenes colombianos, a través de actividades de indagación realizadas por los estudiantes con la orientación del maestro, en un marco de aprendizaje cooperativo y de estándares de calidad internacionales (Lozano et al; 2010, p.92).

Para lograr los objetivos en Colombia se opta por capacitar y acompañar en el proceso a los docentes.

Otro de los proyectos que se implementa, según lo comenta Lozano et al; (2010), es “*Maloka*”, un programa de cobertura nacional con proyección internacional, que busca forjar una sociedad basada en el conocimiento, a través

del diseño de múltiples estrategias de apropiación social de Ciencia y Tecnología, generando espíritu crítico y conciencia sobre su impacto en la vida cotidiana y el desarrollo social, económico y cultural de los colombianos.

Así también, en el programa “*Ondas*”, donde se parte de la idea de que el desarrollo de un país se fundamenta en la educación, la ciencia y la tecnología, se busca el diseño y la aplicación de políticas de Estado que permitan, entre otros objetivos, el mejoramiento de la calidad de la educación, la ampliación de su cobertura, la unión entre el mundo productivo y el científico, la inversión en investigación y en tecnología, y creación de una cultura ciudadana de la ciencia y la tecnología entre la población.

Cabe destacar, que en este país cuentan con el parque “*Explora*” donde se da la apropiación y la divulgación de la Ciencia.

Por otra parte, en Panamá se desarrolla “*Hagamos ciencia: programa de enseñanza de la ciencia basada en indagación*”. El cual, según lo resume Lozano et al (2010), pretende que el niño por medio de la curiosidad pregunte, observe, obtenga información, sintetice, prediga y cree modelos.

El objetivo que busca Panamá con este programa es fomentar en los estudiantes una actitud distinta hacia la ciencia, profundizar el conocimiento en ciencias, mantener la curiosidad y desarrollar habilidades de observación y reflexión, lograr el aprendizaje. Y lo fundamentan en la siguiente secuencia

El docente introduce el tema a la clase por medio de preguntas para conocer las ideas previas de los alumnos y alumnas. Los estudiantes realizan una lluvia de ideas en la que exponen sus pensamientos sobre el tema. El maestro o maestra anima a los estudiantes a generar predicciones sobre el fenómeno que estudiarán. Los niños y niñas - trabajando en grupos de cuatro estudiantes- conducen actividades de

experimentación en clase para comprobar o descartar sus predicciones. El o la docente abre el espacio para analizar los resultados obtenidos y contrastarlos con las predicciones. El estudiante analiza y genera su propio aprendizaje de una forma más significativa y duradera. Finalmente, niños y niñas presentan sus resultados al grupo y socializan su aprendizaje (Lozano et al; 2010, p. 236).

Además, cuentan con un evento llamado "*La Feria Científica Nacional del Ingenio Juvenil*", el cual es un evento que anualmente realiza SENACYT, en conjunto con el Ministerio de Educación. Este tiene como fin estimular el interés de la juventud estudiantil por medio de la investigación y la innovación, presentado proyectos científicos, así como actividades diversas sobre temas de ciencia, tecnología e innovación.

Asimismo, en Perú se llevan a cabo los siguientes programas según lo sintetiza Lozano et al; (2010), "El programa nacional de popularización de la ciencia, tecnología e innovación", conocida como "Feria escolar nacional de ciencia y tecnología". En esta se promueve, la identificación y la promoción de líderes en ciencia, la educación científica y tecnológica, así como la formación de maestros e investigadores.

Por tanto, su objetivo principal es "desarrollar capacidades científicas y tecnológicas y el uso de adecuado de la metodología científica en los alumnos de las instituciones de Educación Básica Regular (EBR) para obtener respuestas apropiadas y soluciones prácticas a los problemas de su entorno" (Lozano et al; 2010, p.243).

Además, Lozano et al; (2010) indica que en Uruguay existe un programa de la culturalización científica, el cual procura que, por medio de exposiciones y muestras de proyectos científicos, concursos y campamentos juveniles se

promuevan experiencias para la formación, divulgación y popularización de la ciencia y la tecnología.

Por otro parte, en Venezuela se hace un Festival Juvenil de Ciencia, el cual, según lo indica Lozano et al; (2010), consiste en una serie de actividades que estimulen el interés por la ciencia y la tecnología. Es dirigido a estudiantes de la tercera etapa de Educación Básica y Media Diversificada y Profesional, quienes participan realizando proyectos de investigación sencillos y seleccionan el tema motivados por interrogantes, preguntas y problemas que les surgen.

Así mismo, en Venezuela existe un programa llamado "*Casas de Ciencia, Tecnología e Innovación*", el cual "... ofrece a distintos municipios actividades dirigidas a la comunidad, con el fin de acercar el conocimiento a la realidad local y estimular el interés por los temas derivados de la actividad científica y tecnológica. Las Casas de Ciencia, Tecnología e Innovación son centros de atención comunitaria en Ciencia y Tecnología" (Lozano et al; 2010, p.272). El objetivo es lograr que todas las comunidades tengan acceso a la educación científica.

Además, Lozano et al; (2010) expresa que existen programas que son implementados en varios países de América, uno de estos es el "*Programa de Educación en Ciencias de la Red Interamericana de Academias de Ciencia*" cuyo objetivo es mejorar el nivel y la relevancia que se le da a la enseñanza de las ciencias en el continente, por medio de trabajo en conjunto de academias de ciencia, científicos, profesores y autoridades educativas. Se desarrolla en Argentina, Bolivia, Chile, Brasil, Venezuela, Colombia y México.

Por su lado, Garritz (2006) realiza el artículo sobre la "Naturaleza de la ciencia e indagación: cuestiones fundamentales para la educación científica del ciudadano", donde presenta las características de la indagación y del fomento del escepticismo como cuestiones fundamentales para la educación científica del

ciudadano, que implican aprender acerca de la ciencia y propone cómo incorporarlo a los libros de texto de ciencias.

Él argumenta que:

“los libros de texto tradicionales sólo desarrollan conocimientos científicos y se rigen por la lógica interna de la ciencia, sin preguntarse acerca de qué es la ciencia, cómo funciona internamente, cómo se desarrolla, cuál es el origen de los conocimientos, cuál su grado de fiabilidad... y otras cuestiones relacionadas con el concepto de “naturaleza de la ciencia” (Garritz, 2006, p.131).

Concluye que los libros de texto de ciencia del siglo XXI deben tener más elementos que los libros tradicionales e ir más allá:

“... del desarrollo de los conocimientos, modelos, teorías y habilidades científicas, para preguntarnos acerca de su origen histórico, de su fiabilidad, de la forma cómo se obtuvieron, si ello ocurrió con cooperación y colaboración o como una batalla entre los grupos, para qué se emplean comúnmente, qué beneficios reportan para la sociedad” (Garritz, 2006, p.148).

Por su parte (Hernández et al; 2004), establece en su artículo “Pequeños científicos una aproximación sistémica al aprendizaje de las ciencias en la escuela”, cómo en Colombia la metodología tomó el nombre de Pequeños Científicos, siguiendo al proyecto “La Main à la Pâte” que “... no sólo pretende desarrollar en los niños pensamiento científico, sino que también busca desarrollar habilidades de experimentación, de expresión y comunicación, así como valores ciudadanos mediados por la confrontación de ideas. Todo esto teniendo como marco de discusión la ciencia, patrimonio de la humanidad (Hernández et al, 2004, p. 52).

1.3.2 Contexto Nacional

En Costa Rica, se detectan escasas investigaciones con respecto a los métodos de la enseñanza de las Ciencias, sin embargo entre ellas se encuentra el programa *Estudiantes como científicos* "... es un programa de capacitación docente de 40 horas originalmente desarrollado en Estados Unidos y se centra en la integración de la investigación estudiantil en el aula y el desarrollo de los procesos de ferias científicas." (Bialas & Valencia, 2009, pág. 5).

Dicho programa fue dirigido por Intel, junto con el apoyo del Ministerio de Educación Pública (MEP) y el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MICIT) con el compromiso de trabajar de manera colaborativa con educadores para estar en constante actualización de la educación y desarrollar modelos innovadores en los procesos de enseñanza, con el fin de preparar a los estudiantes en un proceso de aprendizaje más significativo; además de capacitar a los docentes en la realización de las ferias científicas.

En el 2003 este programa se adaptó para realizarse en Costa Rica y en el 2004 se empezó a desarrollar a nivel nacional. Además como lo mencionan Bialas y Valencia (2009) luego del proceso del plan piloto este programa fue acreditado por la Universidad de Costa Rica y el Ministerio de Educación Pública como parte de los programas de educación continua.

Otra de las investigaciones es la que menciona (Lozano et al; 2010), acerca del programa nacional de jóvenes "*Talento*" para el estímulo de las vocaciones en ciencia, tecnología e innovación, del CENAT el cual

Intenta establecer mecanismos para la estimulación temprana de las vocaciones científicas y Tecnológicas que conlleven a la formación integral de estudiantes de secundaria y en educación no formal con jóvenes de comunidades rurales, con aptitudes teóricas y experimentales

por las ciencias básicas, aplicadas, ingenierías y las matemáticas (Lozano et al, 2010, p.168).

En este panorama no se toma en cuenta el nuevo programa de Ciencias enfocado en indagación científica, ya que es una síntesis realizada en el 2010.

El Programa Observaciones y Aprendizaje Global para el mejorar el Ambiente (GLOBE) desarrollado en algunos centros educativos por el MEP está destinado a

...promover y apoyar a estudiantes, maestros y científicos para que colaboren en investigaciones basadas en indagación del ambiente y el sistema terrestre trabajando cercanamente con Proyectos de Ciencias del Sistema de la tierra (ESSPS's) de NASA, NOAA y NSF en el estudio e investigación de la dinámica del ambiente terrestre (GLOBE).

Torres (2010) en su artículo sobre, "*La enseñanza tradicional de las ciencias versus las nuevas tendencias educativas*", presenta un resumen muy funcional en la investigación, ya que hace un recorrido por la historia de las enseñanzas de la ciencia lo cual permite observar en qué momento se incluye el pensamiento de la indagación y como se establece poco a poco.

Se menciona que fue en el siglo XVIII y parte del XIX, que se despierta el interés de las ciencias por el auge de los grandes descubrimientos, pero pese a ello la enseñanza como tal, adquiere poca importancia en las instituciones educativas, estableciendo sólo una enseñanza teórica.

Se puede decir que los científicos han estructurado el modo de ver el mundo por medio de suposiciones que posteriormente se respaldan con acontecimientos o demostraciones, por lo cual la ciencia viene a ser una constante aplicación del método científico, donde el ser humano busca información, se vuelve observador

de su entorno, analiza y realiza una serie de experimentaciones para obtener una conclusión por medio de procesos establecidos por teorías y leyes.

En el 2009, se establece que la población educativa se encuentra en un contexto que requiere estar informado y donde es constantemente participante en la sociedad. Por lo cual promueve una necesidad que debe ser cubierta por la educación, donde se requiere una transformación, que brinde la capacidad de desarrollar en el estudiantado el análisis y la observación, por medio de un pensamiento científico. A raíz de ello se introduce una guía de Educación Científica basada en la Indagación que permite un acercamiento a un método que otorga al docente las herramientas para que desarrolle las capacidades necesarias en el estudiantado, donde interviene la Asesoría Nacional de Ciencias de I y II Ciclo de la Educación General Básica de la Dirección de Desarrollo Curricular, bajo la coordinación de las asesoras Cecilia Calderón Solano y Cruz María Hernández Jiménez, con el aporte de las Asesorías Regionales de Ciencias de San José y de Liberia y la participación de docentes de algunas instituciones educativas.

El mismo consta de tres módulos los cuales se encuentran en la página del ministerio de educación y una guía de observación de la metodología indagatoria.

Al observar cada uno de los libros y realizar una lectura minuciosa se observa que en el primer módulo se da un acercamiento al docente sobre todo el tema de indagación, de donde viene, metodología y objetivos; en el módulo dos se da un acercamiento al método de indagación, donde se explican cada uno de los pasos y el papel como tal del docente y estudiantes, brindando lo necesario de manera teórica para aplicar el método; en el módulo tres se observa una aplicación de la metodología a nivel de docencia y por último en la guía de observación de la metodología indagatoria en las clases de Ciencias de I y II Ciclos, se obtiene un instrumento el cual pretende obtener información referente a

la aplicación de la metodología indagatoria en las clases de ciencias, la cual logra como objetivo reconocer las debilidades, necesidades y fortalezas del profesorado.

Estos antecedentes permiten tener un panorama más amplio sobre los diferentes métodos que se pueden utilizar para la enseñanza de las Ciencias, así como programas y proyectos que se enfocan en fortalecer esta enseñanza en varios países cercanos a nuestra realidad educativa y en el contexto nacional.

Así mismo, se puede visualizar que hay poca investigación en nuestro país acerca de los métodos de la enseñanza de las Ciencias, por lo cual esta investigación será un posible referente teórico para futuras investigaciones ligadas con esta temática.

1.4 Problema

Surge la interrogante que da paso a esta investigación ¿Cuáles son los métodos de enseñanza utilizados por los docentes de cuarto grado de los centros educativos Escuela Andrés Corrales Mora, Escuela San Juan Bosco y Colegio Victoria para desarrollar las lecciones de Ciencias?

1.4.1 Diagnóstico

Basado en los antecedentes y en la práctica cotidiana, se puede observar en las aulas, el bajo interés que presenta la mayoría de la población estudiantil en temas de Ciencias. Esto se convierte en un reto para el educador, quien tiene que desarrollar y utilizar nuevas herramientas, que le permita competir con la constante actividad, motivación y estimulación que experimentan los estudiantes, provenientes de elementos externos tales como: redes sociales, publicidad, video juegos, medios de comunicación, entre otros.

Ahora bien, como parte de la solución a este problema, el Ministerio de Educación Pública desde el 2007 establece el método de indagación, el cual permite mejorar la enseñanza y el aprendizaje de la Ciencia. Este método propone que el estudiantado construya hipótesis y a lo largo de la clase evidencie si estas son correctas o no, permitiendo el desarrollo de habilidades y competencias científicas.

Con respecto a la propuesta del Ministerio de Educación Pública, surge la interrogante si algunos docentes de primaria aplican el Método de Indagación Científica en el desarrollo de las clases de Ciencias, o bien qué metodología utilizan en su lugar.

1.5 Objetivo general y específicos

1.5.1 Objetivo General

Analizar cómo se enseña ciencias a los estudiantes de cuarto grado de los centros educativos Escuela Andrés Corrales Mora, Escuela San Juan Bosco y Colegio Victoria.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Describir algunos de los métodos que pueden ser utilizados por los docentes para desarrollar los temas de ciencias en educación primaria.
- Determinar el o los métodos que el docente utiliza para la enseñanza de las ciencias.
- Diseñar una unidad didáctica para el desarrollo del eje temático “Uso de la energía y los materiales en el entorno natural y su aplicación en la vida diaria” para cuarto grado desde la metodología de la indagación.

2 Marco teórico

El siguiente capítulo se desarrollará en dos secciones. En la primera parte del apartado se describen los referentes teóricos que sustentan el estudio, con el propósito de dar a conocer los aspectos generales que caracterizan el tema desde una perspectiva científica.

En la segunda parte se mencionan los principales métodos para enseñar ciencias, vistos como postulados de carácter pedagógico que rigen la investigación con el fin de explicar la importancia de abordar el tema, enfocado en cuarto grado de la Educación General Básica.

2.1 Definiciones

Con el propósito de orientar satisfactoriamente la presente investigación, se expondrán los siguientes referentes teóricos: método, mediación pedagógica, recursos didácticos, pensamiento crítico y competencias.

2.1.1 Competencias

Al término de competencia se le otorgan varias definiciones, por ejemplo, el diccionario de la Real Academia Española la define, como una “pericia, aptitud o idoneidad para hacer algo o intervenir en un asunto determinado”. Por lo tanto, es aquella capacidad que se tiene, se desarrolla o se obtiene para desempeñar una tarea o desenvolverse en un ámbito específico.

De igual forma el Ministerio de Educación Pública (2014) citando a la Comisión Nacional Ampliada de Transversalidad, hace referencia a las competencias en su plan de estudios de Ciencias de segundo ciclo de educación general básica como “Un conjunto integrado de conocimientos, procedimientos, actitudes y valores, que permite un desempeño satisfactorio y autónomo ante

situaciones concretas de la vida personal y social” (p.271). Lo anterior permite comprender que una competencia no sólo se aplica en un entorno específico, si no en forma continua, ya que se proyecta en otros ámbitos de la vida del estudiante, permitiéndole la toma de decisiones colaborativas y el ejercicio de la ética, por medio de un pensamiento crítico y sistémico.

2.1.2 Mediación pedagógica

Al analizar el concepto de mediación pedagógica el diccionario de la Real Academia Española establece como la “acción y efecto de mediar” y el término pedagógica refiere al concepto de pedagogía y al aspecto que “sirve para educar o enseñar.”

Al mismo tiempo Candida (2010) nos permite un concepto atinado a la investigación, ella establece la mediación pedagógica desde el estado de la complejidad y la describe como “...un proceso comunicativo, conversacional, de construcción de significados, cuyo objetivo es abrir y facilitar el diálogo y desarrollar la negociación significativa de procesos y contenidos a ser trabajados en los ambientes educativos...” (p.33).

Por ende, la mediación pedagógica es un proceso cognitivo, mental o ya sea físico que permite desarrollar un contenido.

2.1.3 Método

En este concepto se hace referencia a la forma de hacer o elaborar una determinada acción, así mismo lo establece el diccionario de la Real Academia Española como un “modo de obrar o proceder, hábito o costumbre que cada uno tiene y observa”, según lo anterior se ve como la forma en que se ejecuta una acción específica. Para esta investigación se trabaja la definición de Fernández (2012) la cual plantea el método como “Un conjunto de operaciones ordenadas o

pasos a seguir con los que se persigue un fin determinado generalmente adquirir conocimiento e información de manera objetiva y sistemática” (p.32).

2.1.4 Metodología:

Es importante tomar en cuenta que el concepto de metodología tiene varias definiciones planteadas por diversos investigadores. Por un lado, el diccionario de la Real Academia Española la define como el “Conjunto de métodos que se siguen en una investigación científica o en una exposición doctrinal.”

Por otra parte, (Duque, 2001; citado en Barreto, et al, 2003) expone que,

Se debe tener en cuenta una visión clara de lo que es Metodología, ella designa supuestos epistemológicos y Paradigmáticos que subyacen en formas de procesos, que ordenan actividades y tareas con el propósito de lograr algo. Detrás de las metodologías debe estar la ideología, unos marcos referenciales (teóricos, legales, etc.), una realidad específica entre otros (p. 11).

Otro aporte brindado por la Intervención de Trabajo Social Avances y Perspectivas (1995-2000; citado en Barreto, et al, 2003) expone que,

La metodología es considerada como el estudio de los métodos, es una estrategia general para concebir y coordinar un conjunto de operaciones mentales; confiere estructura al proceso, ordena las operaciones cognoscitivas (acción-reflexión) y las prácticas en la acción racional profesional, agrupa los principios teóricos y epistemológicos, así como los métodos para conocer o actuar sobre una realidad, tiende a ser de carácter general y en consecuencia no siempre ofrece procedimientos (p. 14).

2.1.5 Pensamiento crítico

Paul y Elder (2003) postulan el pensamiento crítico como el "... modo de pensar – sobre cualquier tema, contenido o problema – en el cual el pensante mejora la calidad de su pensamiento al apoderarse de las estructuras inherentes del acto de pensar y al someterlas a estándares intelectuales" (p.4).

Por lo cual se toma al pensamiento crítico como la acción de aprender a pensar, ya que se analiza más allá de lo que se es inmerso o impuesto, interiorizando cada contenido o conocimiento nuevo.

2.1.6 Recursos didácticos

Se toma como recurso didáctico todo material, herramienta o instrumento que sirve de apoyo en el momento de impartir lecciones, a la vez lo anterior se ve respaldado por Calvo (2005) "...todo medio instrumental que ayuda o facilita la enseñanza y posibilita la consecución de los objetivos de aprendizaje que se pretenden" (p.97). A su vez propone que los recursos didácticos son "...material que se usa para la puesta en práctica de la acción formativa, y es la esencia del método" (p.97).

Estos conceptos permiten tener una mejor comprensión, tanto al lector como al investigador, sobre conceptos base para el desarrollo de la temática.

2.2 Métodos de Enseñanza

En un contexto sociocultural en el que ya no sólo se buscan respuestas, si no en el que se desarrollan y perfeccionan aquellas soluciones encontradas a las necesidades que algún día se presentaron (con el desarrollo tecnológico y científico) la educación desde las primeras edades se enfrenta a un mundo de retos y desafíos.

Ante tales circunstancias, se debe ofrecer las herramientas y mecanismos que le permitan al estudiante el mayor desarrollo de las habilidades críticas y analíticas, así como el perfeccionamiento de destrezas que faciliten el desenvolvimiento en esta realidad.

De este modo el método utilizado en la enseñanza de las ciencias debe procurar no sólo brindar una serie de conocimientos, muchas veces carentes de un hilo conductor, si no que “implica promover un modelo de enseñanza que ayude a las alumnas y alumnos a desarrollar una comprensión más coherente, flexible, sistemática y principalmente crítica” (Rosária, 2006, p.174).

Como se ha mencionado para enseñar ciencias existen diversos métodos, modelos y estrategias didácticas. En esta sección se resumen algunos de ellos, expuestos por diferentes autores sobre las diversas maneras en que se puede enseñar Ciencia.

2.2.1 Método Tradicional

Es considerado por Martínez y Acevedo (2005) como una enseñanza donde se da el “predominio de la enseñanza de las ciencias transmisivas, basada en explicaciones magistrales en la pizarra, en el libro de texto, y la resolución de problemas cerrados de aplicación de lo tratado” (p.243).

Ya que este modelo enseña contenidos de forma aislada y ve al estudiante como un libro en blanco al que se debe enseñar los contenidos de forma memorística.

Para Ruiz (2007) el método tradicional ha sido muy utilizado, aun cuando representa una transmisión del conocimiento unidireccional. En él se considera las Ciencias como un conjunto de conocimientos acabados que deben y pueden transmitirse, descuidando el desarrollo histórico y epistemológico que rodearon los

distintos descubrimientos. Así, se enseña de manera inductiva una serie de conocimientos cerrados que transmite el maestro a partir de un texto.

Además, el estudiante es considerado como el lugar de depósito para el conocimiento, no se valora el sujeto como tal, sino que se transmite sin diferenciación. Y el educando se convierte en un receptor. De este modo, difícilmente el estudiante interpreta y se apropia del conocimiento.

Por otra parte, el docente es el portador del conocimiento, y desde su explicación clara y precisa transmite los resultados de la ciencia, enseñando problemas cerrados y cuantitativos. Su manera de transmitir las ideas es oral y la forma de extraer los conocimientos aprendidos por el estudiante es mediante instrumentos evaluativos.

Por consiguiente, a partir de este se ha creado una imagen de la enseñanza como una "tarea fácil donde sólo es necesario una buena preparación disciplinar por parte del profesor" (Ruiz, 2007, p.43). Desde esta perspectiva no se consideran las particularidades del estudiante, ni se aprovecha sus destrezas de aplicar lo aprendido, su análisis crítico se limita y se cierra a nuevos conocimientos, es decir, no se hace ciencia, sino que sólo se aprende sobre ciencia.

2.2.2 Método por descubrimiento

Al respecto de este método Aduriz et al; (2011), menciona que se da con el fin de "promover una participación activa del estudiante, su motivación, autonomía, responsabilidad e independencia para la resolución de problemas mediante un aprendizaje ajustado a la experiencia; con lo que se espera que el conocimiento y descubrimiento por el mismo..., se incorpore satisfactoriamente" (p.48). Por tanto, se considera que por medio de sus propias vivencias el estudiante logre aprender

de manera significativa adueñándose del conocimiento que va adquiriendo en el proceso.

Al respecto Castro (2004), considera que el niño logra un aprendizaje que le permite ser capaz de relacionar sus experiencias previas y personales con nuevas ideas; ya que, al igual que Campanario y Moya (1999) reconoce que el aprendizaje por descubrimiento da énfasis a la participación activa de los estudiantes y es una alternativa para dejar la memorización y la rutina a un lado.

Para Ruiz (2007) en este modelo se encuentran dos tendencias:

- El modelo por descubrimiento guiado: donde se le brinda al estudiante los elementos para que sea él mismo quien encuentre la respuesta a los problemas que fueron planteados orientándole por un camino que debe recorrer para dicha solución.
- El modelo por descubrimiento autónomo: donde el estudiante por él mismo integra la nueva información y construye las propias conclusiones.

Sin embargo y a pesar de la diferenciación con el anterior, el modelo por descubrimiento sigue considerando la Ciencia (Ruiz, 2007 p. 46) como un cúmulo de conocimientos un poco más cercano al estudiante, pues es en su entorno donde se encuentra la información.

En él se ve al estudiante como un sujeto que aprende en el contacto con la realidad, y este aprenderá ciencia cuando hace ciencia.

La labor del docente es enseñar destrezas de investigación sin dar importancia a los conceptos. Siendo un modelo que se queda en que es suficiente una serie de experiencias suscitadas para que el estudiante por sí solo descubra el conocimiento. (Ruiz, 2007, p. 47)

Esta limitación fundamenta la crisis de modelo: “al considerar irrelevantes los contenidos, pues es más importante la aplicación del método científico y su cumplimiento riguroso, que la discusión de lo conceptual”. (Ruiz, 2007, p. 47)

2.2.3 Formación por competencias

La formación por competencias “supone una combinación de habilidades prácticas, conocimientos, motivación, valores éticos, actitudes, emociones y otras competencias sociales y de comportamiento que se movilizan conjuntamente para conseguir una acción eficaz” (OCDE-DeSeCo, 2002; citado en Aduriz et al, 2011, p.77).

Formar a partir de competencias se logra cuando se da una contextualización y abstracción del conocimiento científico ya que el conocimiento no se puede separar de las situaciones en las cuales se aprende, pero si se puede transferir. Por tanto, “contextualizar el aprendizaje permite que el alumno movilice pensamientos manipulaciones, habla y sentimientos” (Aduriz et al; 2011, p.84).

Además, se debe desarrollar la capacidad de hacer ciencia y actuar, hacer ciencia es “... comprender y ayudar a tomar decisiones sobre el mundo natural y los cambios que la actividad humana produce, es decir de actuar” (Aduriz et al; 2011, p.86).

De igual manera, con él se desarrolla la capacidad de comunicar ciencia al saber leer críticamente, comprender y argumentar ideas propias. Se desarrolla la capacidad de funcionar en grupos sociales heterogéneos, esto permite según Aduriz et al; (2011) “comparar lo que dicen los otros son sus puntos de vista y así lograr dialogar consigo mismo” (p.90).

Por último, desarrolla la autonomía para aprender ciencia, que sea capaz de reconocer sus errores y encontrar caminos para superarlos.

2.2.4 El método por investigación

Surge según lo manifiesta Ruiz (2007) como una respuesta a las limitaciones de los modelos anteriores. Por ejemplo, reconoce una estructura interna donde identificados los problemas científicos será soporte para los nuevos contenidos, se plantea una confrontación entre lo cotidiano y lo científico siendo incompatible esta relación.

Sin embargo, dos elementos lo hacen distinto: su posición constructivista y la aplicación de problemas en la enseñanza de las ciencias (Ruiz, 2007, p 51).

Estos elementos intentan una similitud con lo que se enfrenta un científico dentro de un contexto e historia propia. "No cabe duda que el propósito es mostrar al educando que la construcción de la ciencia ha sido una producción social, en donde el "científico" es un sujeto también social." (Ruiz, 2007, p. 52).

De esta manera, el educando posee conocimientos previos y va construyendo sus posturas frente a la información de manera estructurada y con procesos significativos. Mientras que el docente plantea problemas representativos con sentido y significado para el educando, identificado mediante un acercamiento al contexto inmediato del estudiante.

En el modelo se

...pretende un verdadero razonamiento, reflexión y crítica del conocimiento que el docente está comunicando a sus educandos; esto, con el fin de facilitar un mejor y mayor desarrollo de habilidades cognitivas y de actitudes hacia la ciencia, indispensables en el quehacer del ser humano para enfrentar con mayor solidez sus problemas cotidianos. (Ruiz, 2007, p 53).

2.2.5 Aprendizaje por Proyectos

Para Arreola (2011), el aprendizaje por proyectos se centra en el trabajo tanto de los alumnos como de los profesores de manera colaborativa, además, desarrolla habilidades tecnológicas. Ya que

Es una estrategia que ayuda a los profesores a lograr de una manera didáctica los objetivos planteados en el Plan y programas de estudio. Esta estrategia apoya a los estudiantes para que adquieran conocimientos, mediante la planeación, el desarrollo de estrategias y la solución de problemas; estas actividades son presentadas mediante proyectos que son elaborados con Tecnologías de la Información y la Comunicación; generando habilidades en alumnos y docentes. (Arreola, 2011, p.2)

Por tanto, para llevar a cabo este método se debe dejar a atrás la enseñanza memorística y optar por un trabajo más completo que puede incluir el trabajo interdisciplinario. Según Arreola se desarrolla en pequeños grupos de trabajo, donde los estudiantes aplican la experiencia que adquieren a lo largo del trabajo en el salón de clase, exploran sus áreas de interés y construyen sus fortalezas.

Por su parte Maldonado (2008) considera que

Un enfoque de enseñanza tradicional, no ayuda a que todos los estudiantes alcancen estándares altos; mientras que uno basado en proyectos, construye el aprendizaje sobre las fortalezas individuales de los estudiantes y les permite explorar sus áreas de interés dentro del marco de un currículo establecido (p. 163)

Entre los beneficios que menciona Arreola (2011) están que prepara a los estudiantes para el campo laboral, brinda mayor motivación para el ámbito de estudio, genera oportunidades de colaboración para construir conocimientos,

aumenta las habilidades sociales y de comunicación, enriquece habilidades para la solución de problemas y permite a los estudiantes tanto hacer como ver, las conexiones existentes entre las diferentes disciplinas (p.3).

Asimismo, Maldonado (2008) considera que los proyectos motivan a los estudiantes para aprender debido a que les permite seleccionar temas de su interés, aumentando el compromiso y la motivación lo que les permite tener un alcance de logros importantes. También, estimula el desarrollo de habilidades para resolver situaciones reales por lo que motiva a aprender, se fomenta la discusión, y comprueba hipótesis.

Además, los proyectos pretenden ser auténticos y resolver problemas cotidianos ya que “promueve que los estudiantes piensen y actúen con base en el diseño de un proyecto, elaborando un plan con estrategias definidas, para dar una solución a una interrogante y no tan sólo cumplir objetivos curriculares, evaluar y sintetizar” (Arreola, 2011, p.5).

En cuanto a la función del docente consiste en ser un guía del proceso de aprendizaje ya que estimula a los estudiantes para lograr un nivel cada vez más profundo en la comprensión de los problemas, asegurándose que los estudiantes participen de modo activo. Por tanto, para Arreola (2011) debe ser un facilitador que da a sus estudiantes los recursos y asesora que le permitan realizar sus investigaciones. Dejando que el estudiantado recopile y analice la información.

2.2.6 Indagación Científica

El Ministerio de Educación Pública (2009) manifiesta que Costa Rica necesita ciudadanos informados, participativos, con competencias en comprensión e interpretación de la sociedad en la que se desarrollan, para el ministerio la escuela es la encargada de brindar al estudiantado la posibilidad de observar y analizar desde una perspectiva científica los acontecimientos que le rodean. Para

lograrlo es necesario que cada estudiante desarrolle destrezas que le permitan resolver problemas, expresar su opinión y refutar ideas.

Es importante recalcar que la metodología de Indagación Científica, como se conoce en Costa Rica, surge del proyecto “La Main à la Pâte” que según expresa Merveille (2012), en su artículo *Contextualización del programa “La Main à la Pâte”* en el Perú, inició en 1996 en Francia con la iniciativa del Profesor Georges Charpak, premio Nobel de Física 1992, de Pierre Léna y de Yves Quéré, todos de la Academia de Ciencias.

Es un enfoque de la enseñanza de las ciencias basada sobre la acción, la interrogación, la investigación, la experimentación, la construcción colectiva y no a través del aprendizaje de enunciados predeterminados, a memorizar. Con el apoyo de un profesor, los alumnos realizan ellos mismos los experimentos, pensados por ellos, y luego conversan para comprender el aporte de lo experimentado (Merveille, 2012, p.2).

El Programa de Educación Científica Basada en Indagación se convierte para el MEP (2009) en una herramienta que permite mediante la acción docente enseñar ciencias de una forma diferente e innovadora donde el estudiante construya su conocimiento mediante un proceso que le permitirá pensar en un problema, compartir sus ideas, valorar sus conocimientos previos y hacer preguntas.

Esto se lleva a cabo a través la focalización, las observaciones, la experimentación y al registrar sus resultados como parte de la exploración. Además, “... se requiere como parte de la mediación pedagógica, que el profesorado, en todo permita al estudiantado, como actor principal preguntar, reflexionar, comunicar sus ideas, sus experiencias y que estas queden

debidamente registradas” (MEP, 2009, p. 10) ya que el objetivo de la indagación es formar personas críticas.

Para el MEP (2010), la educación científica basada en indagación

Consiste en la promoción de la enseñanza y el aprendizaje por descubrimiento, es para los niños y las niñas, aprender ciencia haciendo ciencia. Se trata del aprendizaje de la ciencia como incitación a interrogar, a observar, a buscar y experimentar, a argumentar, a expresarse y a comunicar una idea. Una ciencia que abra su imaginación y creatividad a infinitos panoramas, a constituirse en una amplia renovación de su espíritu. Busca hacer desempeñar a la ciencia, en beneficio de ese futuro ciudadano que hoy se encuentra en las aulas escolares, un papel significativo en el desarrollo de su pensamiento y en su formación ética y estética (p.5).

Asimismo, González (2013) considera que los procesos básicos de la indagación científica son crear curiosidad, definir preguntas, plantear posibles respuestas, recopilar información, interpretar resultados y que puedan aplicar los nuevos conocimientos en diferentes contextos sobre la vida cotidiana, ya que “la metodología e indagación tiene como objetivo facilitar la adquisición y el desarrollo de habilidades y destrezas para construir aprendizajes significativos” (p.74).

Al aplicar la metodología indagatoria, los estudiantes exploran el mundo natural y esto los lleva a hacer preguntas, encontrar explicaciones, someterlas a prueba y comunicar sus ideas a otros. El proceso es guiado por su propia curiosidad y pasión por comprender. La utilización de la metodología propuesta ofrece a los docentes una base para la introducción de aportes creativos e innovaciones en su quehacer pedagógico (González, 2013, p.77).

Las etapas que la metodología sigue cumplen un objetivo específico, así el primer paso es la focalización donde los niños piensan un problema, comparten sus ideas, hacen preguntas y predicen resultados; para Uzcátegui y Betancourt (2013) este debe

.... propiciar el interés y la motivación en el estudiante sobre una situación problema. Está basada en la contextualización de una situación, esto se puede dar mediante la observación, el relato de un evento de la comunidad o la presentación de una situación desconocida, seguida de una pregunta bien diseñada que promueva el interés de los estudiantes y la necesidad de resolverla (p.117).

La segunda etapa los estudiantes realizan observaciones, experimentan y registran resultados, esta es conocida como exploración

Es la que va a propiciar el aprendizaje, en ella los estudiantes desarrollan su investigación, se fundamentan en sus ideas y buscan estrategias para desarrollar experiencias que los lleven a conseguir resultados. Es importante que los estudiantes elaboren sus procedimientos y el docente sirva sólo de guía, permitiendo la argumentación, razonamiento y confrontación de sus puntos de vista (Uzcátegui y Betancourt, 2013, p.118).

La tercera etapa de la metodología de indagación es la reflexión, en esta etapa se analiza la relación entre las predicciones y resultados

... se requiere la participación activa del estudiante. El deberá confrontar la realidad de los resultados observados con sus predicciones, formulando sus propias conclusiones. El docente por su parte, debe estar atento para introducir términos y conceptos que considere adecuados, mediar para que el estudiante reflexione y analice detalladamente sus

conclusiones, utilizando preguntas que las cuestionen. Las conclusiones deben presentarse de forma oral y escrita con un lenguaje sencillo, donde el estudiante incluya los conceptos y términos que crea necesarios (Uzcátegui y Betancourt, 2013, p.118).

Para finalizar, según el programa de Educación en Ciencias Basadas en la Indagación, en Chile, la última etapa es la aplicación en esta se usa el aprendizaje recientemente adquirido para resolver un problema nuevo “... les ofrece la oportunidad a los estudiantes de usar lo que han aprendido en nuevos contextos y en situaciones de vida real” (ECBI).

En resumen, pretende que los estudiantes: predigan, observen, expliquen, planifiquen, interpreten, comuniquen ideas, reflexionen y disfruten de conocer la ciencia.



Fuente. Elaboración propia.

La metodología basada en Indagación Científica se desarrolla con la modalidad taller, que de acuerdo con el Ministerio de Educación Pública (MEP)

(2009) es entendido como "... una estructura pedagógica de acción en la que tanto la enseñanza como el aprendizaje conforman un marco de compromiso personal, con base en propuestas específicas" (p.7).

Además, la Universidad Estatal a Distancia (UNED) plantea en su glosario de términos curriculares que un taller, puede ser una modalidad de la oferta académica o una estrategia didáctica de la asignatura. En ambos casos busca construir conocimientos teóricos a partir de la práctica según los objetivos planteados. Su principal propósito es obtener un producto o propuesta que permita resolver o analizar problemas o situaciones de la realidad para transformarla (p.73).

Dentro de esta modalidad la comunicación es uno de los elementos principales, al respecto la Fundación de la Universidad Autónoma de Madrid (FUAM) (2012) considera que es "... el proceso mediante el cual transmitimos y recibimos datos, ideas, opiniones y actitudes para lograr comprensión y acción" (p.3). Además, argumentan que la comunicación es un elemento que genera la socialización, a través de la convivencia.

Por tanto, la indagación científica pretende que los estudiantes puedan hacer, pensar y comunicar. Esto a su vez permitirá que los niños exploren, documenten, generen hipótesis, diseñen, escriban y argumenten para resolver preguntas de orientación científica.

3 Marco Metodológico

En este apartado se especifica el tipo de investigación desarrollada, asimismo, se brinda un acercamiento a los sujetos de investigación y a los contextos en los cuales se trabaja.

Además, se describen las técnicas y los análisis documentales realizados, con el fin de poder analizar los datos obtenidos.

3.1 Descripción de los contextos

Esta investigación se desarrolla en tres centros educativos los cuales se encuentran en contextos diferentes, ya que una de las escuelas es pública, otra subvencionada y la última es privada. La elección de estas tres instituciones se realizó con el fin de poder contrastar tres perspectivas diferentes.

A continuación, se detallan estos centros educativos:

3.1.1 Escuela Andrés Corrales Mora

Esta escuela se localiza en Poas de Aserrí, limita al noroeste con Alajuelita, al este con la Piedra de Aserrí, al noreste con Aserrí; se clasifica como institución pública. Cuenta con biblioteca, centro de cómputo y apoyo a necesidades educativas especiales. Aproximadamente trabajan 40 docentes en horarios alternos de 7 am a 12 md y de 12 md a 5 pm, la población estudiantil ronda los 800 estudiantes, distribuidos por horario en estos turnos, separando I y II ciclo.

En cuanto a recursos tecnológicos la escuela no cuenta con los suficientes proyectores para cumplir con la demanda de la población estudiantil, además, los estudiantes no utilizan libro en sus lecciones.

3.1.2 Escuela San Juan Bosco

Esta Escuela se clasifica como un centro educativo subvencionado y funciona como parte del Centro de Educación Salesiana Don Bosco. Está localizada en Concepción Arriba de Alajuelita, San José.

Cuenta con los seis niveles de primer y segundo ciclo de primaria; dos grupos por cada nivel. Aproximadamente atiende 400 estudiantes.

Cada grupo tiene un profesor guía que imparte las materias básicas (Español, Matemáticas, Ciencias y Estudios Sociales), además de los profesores de las materias complementarias (Música, Informática, Religión, Inglés y Educación Física); y los profesionales de psicología, educación especial y bibliotecología.

3.1.3 Colegio Victoria

Se localiza Concepción de Tres Ríos de Cartago, se clasifica como una institución privada. Esta institución ofrece un servicio que va desde preescolar hasta secundaria, cuenta con acompañamientos de orientación y psicología. Está integrado por 45 docentes, un Director Académico, Un sub-Director Académico y una Directora General.

La institución es considerada como bilingüe y otorga el idioma de mandarín, además, brinda servicio de educación informática y robótica, inglés, artes plásticas, música y educación física; además de brindar el servicio de club (de forma extracurricular).

3.2 Perfil de los sujetos que participaron

Los sujetos que participaron en la investigación son tres docentes de cuarto grado, uno por centro educativo y sus estudiantes. El estudiantado tiene alrededor de 10 años de edad; se trabaja con grupos de 33, 24 y 17 estudiantes, cada uno inmerso en su contexto específico.

La asignación de estos docentes fue administrada por el director de cada centro educativo. Su perfil es el siguiente:

3.2.1 Docente de la Escuela Andrés Corrales Mora

La docente asignada en esta institución es bachiller en Educación Primaria, graduada de una Universidad Pública. Cuenta con seis años de laborar en la escuela y con aproximadamente 30 años de experiencia.

3.2.2 Docente de la Escuela San Juan Bosco

El docente asignado que imparte el grupo de estudiantes de cuarto grado, es licenciado en Educación Primaria, de una Universidad Pública, cuenta con 3 años de experiencia profesional.

3.2.3 Docente del Colegio Victoria

La docente asignada del colegio Victoria es la encargada de trabajar con uno de los grupos de cuarto grado, este grupo fue con el que finalizó su carrera laboral ya que se retira a final del ciclo lectivo.

Es licenciada en Educación Primaria, de una Universidad Pública, cuenta con aproximadamente 25 años de trabajar en esta institución y más de 30 años de experiencia como docente de primaria.

3.3 Tipo de investigación

La presente investigación se ubica como cualitativa descriptiva. La investigación cualitativa para Sampieri, Fernández y Baptista (2010) es aquella que se "... enfoca a comprender y profundizar los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con el contexto" (p.364). Esta investigación, por tanto, se considera cualitativa debido a que pretende comprender, conocer y profundizar cuales son las estrategias de mediación pedagógica aplicada por los tres docentes de cuarto grado de los

centros educativos: Escuela Andrés Corrales Mora, Escuela San Juan Bosco y Colegio Victoria.

De igual manera, se plantea como una investigación descriptiva. La cual según Sampieri, Fernández y Baptista (2010) "son útiles para mostrar con precisión los ángulos o dimensiones de un fenómeno, suceso, comunidad, contexto o situación" (p.80), es por esta razón que la investigación busca conocer las perspectivas de los docentes y el estudiantado con respecto a la lección de ciencias que imparten y reciben. De esta manera se pueden conocer los diversos ángulos, para así realizar una comparación.

3.4 Sujetos de investigación

Los sujetos de investigación con los cuales se trabaja a lo largo de la investigación se dividen en dos grandes grupos. El primero de ellos son los tres docentes de cuarto grado que imparten la lección de Ciencias y en segundo lugar la población total de estudiantes de las tres escuelas. En general se trabaja con 74 estudiantes, distribuidos de la siguiente manera: 24 de la Escuela Andrés Corrales Mora, 33 de la Escuela San Juan Bosco y 17 del Colegio Victoria.

El objetivo de trabajar con los tres docentes es el poder especificar el proceso que llevan a cabo para desarrollar la lección, asimismo el trabajo con los estudiantes permite verificar si realmente este proceso se está llevando a cabo.

3.5 Técnicas y análisis documentales

Para la recolección de datos se utilizan tanto técnicas como análisis documentales. Con respecto a las técnicas, se aplicó las observaciones no participantes y el cuestionario, por otro lado, se efectúa un análisis documental, con ayuda de una matriz de codificación la cual se adjunta en el apartado de anexos, con los planeamientos de los docentes y los cuadernos del estudiantado.

A continuación, se detallan las técnicas y análisis de documentales:

3.5.1 Observación no participante

Se elige trabajar con la observación no participante, ya que esta permite al investigador mantenerse al margen, sin modificar ningún dato adquirido, cumpliendo así un papel de espectador en el salón de clase. Por lo cual, se cumple con el papel de un espectador pasivo el cual deberá de registrar y anotar la información que es visible ante él, tratando de no interactuar con ninguno de los elementos que se encuentran en el contexto que observa.

Además, se evita la relación directa con el fenómeno, para así obtener objetividad y veracidad sin modificar el comportamiento habitual. Durante las observaciones se realizan notas crudas con las cuales se crean categorías de investigación.

3.5.2 El cuestionario

Con el fin de recolectar la información se aplicó un cuestionario autoadministrado a los dos sujetos de investigación, tanto a docentes como estudiantes. Este cuestionario fue realizado por las tres investigadoras, revisado por el director de tesis y los dos lectores internos. Además, de manera externa lo revisó David Hernández Monge quien en ese momento trabajaba como asesor de evaluación del Ministerio de Educación Pública. Con estas revisiones quedó validado.

La intención de ambos cuestionarios es recopilar la perspectiva del docente y los estudiantes con respecto a los métodos de enseñanza de las Ciencias. Por lo tanto, se considera como a través del cuestionario "se obtiene información de los grupos que se estudian. Ellos mismos proporcionan la información sobre sus actitudes, opiniones, sugerencias, etc..." (Martínez, J. 2011, p.38)

Es por esto que el cuestionario según la literatura

Consiste en un formulario que contiene escritas una serie de preguntas o afirmaciones, sobre el que se consignan las respuestas. La redacción y estructuración de las preguntas en el cuestionario es una tarea cuidadosa, pues de ella depende, primero, que se obtenga la información que se desea y no otra y, segundo, no influir en las respuestas de los individuos, ya directa o indirectamente (Alaminos, J; Castejón, J. 2006, p.84).

Así mismo, al recolectar los datos por medio del cuestionario "...se denomina normalizada, en la medida que en todas las administraciones del cuestionario se "lee" la misma pregunta. Este deseo de normalizar la interacción y el intercambio de información puede ser esencial para el buen diseño de cuestionario" (Alaminos, J; Castejón, J. 2006, p.84). Es por eso que los cuestionarios aplicados a los grupos correspondientes de cuarto grado se redactan con preguntas semejantes para cada población en específico, estudiantes y profesores.

Asimismo, cabe resaltar como en el cuestionario se pueden realizar distintos tipos de preguntas, como lo mencionan Casas, J; Repullo, J; Donado J, (2003), entre estas se encuentran:

Preguntas cerradas: "son aquellas en las que el encuestado, para reflejar su opinión o situación personal, debe elegir entre dos opciones: «sí-no», «verdadero-falso», «de acuerdo-en desacuerdo», etc." (p. 152), estas preguntas facilitan el análisis e interpretación de las respuestas.

Preguntas de elección múltiple: pueden ser de tres tipos: abanico de respuestas, se presenta una serie de opciones de respuesta, las que son exhaustivas y excluyentes. – Abanico de respuestas con un ítem abierto. Da

posibilidad al encuestado de añadir opciones no contempladas en las alternativas de respuesta ofrecidas; y preguntas de estimación, "ofrecen como alternativas respuestas graduadas en intensidad sobre el punto de información deseado" (p. 153).

Preguntas abiertas: en este tipo de preguntas el encuestado da las respuestas con mayor libertad, pero también esto genera un mayor esfuerzo al contestar las preguntas.

Como se mencionó, estos cuestionarios se realizan de manera conjunta por parte de las investigadoras, posteriormente se envía a revisión de los profesores lectores y de forma adicional son validados David Hernández Monge, quien era en ese momento asesor de evaluación en el Ministerio de Educación Pública, esto con el fin de validarlos antes de su aplicación.

Ambos cuestionarios constan de un párrafo introductorio con las indicaciones para su solución, además explica el motivo de su aplicación y para que se va a utilizar. El cuestionario al docente consta de doce preguntas, las cuales son de selección múltiple y respuesta abiertas. En el caso del cuestionario de estudiantes, consta de siete preguntas estas son de respuesta cerrada donde las opciones son: siempre, algunas veces y nunca, además, de repuestas de selección múltiple.

3.6 Análisis documental

Para llevar a cabo el análisis documental se realiza la revisión de planeamientos y cuadernos o libros del estudiantado.

3.6.1 Revisión de planeamientos

Para este apartado al docente observado se le solicita el planeamiento respectivo de la clase de ciencias, con el objetivo de visualizar por medio del instrumento realizado, la coherencia entre lo plasmado en el planeamiento didáctico, el desarrollo de la lección y el trabajo de los estudiantes.

3.6.2 Revisión de cuadernos

Para llevar a cabo la revisión de cuadernos se selecciona una muestra del 50 por ciento de los cuadernos de cada grupo de estudiantes, por centro educativo, estos se escogen de manera al azar por medio de la lista de clase. Entendiéndose como muestra en una investigación cualitativa "...una parte de un colectivo o población elegida mediante criterios de representación sociocultural, que se somete a investigación científica con el propósito de obtener resultados válidos para el universo" (Mejía, J. 2000, p. 166). El objetivo es visualizar si lo planteado por el docente se evidencia en el cuaderno del estudiantado.

Para el análisis de las observaciones y planeamientos se trabaja con el 100% de la población, pero en el análisis documental, ya sean libros o cuadernos se trabaja con el 50% de los estudiantes.

Posterior a la recolección de datos se analiza cada uno de los resultados con el objetivo de efectuar una triangulación de los resultados.

4 Análisis de la información

En este capítulo se lleva a cabo el análisis de las técnicas y análisis documentales de los centros educativos: Escuela Andrés Corrales Mora, Escuela San Juan Bosco y Colegio Victoria con el objetivo de visualizar los métodos

utilizados por los tres docentes, con los que se realizó la investigación y que laboran en estas instituciones.

Se analizan primero los cuestionarios de cada institución, de manera individual, para luego enfatizar en la tendencia de respuestas; en el caso de los cuestionarios autoadministrados a los estudiantes, las tendencias de respuesta se representan por medio de un gráfico y se realiza la interpretación del mismo. En cuanto al cuestionario para los docentes se analiza si sus respuestas concuerdan con las brindadas por el estudiantado. Lo cual se encuentra en el anexo 5.

Se realiza un análisis documental el cual consta de planeamientos y cuadernos, en este se toman en cuenta 10 características y se establece si estos son evidentes tanto en el plan del docente como en el cuaderno de los estudiantes. Para trabajar este punto se solicita una muestra del 50% de los cuadernos de los sujetos de investigación y el planeamiento de cada docente.

Una vez realizado cada análisis se efectúa una triangulación, que según Colás y Buendía (1998) es el "...principio básico que consiste en recoger y analizar datos desde distintos ángulos a fin de contrastarlos e interpretarlos" (p.275). Ya que permite analizar cada uno de los instrumentos y brindarles una interpretación, adquiriendo un mayor enriquecimiento a la investigación.

En esta investigación se aplicará una triangulación de fuentes la cual según Colas y Buendía (1998) "trata de comprobar si las informaciones aportadas por una fuente son confirmadas por otra" (p.275), para analizar los resultados obtenidos en cada institución (cuestionario del estudiante, cuestionario del docente y argumentos para analizar las lecciones, planeamientos, recursos didácticos y cuadernos utilizados en la lección de ciencias).

Por tanto, el análisis de la información se realiza a partir de la triangulación con los resultados obtenidos mediante las técnicas, los instrumentos y las fuentes

de investigación utilizadas con los sujetos de investigación de cada centro educativo.

Asimismo, las categorías de análisis para las observaciones y de las cuales se partió en la investigación fueron las siguientes: trabajo asignado (cumple o no cumple con las labores asignadas por los docentes), relación docente – estudiantes y estudiante – estudiante, Reglas de clase (se cumplen o no se cumplen), lectura, escucha, escritura, participación (pasiva - activa), recursos (material impreso, libro, pizarra, entre otros). De manera que se puedan identificar características de algunos métodos investigados previamente.

4.1 Triangulación de los datos obtenidos en los tres centros educativos

Para comprender mejor los datos recolectados mediante los instrumentos aplicados (cuestionarios de los estudiantes, cuestionarios de los docentes y los argumentos para analizar los planeamientos de los docentes y cuadernos de los estudiantes) se realiza una *triangulación*, entendiendo esto como “La aplicación y combinación de varias metodologías de la investigación en el estudio de un mismo fenómeno” (Denzin, 1990, p.297; Citado en Aguilar y Barroso, 2015, p.74). Por lo que en esta investigación específicamente se utiliza la *triangulación de datos* esta hace referencia, como lo menciona Aguilar y Barroso (2015) “... a la utilización de diferentes estrategias y fuentes de información sobre una recogida de datos permite contrastar la información recabada” (p. 74). Esto se realiza con cada instrumento utilizado, tomando en cuenta las tres secciones de cuarto grado con los docentes respectivos.

4.1.1 Triangulación de los datos obtenidos en los cuestionarios de los estudiantes

Para realizar la triangulación de la información recopilada con este cuestionario se comparan los porcentajes obtenidos en cada una de las

respuestas de la población total, presenta en las tres secciones de cuarto grado. Esto con el fin de determinar si las opiniones del estudiantado de las diferentes Escuelas coinciden o no y por tanto si la percepción que tienen de su lección de Ciencias es similar.

Se organiza la información en un cuadro que permite visualizar los resultados obtenidos de manera más clara y sencilla. Además, se deja un espacio de interpretación en cada una de las preguntas del cuestionario, para ampliar los datos y la información o bien para explicar algún aspecto en específico.

Tabla 4-1: triangulación de la información recolectada en el cuestionario a los estudiantes en los tres centros educativos.

Interrogante	Categoría para porcentajes	Escuela Andrés Corrales Mora		Escuela San Juan Bosco		Colegio Victoria	
		%	N	%	N	%	N
¿Su docente brinda el espacio para que usted opine sobre el tema que está estudiando?	Siempre	49%	12	63%	20	82%	14
	Algunas veces	45%	10	34%	11	18%	3
	Nunca	6%	1	3%	1	0%	0

Interpretación:

En los tres centros educativos participantes, la mayoría de los estudiantes concuerdan en que cuentan con el espacio para expresar su opinión durante la lección de Ciencias.

¿Su docente le da la oportunidad de expresar su opinión sobre si le gustan o no las actividades que realizan para estudiar un tema de ciencias?	Siempre	48%	11	31%	10	55%	11
	Algunas veces	30%	7	44%	14	20%	4
	Nunca	22%	5	25%	8	25%	2

Interpretación:

La mayoría de los estudiantes de las tres instituciones participantes, manifiestan que tiene la oportunidad de expresarle al docente si les gusta o no las actividades planteadas para la clase.

¿Realiza experimentos de Ciencias durante la clase?	Siempre	28%	4	6%	2	0%	0
	Algunas veces	36%	5	31%	10	26%	17
	Nunca	36%	15	63%	20	74%	0

Interpretación:

En la Escuela San Juan Bosco y en el Colegio Victoria los estudiantes coinciden en su mayoría en que nunca han realizado un experimento durante la lección. En la Escuela Andrés Corrales Mora los porcentajes no se inclinan a una opción específica y dejan la interrogante acerca de qué entiende el estudiante con el concepto de experimento.

¿Se siente motivado durante las lecciones?	Siempre	43%	16	44%	14	63%	12
	Algunas veces	19%	7	44%	14	37%	5
	Nunca	38%	0	12%	4	0%	0

Interpretación:

En la Escuela Andrés Corrales Mora y el Colegio Victoria los estudiantes son su mayoría dicen sentirse motivados. En la Escuela San Juan Bosco algunos estudiantes dicen estar motivados, pero la misma proporción comenta que solo lo están algunas veces.

¿Le gustan las lecciones de Ciencias?	Sí	96%	22	84%	27	100%	17
	No	4%	1	16%	5	0%	0

Interpretación:

A la gran mayoría del estudiantado de los tres centros educativos participantes les gusta la lección de Ciencias que reciben con su respectivo docente.

¿Logra terminar los trabajos que el docente le da durante las lecciones?	Siempre	95%	20	56%	18	59%	10
	Algunas veces	5%	1	44%	14	41%	7
	Nunca	0%	2	0%	0	0%	0

Interpretación:

Los estudiantes de las tres instituciones participantes en su mayoría alegan que terminan el trabajo asignado en el tiempo establecido por el docente.

¿Entiende las instrucciones que el docente le da durante las lecciones de Ciencias?	Siempre	44%	11	63%	20	82%	14
	Algunas veces	48%	12	34%	11	18%	3
	Nunca	8%	0	3%	1	0%	0

Interpretación:

Los alumnos del Colegio Victoria y la Escuela San Juan Bosco siempre entienden las instrucciones del docente, mientras que los estudiantes de la escuela Andrés Corrales Mora manifiestan que solamente algunas veces las

comprenden.

¿Cuáles recursos utiliza su docente durante la lección?	Pizarra	32%	23	28%	31	27%	16
	Cuaderno	31%	22	21%	23	26%	15
	Material Impreso	29%	21	21%	23	9%	5

Interpretación:

Se puede observar como los estudiantes de los tres educativos coinciden en que la pizarra y el cuaderno son los recursos más utilizados, además del material impreso en la Escuela Andrés Corrales Mora y la Escuela San Juan Bosco, así como el libro de texto en el Colegio Victoria.

Actividades que realizan en las lecciones de Ciencias	Trabajo individual	21%	22	15%	28	13%	12
	Trabajo con material impreso	22%	9	15%	14	10%	10
	Escuchar la explicación del docente	22%	23	15%	27	16%	14

Interpretación:

En general en las tres instituciones los estudiantes coinciden en que el trabajo individual, así como utilizar fotocopias o en el caso del Colegio Victoria el libro de texto son las actividades más frecuentes desarrollados por los docentes para dar Ciencias, además, de escuchar la explicación del maestro que se da en la Escuela Andrés Corrales Mora y en el Colegio Victoria. Por lo que no se aplica la metodología de indagación.

Fuente. Elaboración propia

Los tres centros educativos con los cuales se realiza esta investigación para determinar los métodos de enseñanza de la Ciencia que utiliza cada docente en la respectiva institución donde labora, deja ver que aunque la Escuela Andrés Corrales Mora es pública, la Escuela San Juan Bosco es subvencionada por el estado y el Colegio Victoria una escuela privada que están en contextos diferentes, las poblaciones que atienden son distintas y los recursos con los que cuentan no son los mismos, las respuestas del estudiantado en general son similares en los siguientes aspectos:

- En los tres centros educativos la mayoría de los estudiantes concuerdan con que cuentan con el espacio para expresar su opinión en el desarrollo de la lección de Ciencias.
- La mayoría de los estudiantes de las tres instituciones manifiestan que tiene la oportunidad de expresarle al docente si les gusta o no las actividades planteadas para la clase.
- En los tres centros educativos los alumnos indican en su mayoría que nunca han realizado experimentos en la lección de Ciencias.
- En la Escuela Andrés Corrales Mora y el Colegio Victoria los estudiantes son su mayoría dicen sentirse motivados. En la Escuela San Juan Bosco algunos alumnos dicen estar motivados, pero la misma proporción comenta que solo lo están algunas veces.
- A la gran mayoría del estudiantado de los tres centros educativos les gusta la lección de Ciencias que reciben con su respectivo docente.
- Los estudiantes de las tres instituciones en su mayoría alegan que terminan el trabajo asignado en el tiempo establecido por el docente.
- Los alumnos del Colegio Victoria y la Escuela San Juan Bosco siempre entienden las instrucciones del docente, mientras que los estudiantes de la

escuela Andrés Corrales Mora manifiestan que solamente algunas veces las comprenden.

- Los recursos más utilizados en los tres centros educativos son: la pizarra, el cuaderno de Ciencias, materiales impresos, o el libro en el caso del Colegio Victoria.
- Las actividades más frecuentes en las tres instituciones educativas son: el trabajo individual, realizar las fotocopias, trabajar en el libro texto y escuchar la explicación de los docentes.

4.1.2 Triangulación de los datos obtenidos en los cuestionarios de los docentes

Para llevar a cabo la triangulación de los datos obtenidos en los cuestionarios aplicados a los docentes, se toman en cuenta las respuestas dadas con respecto al método utilizado para dar las clases de ciencias y algunos recursos que utilizan para esto y se comparan con las respuestas que el estudiantado expresó en el cuestionario correspondiente para ellos.

Además, se organiza la información en un cuadro que permite visualizar los resultados obtenidos de los tres docentes y la interpretación de algunos de estos resultados.

Tabla 4-2. Triangulación de los datos obtenidos en los cuestionarios de los docentes

Interrogante	Opciones	Escuela Andrés Corrales Mora	Escuela San Juan Bosco	Colegio Victoria
<p>¿Cuál método de enseñanza de las ciencias utiliza con más frecuencia en sus clases?</p>		<p>Se utiliza estrategias variadas (magistral, constructivista, indagatorio, investigación etc.).</p>	<p>Me apego a la Indagación Científica y los pasos que este propone en el Ministerio de Educación Pública.</p>	<p>Ningún método en específico.</p>
<p>Interpretación:</p> <p>Se puede observar que solamente un docente dice utilizar un método en específico y los otros dos manifiestan tener distintos. Lo que se evidencia es que posiblemente la mayoría de los docentes no identifican metodologías propias de la enseñanza de las Ciencias que se pueden utilizar para dar las clases.</p>				

¿Por qué utiliza ese método de enseñanza en Ciencias?	Aprendido en la Universidad		x	
	Con el que se aprendió Ciencias cuando era pequeño.			
	Por indicaciones de la institución donde se trabaja.			
	Porque es el que más se adapta a la población estudiantil.		x	
	Otro (s)	No es ideal utilizar solo uno.	Despierta el método científico en los niños.	Utiliza el que más se adapte a la población.

Interpretación:

Por lo tanto, se evidencia que en los tres centros educativos las respuestas son distintas, no se basan en un método general, si no dependiendo del docente y en uno de los casos de la formación que ha tenido.

¿Se siente usted motivado al usar este método de enseñanza de las ciencias? Si o no ¿por qué?	Si	X	x	X
	No			
	¿Por qué?	Obtiene buenos resultados.	Es simple de manejar en las clases y los niños acostumbran a utilizar el método científico en otras materias.	Obtiene buenos resultados.

Interpretación:

Por lo tanto, se observa que los docentes se sienten motivados al utilizar el método o métodos que según ellos aplican.

Considera que los estudiantes se sienten motivados a estudiar ciencia cuando usted usa este método. Si o no ¿Por qué?	Si	X	x	X
	No			
	¿Por qué?	No especifica.	Los estudiantes participan más y comprueban sus conocimientos.	Obtiene buenos resultados.

Interpretación:

Por lo tanto, comparando con las respuestas dadas por los estudiantes en esta pregunta, el porcentaje de las tres escuelas coinciden con este dato, ya que también los estudiantes manifiestan sentirse motivados.

<p>¿Usted considera que generalmente las actividades que propone en su planeamiento para la clase de ciencias, se desarrollan tal y como las planteo?</p>	<p>Sí</p>	<p>X</p> <p>Esto se debe a que se esfuerza porque los alumnos trabajen lo planeado.</p>		
	<p>No (Explique)</p>		<p>x</p> <p>Ya que eso nunca, o casi nunca pasa, porque las actividades varían según los aportes, pero los conceptos sí se logran alcanzar.</p>	<p>x</p> <p>No lo cumple, ya que a veces debe de adaptarse al interés y cuestionamiento de los estudiantes.</p>

Interpretación:

Es por tanto que se visualiza como algunos docentes mencionan que se realizan cambios, en el planeamiento, durante el desarrollo de las lecciones.

¿Considera que la mayoría de los estudiantes adquieren un aprendizaje significativo por medio del método que usted utiliza para enseñar ciencias?	Si	X	X	X
	No			
	A veces			

Interpretación:

Los tres docentes coinciden con que sí consideran que los estudiantes adquieren un aprendizaje significativo con su forma de desarrollar la lección.

¿Durante sus clases de ciencias, usted les da la oportunidad a los estudiantes para que den su opinión en cuanto a si les interesa el tema?	Por lo general las lecciones son participativas, debido a que los alumnos pueden emitir su criterio.	Lo realizan de manera ordenada, ya que el área de Ciencias se da mucho para comentarios y la metodología igual.	Al ser las lecciones participativas, los estudiantes pueden dar sus criterios.
--	--	---	--

Interpretación:

Esto se evidencia en las respuestas que los estudiantes dieron en los cuestionarios correspondientes. Ya que la mayoría manifestó que el docente da el espacio para que ellos participen.

<p>¿Durante sus clases de ciencias, usted les da la oportunidad a los estudiantes para que den su opinión en cuanto a si les agrada la metodología usada para aprender del tema? Explique</p>	<p>Nunca han cuestionado la forma en que trabaja.</p>	<p>Con respecto a este tema no ha escuchado ningún comentario.</p>	<p>No explica al respecto.</p>	
<p>Interpretación: Se observa que los docentes no tienen claro si a los estudiantes les agrada el método que se utiliza para recibir las clases de Ciencias.</p>				
<p>¿Sus estudiantes realizan prácticas experimentales durante las clases de ciencias?</p>	<p>Siempre</p>			
	<p>Algunas veces</p>	<p>X</p>	<p>X</p>	<p>X</p>
	<p>Nunca</p>			
<p>Interpretación: Además, los docentes manifiestan que algunas veces realizan prácticas experimentales durante la clase de ciencias. Con lo que no coincide con la respuesta de los estudiantes, ya que en uno de los grupos no logra un porcentaje concreto hacia alguna de las opciones, ya que el 36% considera que llevan a cabo algunas veces experimentos y otro 36% dice que nunca se realizan. Otro de los grupos tampoco coincide, ya que un 63% indica que nunca realizan este tipo de prácticas e igual sucede con los resultados obtenidos de otro docente, el cual menciona que algunas veces realizan este tipo de prácticas, pero esto no coinciden con los resultados de los estudiantes.</p>				

¿Considera que las instrucciones que usted brinda a sus estudiantes para que realicen algún trabajo de ciencias son comprendidas por la mayoría de sus estudiantes?	Sí	X	X	X
	No			
	A veces			
Interpretación:				
<p>Por otro lado, los docentes consideran que los estudiantes comprenden sus instrucciones. Sobre esta posición un grupo de estudiantes manifestaron que el 63% comprenden las instrucciones, otro grupo que el 44% y otro el 82% también se evidencia que entienden las instrucciones que el docente da.</p>				
¿Cuáles recursos utiliza, en la mayoría de ocasiones, para desarrollar las clases de ciencias?	Proyector (Video Beam)		X	
	Computadora		X	
	Pizarra	X	X	X
	Cuaderno	X	X	X
	Libro de texto	X	X	X
	Carteles	X		X
	Internet		X	
	Fotocopias	X		X
	Láminas didácticas	X		
	Fichas didácticas	X		
	Medio natural	X	X	X

	Video	X	X	
	Hacer excursiones			X
	Laboratorio de ciencias			
	Otros		X Materiales como frascos, tubos de ensayo y demás para demostrar.	

Interpretación:

Al comparar estos recursos con los que el estudiantado seleccionó en su cuestionario se puede visualizar que los estudiantes de dos grupos no seleccionaron el medio natural ni tampoco proyector, dato que sí dieron los docentes de estos centros educativos. En otro grupo tampoco seleccionaron los videos, el medio natural y el libro de texto sin embargo la profesora hace la aclaración que esto se debe a que solo ella cuenta con el libro.

<p>Describa brevemente los pasos que usted generalmente aplica para desarrollar un tema de ciencias con sus estudiantes.</p>	<p>Menciona 5 pasos, estos son: Leer atentamente el tema por desarrollar; hacer un resumen del mismo; buscar crear actividades relacionadas con el tema; realizar comentarios orales del tema visto y evaluar la asimilación del tema. Esto mencionado no se evidencia en las observaciones realizadas.</p>	<p>Menciona los pasos la metodología de indagación: exploratorios, de conocimiento y conceptuales, este menciona que empieza con preguntas generadoras para pasar a descubrir el tema por varios medios, luego la intervención docente y refuerzo de los conceptuales para dar al final las conclusiones finales.</p>	<p>Menciona que utiliza en la motivación, donde siguiere página de internet, google y YouTube.</p>
---	---	---	--

Interpretación:

Por lo tanto, al analizar los resultados que dan los docentes, a pesar de que son centros educativos distintos, en su mayoría dan respuestas muy similares; por lo tanto, se concluye con esta triangulación que:

Los docentes, en su mayoría, no utilizan un método en específico, y el que cree utilizar uno (la indagación Científica), según visualizado en las observaciones y cuestionarios de los docentes no se aplica correctamente.

Los docentes afirman que realizan prácticas experimentales, sin embargo, los estudiantes manifiestan que muy poco lo realizan.

Los recursos que utilizan, se observa que en su mayoría son muy tradicionalistas. Ya que en algunos casos los mismos estudiantes mencionan que no utilizan videos, internet u otros materiales que sean distintos a los de

siempre.

Por último, se ha podido evidenciar que muchas respuestas no coinciden con los datos obtenidos por los cuestionarios de los docentes ni por las observaciones realizadas en las lecciones de Ciencias donde se aplicaba el tema del uso sostenible de la energía.

Fuente. Elaboración propia.

4.1.3 Triangulación del análisis de los planeamientos de los docentes y cuadernos de los estudiantes de los grupos de cuarto grado analizados en los centros educativos: Escuela Andrés Corrales Mora, Escuela San Juan Bosco y Colegio Victoria.

Para realizar la triangulación de la información recopilada con los planeamientos de los docentes y cuadernos de los estudiantes de los tres grupos de cuarto grado, se analizan cada uno de los datos arrojados por el instrumento en cada una de las respuestas, se comparan los porcentajes obtenidos de la población total presente en las tres secciones de cuarto grado, con el fin de determinar si el trabajo docente coinciden o no con el trabajo en planeamientos y cuadernos, por tanto si el trabajo que realizan en su lección de Ciencias en las diferentes Escuelas es similar o no. Para ello se organiza la información en un cuadro que permite visualizar los resultados obtenidos de manera más clara y sencilla. Además, se deja un espacio de interpretación en cada uno de los aspectos observados, para ampliar los datos y la información o bien para explicar algún aspecto en específico.

Tabla 4-3. Triangulación del análisis de los planeamientos de los docentes y cuadernos de los estudiantes de los grupos de cuarto grado analizados en los centros educativos: Escuela Andrés Corrales Mora, Escuela San Juan Bosco y Colegio Victoria.

Aspecto	Escuela Andrés Corrales Mora	Escuela San Juan Bosco	Colegio Victoria
<p>¿Se evidencia la metodología curricular específica en la entrevista dada por la docente?</p>	<p>Entre los pasos que especifico la docente entre el cuestionario se encontraba: leer atentamente el tema por desarrollar, hacer un resumen del mismo, buscar crear actividades relacionadas con el tema, realizar comentarios orales del tema visto y evaluar la asimilación del tema.</p> <p>Además, manifestó que no utiliza un método de enseñanza específico sino la combinación de estrategias variadas (magistrales, constructivista, indagatorio, investigación...)</p> <p>Al revisar la guía que maneja en el aula se aprecian tres actividades concretas que se encuentran</p>	<p>Con respecto al planeamiento, el docente en algunos contenidos desarrolla el primer paso del método de indagación científica, sin embargo, después de que los estudiantes realicen la pregunta, él desarrolla la materia con ayuda del libro de texto y resumen en el cuaderno de Ciencias. Por lo tanto, no se evidencia</p>	<p>La docente no establece un orden en la minuta a trabajar, además manifiesta que no utiliza un método de enseñanza específico sino que adapta la clase según las necesidades</p> <p>Al revisar la guía que maneja en el aula se aprecian un formato de clase: Inicio, desarrollo y cierre, discutir el tema y hacer preguntas al estudiantado, leer y comentar, por lo que no se logra observar una adaptación a las necesidades, al momento de observar se visualiza que la adaptación es en la</p>

	<p>presentes en la mayoría de sus lecciones, estas son: anotar el texto, leer y comentar, por lo que no se logra apreciar la presencia de la combinación de métodos que ella argumenta desarrolla en sus lecciones.</p>	<p>correctamente la metodología curricular dicha en la entrevista.</p>	<p>duración de las actividades según sea necesario o se extiendan los estudiantes</p>
--	---	--	---

Interpretación: Se puede visualizar al contrastar las respuestas de los tres profesores participantes, en los cuadernos y en los planeamientos, que los docentes no aplican en la totalidad sus respuestas dadas en la encuesta respecto a la aplicación de un método, esto se puede respaldar en uno de los casos, ya que no aplica todos los pasos del método especificado y en los otros dos, ya que no hacen una modificación real como lo indican, al contrario, se da la lección de la misma forma de manera constante.

¿La actividad planificada corresponde al método enunciado por el docente?	Escuela Andrés Corrales Mora	Escuela San Juan Bosco	Colegio Victoria
	<p>Como se mencionó las actividades que se realizan de forma constante son anotar el texto, leer y comentar, por lo que no se evidencia la combinación de diferentes actividades que permitan plasmar varios métodos de enseñanza.</p>	<p>El docente menciona el método de indagación científica, sin embargo, no se muestra en la mayoría de actividades que planifica. Ya que sólo menciona, en la mayoría de ocasiones, el primer paso del método.</p>	<p>Como se mencionó en la pregunta anterior, la docente no determina a un método específico, las actividades que se realizan de forma constante son comentar el tema al inicio de la clase, anotar el texto, leer, trabajar en el libro y comentar.</p>

Interpretación: Como se mencionó en la pregunta anterior, dos de los docentes no determinan a un método específico, las actividades que se realizan de forma constante son, comentar el tema al inicio de la clase, anotar el texto, leer, trabajar en el libro y comentar.

¿Se evidencia una actividad introductoria del tema?	Escuela Andrés Corrales Mora	Escuela San Juan Bosco	Colegio Victoria
	<p>No se evidencia ya que generalmente la primera actividad que la docente plantea en la guía que utiliza para dar la lección es anotar el texto en el cuaderno para posteriormente leerlo y comentarlo. Esta actividad no permite conocer los conocimientos previos del estudiantado ni motivarlos para iniciar un tema nuevo, lo cual es el objetivo que cumple una actividad de inicio.</p>	<p>En algunas ocasiones se evidencia una actividad introductoria, ya que el docente hace preguntas u observan un video, pero esto no se realiza con todos los contenidos.</p>	<p>Sí, ya que la docente hace preguntas del tema de la clase anterior para poder seguir un hilo conductor, induce el tema que se va a ver y se realizan comentarios. Esta actividad permite conocer los conocimientos previos del estudiantado y motiva para iniciar un tema nuevo, lo cual es el objetivo que cumple una actividad de inicio.</p>

Interpretación:

Se puede decir respecto a este aspecto que, en dos de los centros educativos, los profesores aplican en ocasiones una motivación y que en el centro educativo Andrés Corrales Mora la docente no evidencia en su planeamiento ni en los cuadernos una motivación, ya que generalmente la primera actividad que la docente plantea en la guía que utiliza para dar la lección es anotar el texto en el cuaderno para posteriormente leerlo y comentarlo.

¿Se plantean diferentes actividades didácticas para que los alumnos construyan los aprendizajes?	Escuela Andrés Corrales Mora	Escuela San Juan Bosco	Colegio Victoria
	<p>En la mayoría de las lecciones, desde inicio de año, se pueden observar tanto en la guía del docente como en los cuadernos como se han desarrollado las mismas actividades, la maestra anota el texto en la pizarra para que los estudiantes lo copien, en algunas ocasiones se entregan fotocopias con prácticas sobre el tema, la maestra explica el tema y brinda un espacio para comentar.</p>	<p>En el planeamiento se observan varias actividades, por ejemplo, trabajar en libro, hacer actividades en grupo, ver videos; aunque estas son las actividades que realiza repetitivamente.</p>	<p>En la mayoría de las lecciones, desde inicio de año, se pueden observar tanto en la guía del docente como en los cuadernos, como se han desarrollado las mismas actividades, la maestra anota las páginas que se van a realizar para que los estudiantes lo copien, en algunas ocasiones se entregan fotocopias con prácticas sobre el tema, cuestionarios y la maestra explica el tema otorgando el espacio para comentar.</p>

Interpretación:

En todos los casos se observan varias actividades, pero a la medida que se ven los planeamientos se puede observar una constante reiteración.

¿Hay coherencia entre objetivos y contenidos?	Escuela Andrés Corrales Mora	Escuela San Juan Bosco	Colegio Victoria
	Estos aspectos no se pueden comparar, ya que la maestra no cuenta con un planeamiento dentro del aula.	Sí, a lo que se pudo observar se ha cumplido con los contenidos planificados hasta el momento. Hay coherencia entre objetivos y contenidos.	En algunas ocasiones en los objetivos se plantean aplicaciones donde sólo se imparte una teoría, a su vez los objetivos se aplican como un requisito, mas no como un engranaje que desarrolla la clase.

Interpretación:

En el caso de la escuela San Juan Bosco se da un cumplimiento de objetivos y contenido, en el Colegio Victoria se puede observar un cubrimiento de contenidos según lo plasmado en el papel y en algunos casos se proponen objetivos un poco distantes de la realidad aplicada.

En el caso de la escuela Andrés Corrales Mora, son dos aspectos que no se pueden detallar ya que la maestra no cuenta con un planeamiento dentro del aula.

¿Se cumplen los objetivos y desarrollan los contenidos?	Escuela Andrés Corrales Mora	Escuela San Juan Bosco	Colegio Victoria
	<p>Estos dos aspectos no se pueden detallar ya que la maestra no cuenta con un planeamiento dentro del aula y utiliza una guía con el desglose de las actividades, por tanto, no están explícitos los objetivos y contenidos que se plantean para cada lección.</p>	<p>El docente en ocasiones plantea objetivos que no son desarrollados de manera completa.</p>	<p>A pesar que la docente no otorga un planeamiento estructurado como tal, sino una minuta donde asigna las actividades sin explicación de lo que desarrolla durante la clase, se puede ver un cumplimiento de contenidos, más en algunas ocasiones no del objetivo.</p> <p>Debido a que los estudiantes adquieren el conocimiento del tema, pero no de la manera que se determina en la minuta. Por ejemplo, al hablar de inferir, se les da todo el conocimiento del tema y no se realizan actividades donde tengan que inferir los nuevos conceptos.</p>

Interpretación:

En la escuela Andrés Corrales Mora no se pueden visualizar los contenidos y objetivos planteados por la docente para cada lección, en la escuela San Juan Bosco se logra abarcar el contenido, pero en algunas ocasiones las actividades se alejan de los objetivos y en el colegio Victoria se logran abarcar los contenidos pero los objetivos se alejan en sobremanera de la realidad aplicada.

¿La evaluación que aplica el docente permite evidenciar si los estudiantes comprendieron o no los contenidos?	Escuela Andrés Corrales Mora	Escuela San Juan Bosco	Colegio Victoria
	La evaluación no se encuentra plasmada como un paso en la guía de la docente, sin embargo, durante las observaciones se pudo visualizar como ella en algunas ocasiones pasa sellando cuando los estudiantes han copiado el texto o terminado una práctica fotocopiada que revisó de forma oral discutiendo si está realizada de forma correcta o incorrecta.	No permite evidenciar si los estudiantes comprendieron, ya que el docente en el planeamiento manifiesta que se revisan las prácticas una vez terminadas, pero no propone otras actividades donde los estudiantes demuestren sus conocimientos.	La evaluación no se encuentra plasmada como un paso en la guía de la docente, sin embargo, durante las observaciones se pudo visualizar como ella en algunas ocasiones revisa cuando han terminado una práctica del libro, les hace preguntas de manera oral e implementa el cuestionario como un medio evaluativo.

Interpretación:

La evaluación no se ve como un proceso, si no como un producto final. Esto se evidencia ya que los tres docentes sólo evalúan al finalizar el desarrollo de un tema.

¿Toma en cuenta recursos tecnológicos u otros?	Escuela Andrés Corrales Mora	Escuela San Juan Bosco	Colegio Victoria
	Los recursos tecnológicos que se toman en cuenta en la guía de la docente y que se visualizan en los cuadernos son la pizarra y el material impreso	Se evidencia, según las observaciones realizadas, que los recursos que utiliza el docente, en su gran mayoría, son el cuaderno, pizarra y el libro de texto.	Los recursos tecnológicos no se toman en cuenta en la minuta de la docente, los recursos que se visualizan en los cuadernos son la pizarra y el libro.

Interpretación:

Se puede evidenciar que en las tres instituciones los recursos más utilizados son la pizarra, el cuaderno y el libro de texto o material impreso.

¿Se brinda el espacio a los estudiantes para dar su opinión sobre el tema que se imparte?	Escuela Andrés Corrales Mora	Escuela San Juan Bosco	Colegio Victoria
	<p>Durante las observaciones se visualizó como los estudiantes levantan constantemente la mano durante la explicación de la docente para emitir su opinión acerca de la temática. En el cuestionario a los estudiantes y en el del docente también se evidencia que los alumnos cuentan con el espacio para comentar el tema.</p>	<p>Los recursos que se utilizan son el cuaderno, la pizarra y el material impreso en la mayoría de las ocasiones.</p>	<p>Durante las observaciones se visualizó como los estudiantes levantan constantemente la mano durante la explicación de la docente para emitir su opinión acerca de la temática. En el cuestionario a los estudiantes y en el del docente también se evidencia que los alumnos cuentan con el espacio para comentar el tema.</p>

Interpretación:

Se puede observar tanto en el cuaderno como las observaciones, que los docentes brindan el espacio para que los estudiantes otorguen sus opiniones, tanto a nivel oral como escrita.

¿Los recursos didácticos son utilizados en la lección?	Escuela Andrés Corrales Mora	Escuela San Juan Bosco	Colegio Victoria
	Los recursos que se utilizan son el cuaderno y la pizarra en la mayoría de las ocasiones.	Los recursos utilizados durante las lecciones son el cuaderno, pizarra y libro de texto.	Los recursos que se utilizan son el cuaderno, la pizarra y libro en la mayoría de las ocasiones.

Interpretación:

Se puede observar que son más reiterados el uso de pizarra, libro y cuaderno, sin hacer uso de material distinto.

Fuente. Elaboración propia.

5 Conclusiones, producto de la investigación

Al realizar este proyecto de graduación se pudo determinar varios aspectos sobre los métodos que utiliza el profesor de cuarto grado para enseñar Ciencias en los centros educativos Escuela Andrés Corrales Mora, Escuela San Juan Bosco y Colegio Victoria. Los cuales se realizan a partir de los objetivos específicos de la investigación.

En cuanto al primer objetivo sobre los métodos que se pueden ser utilizados por los docentes para desarrollar los temas de ciencias se determina:

- ✓ Al investigar sobre algunos métodos para desarrollar las clases de Ciencias se puede observar que existe gran variedad de alternativas, donde cada uno procura no solo brindar una serie de conocimientos sino que, también, pretende, según lo manifiesta Rosária (2006) "... promover un modelo de enseñanza que ayude a las alumnas y alumnos a desarrollar una comprensión más coherente, flexible, sistemática y principalmente crítica" (p.174). Ante esta afirmación se rescatan los siguientes métodos: método tradicional, método por descubrimiento, formación por competencias, modelo por investigación, aprendizaje por proyectos e indagación científica.
- ✓ Al consultar los programas de estudio que utiliza el Ministerio de Educación Pública de Costa Rica se vislumbra como el método propuesto es el de indagación científica, debido a que según lo manifiesta el MEP (2009) este permite enseñar de una forma diferente e innovadora donde el estudiante construya su conocimiento mediante un proceso que le permitirá pensar en un problema, compartir ideas, valorar sus conocimientos previos y hacer preguntas.

Respecto al segundo objetivo que implica determinar el método que el docente utiliza para la enseñanza de las ciencias se evidencia lo siguiente:

Se logró observar que los tres docentes utilizan el método tradicional, entendido según Martínez y Acevedo (2005) como una enseñanza donde "...predomina la enseñanza de las ciencias transmisivas, basada en explicaciones magistrales en la pizarra, en el libro de texto, y la resolución de problemas cerrados de aplicación de lo tratado" (p.243). Esto se visualiza en los resultados obtenidos por medio de las observaciones y los cuestionarios autoadministrados, tanto a ellos como a los estudiantes, los cuales indican que la mayoría del estudiantado nunca han realizado un experimento, además, coinciden en que la pizarra y el cuaderno son los recursos más utilizados, así como el material impreso y el libro de texto.

Aunado a esto, se observa como las actividades más frecuentes que realizan los docentes es el trabajo individual y escuchar la explicación del maestro. Por lo tanto, hay una falta de actividades que generen una verdadera concepción de la naturaleza de las Ciencias, que permita: generar interrogantes, descubrimientos, espacios para indagar, verificar, observar y experimentar.

Asimismo, con la aplicación del cuestionario autoadministrado a los docentes donde se les pregunta acerca del método que utilizan, la mayoría no menciona el nombre específico del método que desarrolla en clase, lo cual arroja una nueva interrogante sobre si los docentes poseen un fundamento o conocimiento teórico que respalde las acciones que realizan en el salón de clase.

Al observar las lecciones y planeamientos de los tres docentes no se evidencia la realización de un experimento, sin embargo, algunos de los estudiantes afirman que si los han realizado por lo que nos cuestionamos producto

de la investigación cuál es el concepto que tiene el estudiantado sobre ¿qué es un experimento?

Por último, el tercer objetivo que corresponde a diseñar una unidad didáctica para el desarrollo del eje temático "Uso de la energía y los materiales en el entorno natural y su aplicación en la vida diaria" para cuarto grado se realizó de acuerdo a la posición del Ministerio de Educación Pública de Costa Rica (2009) donde se establece la indagación científica como un método que

Consiste en la promoción de la enseñanza y el aprendizaje por descubrimiento, es para los niños y las niñas, aprender ciencia haciendo ciencia. Se trata del aprendizaje de la ciencia como incitación a interrogar, a observar, a buscar y experimentar, a argumentar, a expresarse y a comunicar una idea. Una ciencia que abra su imaginación y creatividad a infinitos panoramas, a constituirse en una amplia renovación de su espíritu (p.5)

Ante esto, se puede indicar que este método permite ser una respuesta a las necesidades visualizadas en la investigación como lo son; el establecer el conocimiento del método de indagación, a la vez de facilitar el desarrollo de cada una de las fases establecidas en este y un acompañamiento a los docentes en el desarrollo de uno de los temas vistos en cuarto grado, como demostración de la viabilidad y productividad del método.

Asimismo, en este aspecto se concluye que para planear a partir de la indagación científica se necesita conocimiento teórico, pedagógico sobre los temas a desarrollar para poder entrelazarlos y permitir el desarrollo adecuado del conocimiento, manejo adecuado del tiempo y dominio de lo que se pretende en cada fase del método de indagación.

6 Recomendaciones

Como producto de la investigación realizada, se permitió observar y reconocer algunas recomendaciones dirigidas a las personas y entidades que tienen contacto con los métodos de enseñanza de las Ciencias; entre ellas se rescatan las siguientes:

- *A los docentes que imparten las clases de Ciencias.* Es importante que los docentes tengan conocimiento teórico del método que utilizan para desarrollar sus lecciones, para que estos respalden cada una de las actividades que se desarrollan en clases.

Se aconseja la aplicación del método de la indagación científica, ya que favorece el interés y la motivación del estudiantado durante la clase. Así como lo plantea el Ministerio de Educación Pública (MEP) (2009) "... una estructura pedagógica de acción en la que tanto la enseñanza como el aprendizaje conforman un marco de compromiso personal, con base en propuestas específicas" (p.7). Por lo tanto, para que se desarrolle correctamente, el docente debe conocer específicamente el método que utiliza.

Además debe de asumir el reto de capacitarse, para mejorar su desempeño laboral, adquirir un compromiso con sus estudiantes de manera que busquen las estrategias que faciliten y permitan un mejor aprendizaje, a la vez compartir sus técnicas funcionales y aprendizajes adquiridos con sus compañeros docentes, de manera que la mejora sea continua y grupal.

- *Al Ministerio de Educación Pública.* En Costa Rica el Ministerio de Educación Pública (2016) propone en el currículo, a la indagación científica, como método para desarrollar las clases de Ciencias; por lo tanto se debe tomar en cuenta que para la correcta aplicación del método es necesario capacitar a los

docentes y realizar talleres que permitan una práctica idónea de las fases correspondientes al método.

Además se debe brindar un acompañamiento al profesorado durante el proceso de adaptación al método, para asegurarse que el docente comprendió y que la aplica correctamente. Provee herramientas a los gestores de la institución para que verifiquen la aplicación correcta del método.

- *A la Universidad de Costa Rica.* Es necesario continuar con la formación académica de los estudiantes, para ser educadores de nuestro país, con respecto a los métodos para la enseñanza no sólo en el área de ciencias, sino también en otras áreas, donde se pueda lograr que el estudiantado por medio de una serie de pasos pueda llegar a construir el aprendizaje. Como es el método de indagación, que según lo expresa Gonzáles (2013) ofrece a los docentes una base para la introducción de aportes creativos e innovaciones en su quehacer pedagógico

7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguilar, S; Barroso, J. (2015). La triangulación de datos como estrategia en investigación educativa. *Revista de Medios y Educación*, 47 (5), 73-88. Recuperado de <http://acdc.sav.us.es/pixelbit/images/stories/p47/05.pdf>

Tercer estado de la educación (2010). La educación científica en Costa Rica. Recuperado de http://www.estadonacion.or.cr/files/biblioteca_virtual/educacion/003/Alfaro_Villegas_2010_Educacion_cientifica.pdf

Alaminos, J; Castejón, J. 2006. Elaboración, análisis e interpretación de encuestas, cuestionarios y escalas de opinión. San Eloy, Marfil, S.A

Aprender y enseñar ciencias a través de la indagación ECBI 2º Encuentro Educación y Minería CODELCO 2008.

Arreola, J. (2011) El aprendizaje por proyectos: una metodología diferente. *Revista e-Formadores*. Recuperado de http://red.ilce.edu.mx/sitios/revista/e_formadores_pri_11/articulos/monica_mar11.pdf

Auduriz, A; Gómez, A; Rodríguez, D; López, D; Jiménez, M; Izquierdo, M y , N. (2011). Las ciencias naturales en la educación básica: formación de la ciudadanía para el siglo XXI. Recuperado de http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/biblioteca/LIBROS/LibroAgustin.pdf

Barreto, C; Benavides, J; Garavito, A y Gordillo, N. (2003). Metodologías y métodos de trabajo social en 68 libros ubicados en bibliotecas de unidades académicas de trabajo social en Bogotá. Universidad de la Salle. Facultad de

trabajo social. Bogotá, D.C. Recuperado de <http://www.ts.ucr.ac.cr/binarios/pela/pl-000348.pdf>

Barreto, C; Benavides, J; Garavito, A y Gordillo, N. (2003). Metodologías y métodos de trabajo social en 68 libros ubicados en bibliotecas de unidades académicas de trabajo social en Bogotá. Universidad de la Salle. Facultad de trabajo social. Bogotá, D.C. Recuperado de <http://www.ts.ucr.ac.cr/binarios/pela/pl-000348.pdf>

Bialas, M., & Valencia, N. (11-15 de Mayo de 2009). *Intel: Educator Academy 2009*. Obtenido de <file:///C:/Users/LENOVO%20CORE%20I7/Downloads/Presentacion%20%20ECC%20%20Intel%20Ed%20Academy%202009.pdf>

Calvo, M. (2005) Formador ocupacional: formador de formadores: formación profesional Editorial Mad, SL. Sevilla, España. Recuperado de: <https://goo.gl/4SRMhz>

Camacho, H; Casilla, D y Final, M. (2008) La indagación: una estrategia innovadora para el aprendizaje de procesos de investigación. *Revista Educación*. V (14) pp. 284 - 306. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76111491014>> ISSN 1315-883X

Campanario, J y Moya, A. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. Recuperado de <http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/21572/21406>

Casas, J; Repullo, J; Donado J. 2003. La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). Recuperado de <http://ac.els-cdn.com/S0212656703707288/1-s2.0->

S0212656703707288-main.pdf?_tid=bd81f448-749a-11e6-aaa9-00000aab0f26&acdnat=1473212043_28044c56d936fbae46f4b70aa395871e

Castro, D. (2004) Enseñanza de las ciencias en educación básica: una estrategia hacia el logro del aprendizaje científico. Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/654/65414203.pdf>

De la Torre, S; Oliver, C y Sevillano, M. (2010). Estrategias didácticas en el aula. Buscando la calidad y la innovación. Universidad de la Salle. Universidad Nacional de educación a Distancia. Madrid. Recuperado de <https://goo.gl/7zMAeb>

Domínguez, Y. (2007). El análisis de información y las investigaciones cuantitativa y cualitativa. Revista Cubana Salud Pública (33). Recuperado de <http://scielo.sld.cu/pdf/rcsp/v33n3/spu20307.pdf>

ECBI. Educación en Ciencias Basadas en la Indagación. Método indagatorio. Recuperado de <http://www.ecbichile.cl/metodo-indagatorio/>

Fernández, A. (2012). La aventura de investigar. Casa abierta al tiempo. México, DF. Recuperado de <http://dcsh.xoc.uam.mx/politicacultura/Escaneados/LA%20AVENTURA%20DE%20INVESTIGAR.pdf>

FUAM (2012). Manual de Comunicación para investigadores. Recuperado de <http://fuam.es/wp-content/uploads/2012/10/INTRODUCCION.-La-Comunicacion.-Principios-y-procesos.pdf>

García, O. (2013- 2014). La didáctica de las Ciencias Experimentales en Educación Primaria. Una propuesta de intervención. Universidad de Valladolid, España.

García, S. 2015. Metodologías didácticas para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en zonas rurales del municipio de Obando – Valle del Cauca. Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ingeniería y Administración Palmira, Colombia.

Garriz, A. (2006). Naturaleza de la ciencia e indagación: cuestiones fundamentales para la educación científica del ciudadano. Revista Iberoamericana De Educación. (42),127-152. Recuperado de <http://www.rieoei.org/rie42a07.pdf>

GLOBE. Costa Rica. El programa GLOBE. Recuperado de http://www.fod.ac.cr/globe/?page_id=122

Golombek, D. (2008). Aprender y enseñar ciencias: del laboratorio al aula y viceversa. Fundación Santillana.

González, C; Martínez, M; Martínez, C; Cuevas, K y Muñoz, L. (2009). La educación científica como apoyo a la movilidad social: desafíos en torno al rol del profesor secundario en la implementación de la indagación científica como enfoque pedagógico. Revista Estudios pedagógicos. (35), 63-78. Recuperado de

González, K. (2013). Percepción sobre la metodología indagatoria y sus estrategias de implementación en la enseñanza de las ciencias naturales en el Liceo Experimental Manuel de Salas. (Tesis de maestría, Universidad de Chile). Recuperado de <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/129968>

Hernán Cofré, J. C. (2010). La educación Científica en Chile: Debilidades en la enseñanza y Futuros desafíos de la Educación de Profesores de Ciencia. Estudios Pedagógicos XXXVI (2), 279-293.

Hernández, J; Figueroa, M; Carulla, C; Patiño, M; Tafur, M y Duque, M. (2004). Pequeños científicos, una aproximación sistémica al aprendizaje de las

ciencias en la escuela. Revista de Estudios Sociales (19), 51-56. Recuperado de <http://res.uniandes.edu.co/view.php/404/index.php?id=404>

http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052009000100004&lng=en&tlng=en

IV FORO LATINOAMERICANO DE EDUCACIÓN Aprender y enseñar ciencias. Aprender y enseñar ciencias. Desafíos, estrategias desafíos, estrategias y oportunidades. María Dibarboure. Agosto 2008 / QUEHACER EDUCATIVO /

Izquierdo, M (2007). Enseñar ciencia, una nueva ciencia. Revista Enseñanza de las Ciencias Sociales. Vol (6) Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/3241/324127626010.pdf>

Lozano, M; Delgado, M; Mendoza, M y Reyes, J. (2010). Catálogo de Programas y Proyectos para el Fomento de una Cultura de la Ciencia y la Tecnología en Niños, Niñas y Jóvenes, Panorámica Mundial. Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11146/103>

Maldonado, M. (2008) Aprendizaje basado en proyectos colaborativos. Una experiencia en educación superior. Laurus. VOL (14) 28. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/761/76111716009.pdf>

Martínez, J y Acevedo (2005). La enseñanza de las ciencias en primaria y secundaria hoy. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencia. Recuperado de http://rodin.uca.es/xmlui/bitstream/handle/10498/16304/Oliva_Acevedo_2005.pdf

Martínez, J. 2011, Silogismo, más que conceptos, Métodos de investigación cualitativa 8 (1).

Mejía, J. 2000. El muestreo en la investigación cualitativa. Recuperado de <file:///C:/Users/LENOVO%20CORE%20I7/Dropbox/Proyecto%20de%20Graduaci%C3%B3n/6851-24042-1-PB.pdf>

MEP (2009). Módulo 1: La indagación en la enseñanza de las ciencias. San José

MEP (2009). Módulo 3: Formación docente desde la metodología de la Educación Científica basada en indagación: guía para la promoción del aprendizaje profesional.

MEP, (2016). Recursos educativos de indagación, San José, Costa Rica

Merveille, N. (2012). Contextualización del programa "La Main à la Pâte" en el Perú. Revista Recherche & Formation Recuperado de http://ife.ens-lyon.fr/editions/revues/recherche-et-formation/copy_of_recits-dexperience

Ministerio de Educación Pública (2014). Programas de estudios de Ciencias Segundo ciclo de educación general básica. República de Costa Rica. San José, Costa Rica. Recuperado de http://www.mep.go.cr/sites/default/files/programadeestudio/programas/ciencias_2ciclo.pdf

Paul, R y Elder, L (2003). La mini-guía para el Pensamiento crítico Conceptos y herramientas, Fundación para el Pensamiento Crítico. Recuperado de <https://www.criticalthinking.org/resources/PDF/SP-ConceptsandTools.pdf>

Pensamiento Científico (5). Recuperado en http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/biblioteca/LIBROS/LIBROSFIN.pdf

Pereira, Z. (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. Revista Electrónica Educare. V (15) 15-29. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/1941/194118804003.pdf>

Porlán Rafael, M. d. (2010). El cambio del profesorado de ciencias I: Marco Teórico y formativo. 28(1), 31-46.

Quintanilla, M; y Daza, S. (2011). Su Contribución A La Promoción De Competencias De

Real Academia Española. Método Recuperado de <http://dle.rae.es/?id=P7dyaFK>

Real Academia Española. Competencias. Recuperado de <http://dle.rae.es/?id=A0fanvT|A0gTnnL>

Real Academia Española. Mediación. Recuperado de <http://dle.rae.es/?w=mediaciones&origen=REDLE>

Real Academia Española. Metodología. Recuperado de <http://lema.rae.es/drae/?val=aplicaci%C3%B3n>

Real Academia Española. Metodología. Recuperado de <http://lema.rae.es/drae/?val=aplicaci%C3%B3n>

Real Academia Española. Metodología. Recuperado de <http://lema.rae.es/drae/?val=metodolog%C3%ADa>

Real Academia Española. Pedagógica Recuperado de <http://dle.rae.es/?id=SHolzcl>

Recuperado de: <http://www.mep.go.cr/educatico/palabras-clave/indagacion>

Rosária, J. (2006). La enseñanza de ciencias basada en la elaboración de modelos. *Investigación didáctica*, 24(2), 173-184.

Ruiz, F (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/1341/134112600004.pdf>

Sánchez, L; González y García, A (2013). La argumentación en la enseñanza de las Ciencias. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/1341/134129372002.pdf>

Torres, M (2010). La enseñanza tradicional de las ciencias versus las nuevas tendencias educativas, *Revista Electrónica Educare*, vol. XIV, núm. 1. Universidad Nacional, Costa Rica. Recuperado de <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=194114419012>

UNED. Glosario de términos curriculares para la Universidad Estatal a Distancia. Recuperado de http://www.uned.ac.cr/academica/images/PACE/publicaciones/FINAL24-9-13_Glosario_de_trminos_curriculares_UNED.pdf

Uzcátegui, Y y Betancourt, K. (2013). La metodología indagatoria en la enseñanza de las ciencias: una revisión de su creciente implementación a nivel de Educación Básica y Media. *Revista de Investigación*. (37) 109 - 127. Recuperado de <http://www.scielo.org.ve/pdf/ri/v37n78/art06.pdf>

8 Anexos

8.1 Anexo 1. Cuestionario al docente

Estimado y estimada docente: El objetivo de este cuestionario es conocer la forma como usted enseña ciencias al grupo de estudiantes que tiene a su cargo. La información permitirá identificar el método o métodos más utilizados por los docentes de educación primaria en la enseñanza de las ciencias. La información suministrada por usted es confidencial y se usará solamente para efectos de esta investigación. Agradecemos su colaboración.

Marque una (X) en la opción correspondiente, según el método que usted utiliza al desarrollar las clases de ciencias. Puede marcar varias opciones en una misma pregunta.

1. ¿Cuál método de enseñanza de las ciencias utiliza con más frecuencia en sus clases

2. ¿Por qué utiliza ese método de enseñanza de ciencias? (puede seleccionar más de una opción)

- () Aprendido en la Universidad.
- () Con el que se aprendió cuando era pequeño.
- () Por indicación de la institución donde se trabaja.
- () Porque es el que más se adapta a la población estudiantil.
- () Otro (s). Escriba cuál (s)

3. ¿Se siente usted motivado al usar este método de enseñanza de las ciencias? ¿por qué?

4. Considera usted que los estudiantes se sienten motivados a estudiar ciencias cuando usted usa este método. ¿Por qué?

5. ¿Usted considera que, generalmente, las actividades que usted propone en su planeamiento para su clase de ciencias, se desarrollan tal y como las planteó?

() Sí.

() No. (Explique)

6. ¿Considera que la mayoría de los estudiantes adquieren un aprendizaje significativo por medio del método que usted utiliza para enseñar ciencias?

() Sí.

() No.

() A veces.

7. ¿Durante sus clases de ciencias, usted les da la oportunidad a los estudiantes para que den su opinión en cuanto a si les interesa el tema? Explique.

8. ¿Durante sus clases de ciencias, usted les da la oportunidad a los estudiantes para que den su opinión en cuanto a si les agrada la metodología usada para aprender el tema? Explique

9. ¿Sus estudiantes realizan prácticas experimentales durante las clases de ciencias?

() Siempre.

() La mayoría de veces.

() Algunas veces.

() Pocas veces.

() Nunca.

10. ¿Considera que las instrucciones que usted brinda a sus estudiantes para que realicen algún trabajo de ciencias son comprendidas por la mayoría de sus estudiantes?

() Sí.

() No.

A veces.

11. ¿Cuáles recursos utiliza, en la mayoría de ocasiones, para desarrollar las clases de ciencias? (Puede marcar más de una opción)

Proyector (Video beam)

Computadora.

Pizarra.

Cuaderno.

Libro de texto.

Carteles.

Internet.

Fotocopias.

Láminas didácticas.

Fichas didácticas.

Medio natural.

Videos.

Hacer excursiones.

Laboratorio de ciencias.

Otro (s). Escriba cuál (es)

12. Describa brevemente los pasos que usted, generalmente aplica para desarrollar un tema de ciencias con sus estudiantes.

Sí ____ No ____ ¿Por qué?

6. ¿Logra terminar los trabajos que el docente le da durante las lecciones?

a. Siempre

b. Algunas veces

c. Nunca

7. ¿Entiende las instrucciones que el docente le da durante las lecciones de Ciencias?

a. Siempre

b. Algunas veces

c. Nunca

En las siguientes preguntas se presentan varias opciones de respuesta, marque con una X sobre la opción que mejor se adapte a la forma en que se desarrolla su clase de Ciencia. Puede marcar varias opciones en una cada interrogante.

8. ¿Cuáles recursos utiliza su docente durante la lección?

() Video Beam

() Internet

() Computadora

() Carteles

() Pizarra

() Cuaderno

() Libro de texto

() Material impreso

Otro, mencione cual _____

9. Marque con una equis las actividades que realizan en las lecciones de ciencias

() trabajar en el libro de texto

() ver videos

() hacer experimentos

() trabajar con fotocopias

() escuchar la explicación del docente

() hacer excursiones

() trabajar en el laboratorio de ciencias

() hacer trabajos en la computadora

() hacer trabajos grupales

() trabajar en fichas

() plantear un problema y buscar cómo solucionarlo

() hacer trabajos individuales

() trabajar con materiales

Otra, mencione cual _____

8.3 Anexo 3. Argumentos para analizar la clase de ciencias, planeamiento, recursos didáctico y cuaderno utilizados en la lección de Ciencias.

Instrucciones

A continuación se presentan once argumentos para tomar en cuenta en el análisis, el planeamiento con que se imparte, recursos didácticos y cuadernos y libros utilizados en la lección de Ciencias, consulte de manera oral a la docente la información requerida para completarla y justifique su respuesta de ser necesario.

Solicite el planeamiento docente y cuatro cuadernos del estudiantado

Lea cada característica

Marque con x si es o no evidente la argumento en cada aspecto observado y realice las anotaciones.

Nota: El presente instrumentos se realiza posterior a la aplicación de los cuestionarios a los docentes y estudiantes.

Características	Evidente en plan		Anotaciones	Evidente en cuaderno		Anotaciones
	si	no		si	no	
Se evidencia metodología curricular						

especificada en la entrevista dada por la docente						
Las actividades planificadas corresponden al método enunciado por el docente.						
Se evidencia una (s) actividad (es) introductoria del tema						
Características	Evidente en plan		Anotaciones	Evidente en cuaderno		Anotaciones
Se plantean diferentes actividades didácticas para que los alumnos construyan el conocimiento los aprendizajes.						
Hay coherencia entre los objetivos y los contenidos						
Se cumplen los objetivos y desarrollan los contenidos						
La evaluación que aplica el docente permite evidenciar si los estudiantes comprendieron o no los contenidos						

Toma en cuenta recursos tecnológicos u otros recursos						
Se les brinda espacio a los estudiantes para dar su opinión sobre el tema que se imparte						
Los recursos didácticos son utilizados en la lección						

8.4 Anexo 4. Métodos de la enseñanza de la Ciencia

Método de enseñanza de la Ciencia	Concepto	Papel del docente	Papel del estudiante
Método Tradicional	“Predominio de la enseñanza de las ciencias transmisivas, basada en explicaciones magistrales en la pizarra, en el libro de texto, y la resolución de problemas cerrados de aplicación de lo tratado” (Martínez Y Acevedo, 2005, p.243)	El docente es el portador del conocimiento, se considera que da la explicación de forma clara y precisa, utilizando el recurso oral.	El estudiante asume el papel de receptor ya que se le considera como un lugar de depósito para el conocimiento.
Método por descubrimiento	Pretende “promover una participación activa del estudiante, su motivación, autonomía, responsabilidad e independencia para la resolución de problemas mediante un aprendizaje ajustado a la experiencia; con lo que se espera que el conocimiento y descubrimiento por el mismo..., se incorpore satisfactoriamente” (p.48)	La función del docente es enseñar destrezas de investigación sin dar importancia a los conceptos. Siendo un modelo que se queda en que es suficiente una serie de experiencias suscitadas para que el estudiante por sí solo descubra el conocimiento	Se ve al estudiante como un sujeto que aprende en el contacto con la realidad, y este aprenderá ciencia cuando hace ciencia
Formación por competencias	“Supone una combinación de habilidades prácticas, conocimientos, motivación, valores éticos, actitudes, emociones y otras competencias sociales y de comportamiento que se movilizan conjuntamente para conseguir una acción eficaz” (Aduriz et al,	Desarrolla la autonomía de los estudiantes para aprender ciencia, donde sea capaz de reconocer sus errores y encontrar caminos para superarlos	Una de las bases del método es contextualizar, desde este punto se ve al estudiante como una persona capaz de movilizar sus pensamientos manipulaciones, habla y sentimientos, además de leer críticamente, comprender y

	2011, p.77, citando a OCDE-DeSeCo, 2002)		argumentar ideas propias
El modelo por investigación	"... El propósito es mostrar al educando que la construcción de la ciencia ha sido una producción social, en donde el "científico" es un sujeto también social." (Ruiz, 2007, p. 52).	El docente plantea problemas representativos con sentido y significado para el educando, identificado mediante un acercamiento al contexto inmediato del estudiante.	Se considera que el estudiante posee conocimientos previos y va construyendo nuevas posturas frente a la información de manera estructurada con procesos significativos.
Aprendizaje por Proyectos	Esta estrategia apoya a los estudiantes para que adquieran conocimientos, mediante la planeación, el desarrollo de estrategias y la solución de problemas; estas actividades son presentadas mediante proyectos que son elaborados con Tecnologías de la Información y la Comunicación; generando habilidades en alumnos y docentes. (Arreola, 2011, p.2)	Se ve al docente como un facilitador que da a sus estudiantes los recursos y Los asesora para que realicen sus investigaciones.	El estudiante es capaz de pensar y actuar con autonomía en el proyecto, además, da una solución a una interrogante, recopila y analiza información

Indagación científica	"Se trata del aprendizaje de la ciencia como incitación a interrogar, a observar, a buscar y experimentar, a argumentar, a expresarse y a comunicar una idea" (MEP, 2010, p.5)	La labor del docente es enseñar ciencias de una forma diferente e innovadora. Donde brinde el espacio para que los estudiantes, como actores principales, puedan reflexionar, comunicar sus ideas y experiencias.	Se pretende que el estudiantado observe y analice desde una perspectiva científica los acontecimientos que le rodean. Además, es capaz de pensar en un problema, compartir sus ideas, valorar sus conocimientos previos y hacer preguntas.
-----------------------	--	---	--

8.5 Anexo 5. Análisis de los resultados obtenidos en la Escuela Andrés Corrales Mora.

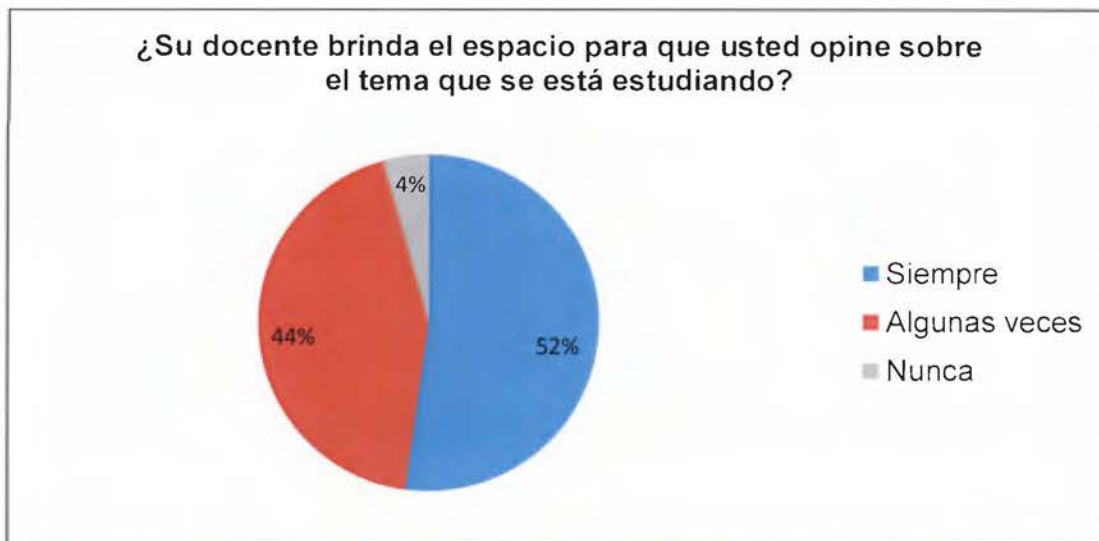
8.5.1 Cuestionario al estudiantado

El cuestionario a los estudiantes consta de 10 preguntas de selección única, se aplica con el propósito de conocer la percepción que tiene el estudiantado sobre la clase de Ciencias que recibe.

El grupo de cuarto grado con el cual se trabajó en esta institución pública cuenta con 24 estudiantes, de los cuales solo 23 realizaron el cuestionario ya que el día de la aplicación un alumno no asistió a clase.

Se presenta el resultado obtenido en cada una de las preguntas con un gráfico y con su respectivo porcentaje.

Gráfico 1: Pregunta 1. Escuela Andrés Corrales Mora.

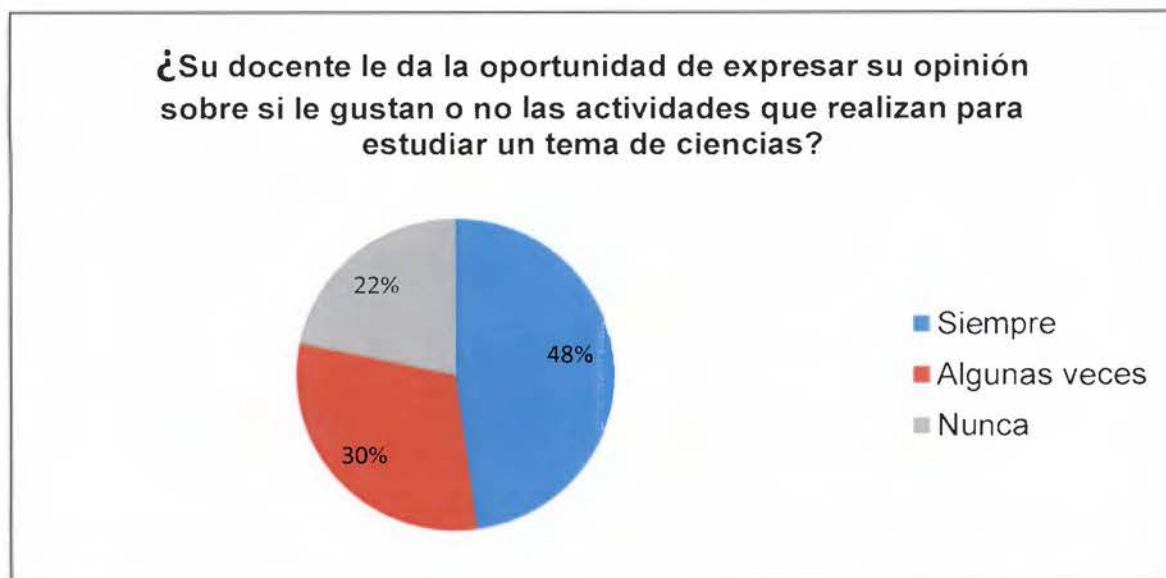


Fuente. Elaboración propia.

Con respecto a si el docente le da el espacio al estudiantado para que opine sobre el tema estudiado se puede observar que doce estudiantes afirman que siempre tienen la oportunidad, diez que algunas veces y uno que nunca.

Con esto se puede evidenciar que la mayoría de los estudiantes consideran que tienen la oportunidad de manifestar sus opiniones.

Gráfico 2. Pregunta 2. Escuela Andrés Corrales Mora.



Fuente. Elaboración propia

Se puede observar en el gráfico anterior que once estudiantes indican que siempre tienen la oportunidad de expresar si les gusta o no las actividades realizadas en las clases de Ciencias, siete manifiestan que algunas veces y cinco que nunca.

Por lo que se evidencia que para el estudiantado el docente sí les da la oportunidad de expresar su opinión con respecto a las actividades.

Gráfico 3. Pregunta 3. Escuela Andrés Corrales Mora.



Fuente. Elaboración propia

Se observa en el gráfico anterior que cuatro estudiantes indican que realizan experimentos durante las clases de Ciencias, cinco algunas veces y catorce nunca.

Por lo que se evidencia que para la mayoría de los estudiantes en las clases de Ciencias no se realizan experimentos.

Gráfico 4. Pregunta 4. Escuela Andrés Corrales Mora.



Fuente. Elaboración propia

Se puede observar en el gráfico anterior que 16 estudiantes se sienten motivados en las lecciones de Ciencias y siete algunas veces.

Por lo que se evidencia que a la mayoría del estudiantado le motiva las clases de Ciencias.

Gráfico 5. Pregunta 5. Escuela Andrés Corrales Mora.

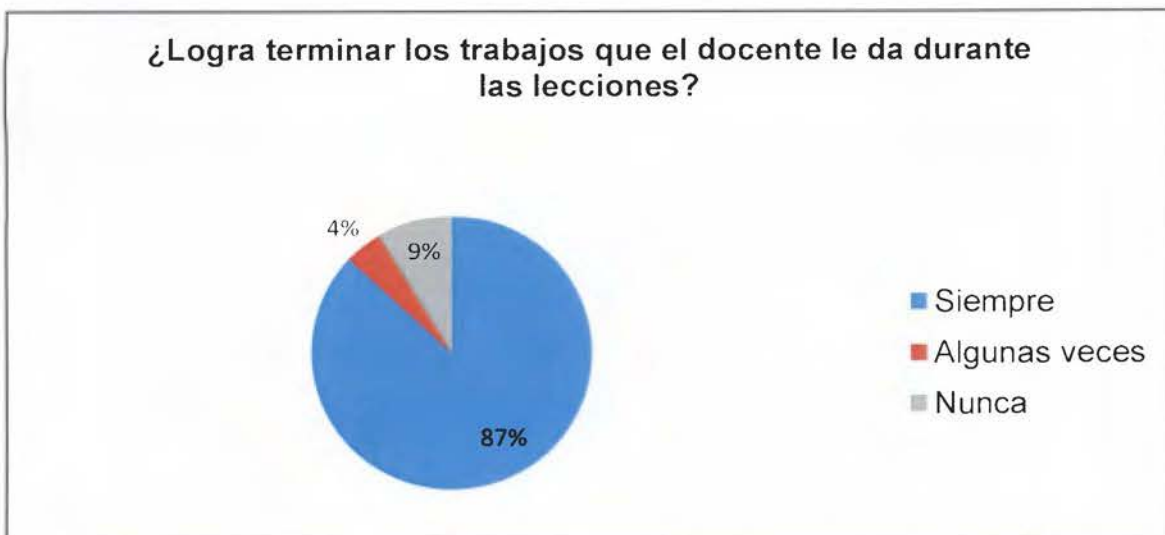


Fuente. Elaboración propia

Se puede observar en el gráfico anterior a 22 estudiantes de 23 les gustan las lecciones de Ciencias.

Por lo que se evidencia que a la mayoría del grupo del estudiantado les gustan las clases de Ciencias.

Gráfico 6. Pregunta 6. Escuela Andrés Corrales Mora.

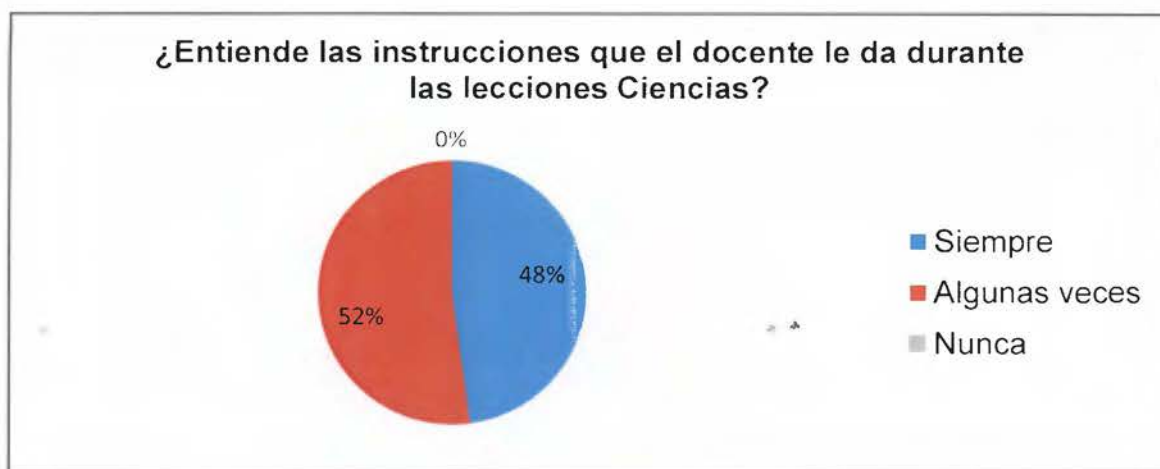


Fuente. Elaboración propia

Se puede observar en el gráfico anterior que 20 estudiantes afirman que siempre logran terminar los trabajos a tiempo, uno que algunas veces y dos que nunca.

Por lo que se evidencia que para la mayoría del estudiantado sí logran terminar los trabajos que el docente les da durante las lecciones.

Gráfico 7. Pregunta 7. Escuela Andrés Corrales Mora.

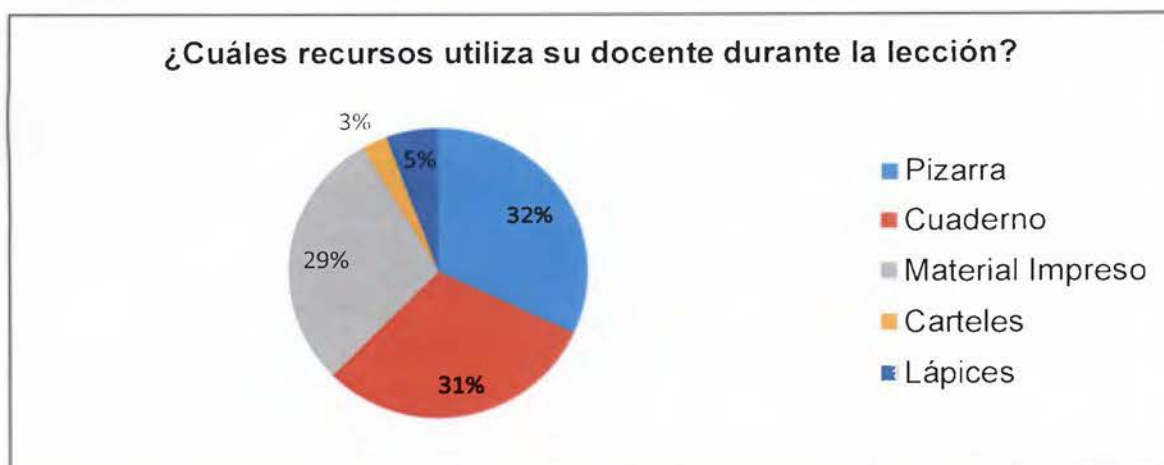


Fuente. Elaboración propia

Se puede observar en el gráfico anterior que once estudiantes indican que siempre entienden las instrucciones y doce algunas veces.

Por lo que se evidencia que para la mayoría de estudiantes algunas veces entienden las instrucciones.

Gráfico 8. Pregunta 8. Escuela Andrés Corrales Mora.



Fuente. Elaboración propia

En el gráfico anterior se observa que 23 estudiantes indican que la docente utiliza la pizarra como recurso durante las lecciones de Ciencias, 22 indican que el cuaderno, 21 material impreso, 2 carteles y 4 que los lápices.

Por lo tanto, se evidencia que según la mayoría de estudiantes los recursos más utilizados por el docente son la pizarra, el cuaderno y el material impreso.

Gráfico 9. Pregunta 9. Escuela Andrés Corrales Mora.



Fuente. Elaboración propia

En el gráfico anterior, se observa que 4 estudiantes indican que la actividad que realizan en las lecciones de Ciencias es realizar experimentos, 23 que trabajar en fotocopias y escuchar la explicación del docente, 5 realizar trabajos grupales, 9 trabajar en fichas, 9 plantear un problema y solucionarlo, 22 hacer trabajos individuales y 9 indican que utilizan materiales.

Por lo tanto, se evidencia que la mayoría de los estudiantes manifiestan que las actividades que realizan en las clases de Ciencias son trabajar en fotocopias, escuchar la explicación del docente y hacer trabajos individuales.

Tabla 8-1: Cuestionario aplicado al estudiantado de la Escuela Andrés Corrales Mora organizado según indicadores y frecuencias

Estudiantes: 23	Siempre	Algunas veces	Nunca					
¿Su docente brinda el espacio para que usted opine sobre el tema que se está estudiando?	12	10	1					
¿Su docente le da la oportunidad de expresar su opinión sobre si le gustan o no las actividades que realizan para estudiar una materia de ciencias?	11	7	5					
¿Realiza experimentos de ciencias durante las clases?	4	5	14					
¿Se siente motivado durante las lecciones?	16	7	0					
<i>Descripción</i>	SI	NO						
¿Le gustan las lecciones de ciencias?	22	1						
¿Logra terminar los trabajos que el docente le da durante las lecciones?	20	1	2					
¿Entiende las instrucciones que el docente le da durante las lecciones de ciencias?	11	12	0					
<i>Descripción</i>	<i>Pizarra</i>	<i>Cuaderno</i>	<i>Material Impreso</i>	<i>Carteles</i>	<i>Lápices</i>			
¿Cuáles recursos utiliza su docente durante la lección?	23	22	21	2	4			
<i>Descripción</i>	<i>Experimentos</i>	<i>Fotocopias</i>	<i>Explicación del docente</i>	<i>Trabajo grupal</i>	<i>Trabajo en ficha</i>	<i>Plantear un problema y solucionarlo</i>	<i>Trabajo individual</i>	<i>Trabajo con materiales</i>
Marque con una equis las actividades que realizan en las lecciones de ciencias	4	23	23	5	9	9	22	9

Fuente. Elaboración propia

8.5.2 Cuestionario del docente

El cuestionario aplicado a los docentes está conformado por 12 preguntas tanto de selección única como de justificación, con el propósito de contrastar las respuestas de los estudiantes con los argumentos de su respectivo docente.

Para llevar a cabo el análisis de este instrumento se plantean las respuestas que la docente dio

1. ¿Cuál método de enseñanza de las ciencias utiliza con más frecuencia en sus clases?

Al respecto de esta interrogante la docente responde que "se utiliza estrategias variadas (magistral, constructivista, indagatorio, investigación etc.)". Por lo que no especifica un método en específico, sino que menciona la combinación de varios.

2. ¿Por qué utiliza ese método de enseñanza en Ciencias?

Para responder se brindan cuatro opciones (aprendido en la universidad, con el que aprendió ciencias cuando era pequeño, por indicación de la institución donde trabaja porque es el que se adapta a su población) o bien que escriba otra opción. La docente no selecciona ninguna de estas, en su lugar especifica que no es ideal utilizar solo uno.

Por tanto, no queda claro de dónde surge la combinación de métodos que ella utiliza para dar la lección, según la respuesta a la primera interrogante.

3. ¿Se siente usted motivado al usar este método de enseñanza de las ciencias?
Si o no ¿por qué?

La docente afirma que sí se siente motivada ya que obtiene buenos resultados.

4. Considera que los estudiantes se sienten motivados a estudiar ciencia cuando usted usa este método. Si o no ¿Por qué?

Sobre esta pregunta, la maestra indica que considera que la mayoría de los estudiantes están motivados en sus lecciones. Sin embargo, no especifica porque considera que sí lo están.

5. ¿Usted considera que generalmente las actividades que propone en su planeamiento para la clase de ciencias, se desarrollan tal y como las planteo?

La docente expresa que sí y agrega que esto se debe a que se esfuerza porque los alumnos trabajen lo planeado.

6. ¿Considera que la mayoría de los estudiantes adquieren un aprendizaje significativo por medio del método que usted utiliza para enseñar ciencias?

Ante esta pregunta la docente manifiesta que considera los estudiantes pueden adquirir un aprendizaje significativo con su forma de desarrollar la lección.

7. ¿Durante sus clases e ciencias, usted les da la oportunidad a los estudiantes para que den su opinión en cuanto a si les interesa el tema?

Sobre este aspecto la maestra manifiesta que por lo general sus lecciones son participativas, debido a que sus alumnos pueden emitir su criterio. Esto se ve reflejado en el cuestionario al estudiante donde el 49% afirma que cuentan con el espacio para expresar su opinión.

8. ¿Durante sus clases de ciencias, usted les da la oportunidad a los estudiantes para que den su opinión en cuanto a si les agrada la metodología usada para aprender del tema? Explique

La maestra afirma que nunca han cuestionado la forma en que trabaja y no explica más al respecto.

9. ¿Sus estudiantes realizan prácticas experimentales durante las clases de ciencias?

La maestra manifiesta que algunas veces realizan prácticas experimentales durante la clase de ciencias. En el cuestionario a los estudiantes esta interrogante no logra un porcentaje concreto hacia alguna de las opciones ya que el 36% considera que llevan a cabo algunas veces experimentos y otro 36% dice que nunca se realizan.

10. ¿Considera que las instrucciones que usted brinda a sus estudiantes para que realicen algún trabajo de ciencias son comprendidas por la mayoría de sus estudiantes?

La docente considera que siempre los estudiantes comprenden sus instrucciones. Sobre esta posición los estudiantes manifestaron que el 48% comprende algunas veces sus indicaciones y el 44% siempre las comprende.

11. ¿Cuáles recursos utiliza, en la mayoría de ocasiones, para desarrollar las clases de ciencias?

Los recursos que la docente selecciona son:

- Pizarra
- Cuaderno
- Libro de texto (docente)

- Carteles
- Fotocopias
- Laminas didácticas
- Fichas didácticas
- Medio natural
- Videos

Al comparar estos recursos con los que el estudiantado seleccionó en su cuestionario se puede visualizar que los alumnos no seleccionaron los videos, el medio natural y tampoco el libro de texto sin embargo la profesora hace la aclaración que esto se debe a que solo ella cuenta con el libro.

12. Describa brevemente los pasos que usted generalmente aplica para desarrollar un tema de ciencias con sus estudiantes.

La docente menciona 5 pasos, estos son:

- a) Leer atentamente el tema por desarrollar.
- b) Hacer un resumen del mismo.
- c) Buscar crear actividades relacionadas con el tema
- d) Realizar comentarios orales del tema visto.
- e) Evaluar la asimilación del tema.

8.5.3 Análisis de planeamientos, cuadernos, observaciones y triangulación de la información.

Para llevar a cabo este análisis se toman en cuenta 10 características y se establece si estos son evidentes tanto en el plan del docente como en el cuaderno de los estudiantes. Para trabajar este punto se solicita una muestra 50% de los cuadernos de los sujetos de investigación y el planeamiento de la docente, es importante señalar que la docente no maneja el planeamiento dentro del salón de

clase en su lugar utiliza un cuaderno donde anota el día y un desglose de las actividades que va a realizar en cada lección. En este cuaderno anexa fotocopias y especifica los pasos que desarrolla durante en la asignatura de Ciencias, sin embargo, no se visualizan los objetivos que se plantean para la lección ya que es una guía para dar la clase, no un planeamiento como tal.

La maestra argumenta que ella mantiene el ampo en su casa y en la escuela solo utiliza este cuaderno. Por tanto, se compara esta guía con lo con los cuadernos del estudiantado.

1. Se evidencia la metodología curricular especificada en el cuestionario por la docente.

La docente indico en el cuestionario que realizaba los siguientes pasos: leer atentamente el tema por desarrollar, hacer un resumen del mismo, buscar crear actividades relacionadas con el tema, realizar comentarios orales del tema visto y evaluar la asimilación del tema.

Además, manifestó que no utiliza un método de enseñanza específico sino la combinación de estrategias variadas (magistrales, constructivista, indagatorio, investigación...)

Al revisar la guía que maneja en el aula se aprecian tres actividades concretas que se encuentran presentes en la mayoría de sus lecciones, estas son: anotar el texto, leer y comentar, por lo que no se logra apreciar la presencia de la combinación de la diversidad de métodos que ella argumenta desarrolla en sus lecciones.

2. La actividad planificada corresponde al método enunciado por el docente

Como se mencionó las actividades que se realizan de forma constante son anotar el texto, leer y comentar, por lo que no se evidencia la combinación de diferentes actividades que permitan plasmar varios métodos de enseñanza.

3. Se evidencia una actividad introductoria del tema.

No se evidencia ya que generalmente la primera actividad que la docente plantea en la guía que utiliza para dar la lección es anotar el texto en el cuaderno para posteriormente leerlo y comentarlo. Esta actividad no permite conocer los conocimientos previos del estudiantado ni motivarlos para iniciar un tema nuevo, objetivo que cumple una actividad de inicio.

4. Se plantean diferentes actividades didácticas para que los alumnos construyan los aprendizajes.

En la mayoría de las lecciones, desde inicio de año, se pueden observar tanto en la guía del docente como en los cuadernos como se han desarrollado las mismas actividades, la maestra anota el texto en la pizarra para que los estudiantes lo copien, en algunas ocasiones se entregan fotocopias con prácticas sobre el tema, la maestra explica el tema y brinda un espacio para comentar.

5. Hay coherencia entre objetivos y contenidos.

6. Se cumplen los objetivos y desarrollan los contenidos.

Estos dos aspectos no se pueden detallar ya que la maestra no cuenta con un planeamiento dentro del aula y utiliza una guía con el desglose de las actividades, por tanto, no están explícitos los objetivos y contenidos que se plantean para cada lección.

7. La evaluación que aplica el docente permite evidenciar si los estudiantes comprendieron o no los contenidos.

La evaluación no se encuentra plasmada como un paso en la guía de la docente, ni se encuentran tablas de cotejo que permitan la evaluación, sin embargo, durante las observaciones se evidencia como por medio de la revisión de las prácticas se permite visualizar una comprensión o no de los temas.

8. Toma en cuenta recursos tecnológicos u otros.

Los recursos tecnológicos que se toman en cuenta en la guía de la docente y que se visualizan en los cuadernos son la pizarra y el material impreso

9. Se brinda el espacio a los estudiantes para dar su opinión sobre el tema que se imparte.

Durante las observaciones se visualizó como los estudiantes levantan constantemente la mano durante la explicación de la docente para emitir su opinión acerca de la temática. En el cuestionario a los estudiantes y en el del docente también se evidencia que los alumnos cuentan con el espacio para comentar el tema.

10. Los recursos didácticos son utilizados en la lección.

Los recursos que se utilizan son el cuaderno, la pizarra y el material impreso en la mayoría de las ocasiones.

8.6 Análisis de los resultados obtenidos en la Escuela San Juan Bosco

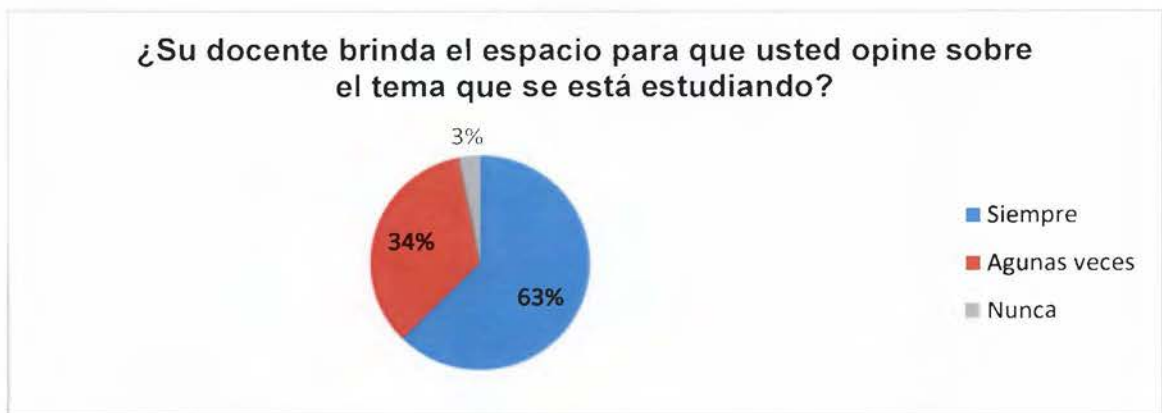
8.6.1 Cuestionario al estudiantado

El cuestionario a los estudiantes consta de 10 preguntas de selección única, se aplica con el propósito de conocer la percepción que tiene el estudiantado sobre la clase de Ciencias que recibe.

El grupo de cuarto grado con el cual se trabajó en esta institución subvencionada cuenta con 33 estudiantes, de los cuales solo 32 realizaron el cuestionario, ya que el día de la aplicación un alumno no asistió a clase.

Se presenta el resultado obtenido en cada una de las preguntas con un gráfico y con su respectivo porcentaje.

Gráfico 10. Pregunta 1. Escuela San Juan Bosco



Fuente. Elaboración propia

Con respecto a si el docente le da el espacio al estudiantado para que opine sobre el tema estudiado se puede observar que 20 estudiantes afirman que siempre tienen la oportunidad, 11 que algunas veces y uno que nunca.

Con esto se puede evidenciar que la mayoría de los estudiantes consideran que tienen la oportunidad de manifestar sus opiniones.

Gráfico 11. Pregunta 2. Escuela San Juan Bosco



Fuente. Elaboración propia

La segunda pregunta indaga sobre si el docente brinda la oportunidad de que los estudiantes expresen si les gustan o no las actividades que se realizan para estudiar un tema durante la lección; en el gráfico anterior se puede observar que 10 estudiantes indican que siempre tienen la oportunidad, 14 manifiestan que algunas veces y ocho que nunca.

Por lo que se evidencia que para la mayoría del estudiantado el docente algunas veces les da la oportunidad de expresar su opinión con respecto a las actividades.

Gráfico 12. Pregunta 3. Escuela San Juan Bosco



Fuente. Elaboración propia

La tercera pregunta se enfoca en conocer si el estudiantado considera que se realizan experimentos durante la lección de Ciencias, al respecto dos estudiantes indican que siempre realizan experimentos, 10 algunas veces y 20 que nunca.

Por lo que se evidencia que para la mayoría de los estudiantes en las clases de Ciencias no se realizan experimentos.

Gráfico 13. Pregunta 4. Escuela San Juan Bosco

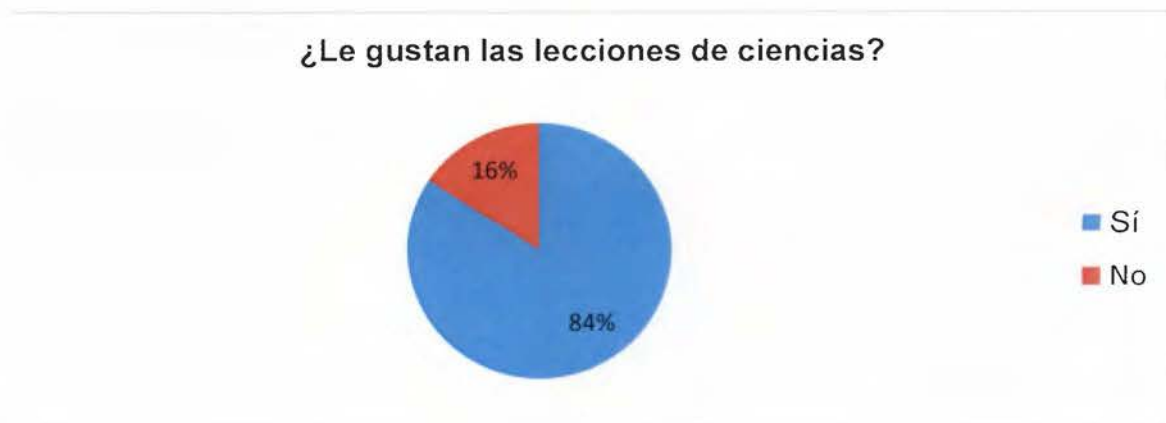


Fuente. Elaboración propia

Sobre si se sienten o no motivados en las lecciones de Ciencias, se puede visualizar que la mayoría del estudiantado se siente motivado 14 estudiantes se sienten motivados en las lecciones de Ciencias, 14 algunas veces y cuatro algunas veces.

Por lo que se evidencia que a la mayoría del estudiantado le motiva, siempre o algunas veces, las clases de Ciencias.

Gráfico 14. Pregunta 5. Escuela San Juan Bosco



Fuente. Elaboración propia

La quinta interrogante busca conocer si al estudiantado le gusta o no la lección de Ciencias que recibe. Ante esto se determina que a 27 estudiantes les gusta y a cinco no les gustan estas lecciones.

Por lo que se evidencia que a la mayoría del grupo del estudiantado les gustan las clases de Ciencias.

Gráfico 15. Pregunta 6. Escuela San Juan Bosco



Fuente. Elaboración propia

Se puede observar en el gráfico anterior que 18 estudiantes afirman que siempre logran terminar los trabajos a tiempo y 14 que algunas veces.

Por lo que se evidencia que para la mayoría del estudiantado sí logran terminar los trabajos que el docente les da durante las lecciones.

Gráfico 16. Pregunta 7. Escuela San Juan Bosco

¿Entiende las instrucciones que el docente le da durante las lecciones Ciencias?

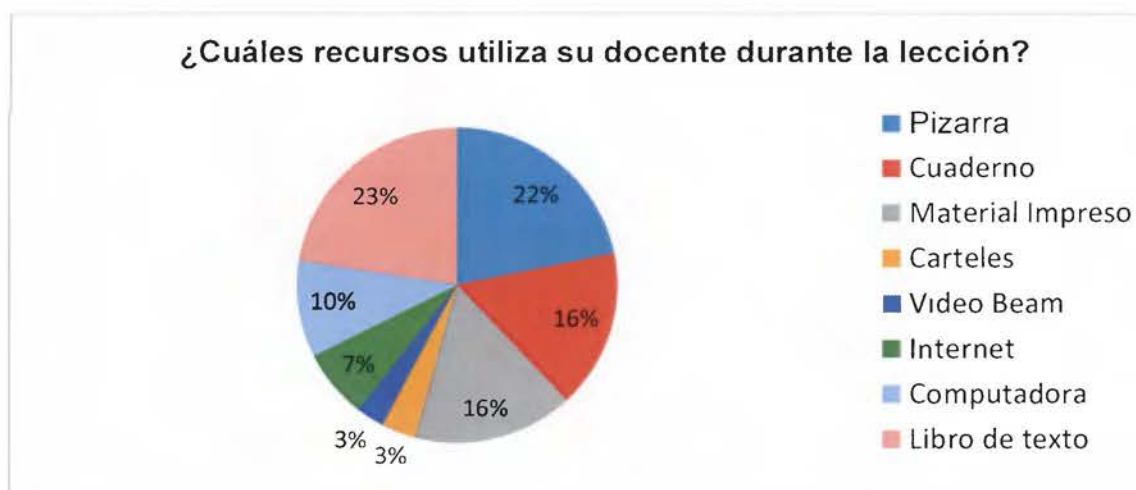


Fuente. Elaboración propia

La séptima pregunta pretende indagar sobre si los estudiantes comprenden las indicaciones del docente para trabajar en Ciencias; 20 estudiantes indican que siempre entienden las instrucciones, 11 que algunas veces y uno que nunca.

Por lo que se evidencia que para la mayoría de estudiantes siempre entienden las instrucciones.

Gráfico 17. Pregunta 8. Escuela San Juan Bosco



Fuente. Elaboración propia

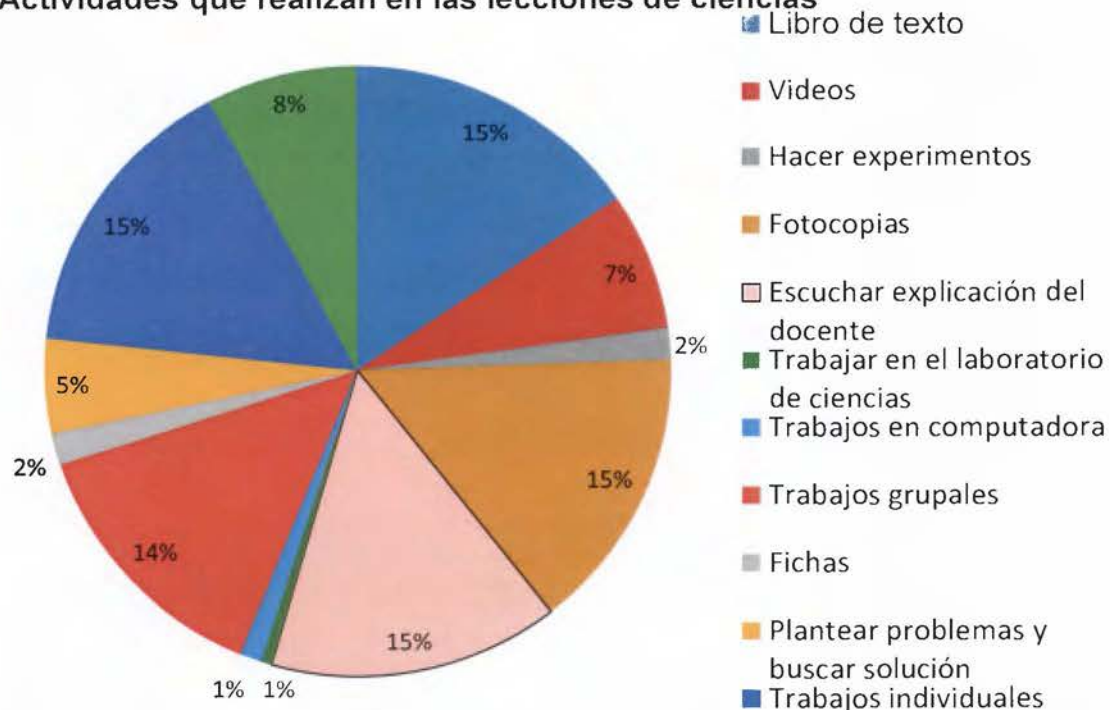
Acerca de los recursos que la maestra usa durante la clase de Ciencias, 31 estudiantes indican que se utiliza la pizarra, 23 el cuaderno, 23 material impreso, 32 libro de texto, 14 computadoras, 3 carteles, 4 Video Beam y 10 internet.

Entre las opciones que anotaron en el espacio correspondiente para anotar otras; algunos estudiantes mencionaron reunirse en grupo para algún trabajo, fotocopias, trabajar en el cuaderno, ir al pasillo a trabajar.

Por lo tanto, se evidencia que para la mayoría de estudiantes los recursos más utilizados por el docente son la pizarra, el cuaderno, el material impreso y el libro de texto.

Gráfico 18. Pregunta 9. Escuela San Juan Bosco

Actividades que realizan en las lecciones de ciencias



Fuente. Elaboración propia

En el gráfico anterior, se observa que tres estudiantes indican que la actividad que realizan en las lecciones de Ciencias es realizar experimentos, 27 que trabajar en fotocopias y escuchar la explicación del docente, 25 realizar trabajos grupales, tres trabajar en fichas, nueve plantear un problema y solucionarlo, 28 hacer trabajos individuales, 14 indican que utilizan materiales, 28 libro de texto, 13 videos, una persona que trabajar en el laboratorio de ciencias y dos trabajos en computadoras.

Por lo tanto, se evidencia que la mayoría de los estudiantes manifiestan que las actividades que realizan en las clases de Ciencias son trabajar en el libro, en

fotocopias, escuchar la explicación del docente, hacer trabajos individuales y grupales.

Tabla 8-2: Cuestionario aplicado al estudiantado de la Escuela San Juan Bosco organizado según indicadores y frecuencias

Estudiantes:32	Siempre	Algunas veces	Nunca									
1. ¿Su docente brinda el espacio para que usted opine sobre el tema que se está estudiando?	20	11	1									
2. ¿Su docente le da la oportunidad de expresar su opinión sobre si le gustan o no las actividades que realizan para estudiar un tema de ciencias?	10	14	8									
3. ¿Realiza experimentos de ciencias durante las clases?	2	10	20									
4. ¿Se siente motivado durante las lecciones?	14	14	4									
<i>Descripción</i>	<i>SI</i>	<i>NO</i>										
5. ¿Le gustan las lecciones de ciencias?	27	5										
6. ¿Logra terminar los trabajos que el docente le da durante las lecciones?	18	14	0									
7. ¿Entiende las instrucciones que el docente le da durante las lecciones Ciencias?	20	11	1									
<i>Descripción</i>	<i>Pizarra</i>	<i>Cuaderno</i>	<i>Material Impreso</i>	<i>Carteles</i>	<i>Libro de texto</i>	<i>Video Beam</i>	<i>Internet</i>	<i>Computador</i>				
8. ¿Cuáles recursos utiliza su docente durante la lección?	31	23	23	5	32	4	10	14				
<i>Descripción</i>	<i>Experimentos</i>	<i>Fotocopias</i>	<i>Explicación del docente</i>	<i>Trabajo grupal</i>	<i>Trabajo en ficha</i>	<i>Plantear un problema y solucionarlo</i>	<i>Trabajo individual</i>	<i>Trabajo con materiales</i>	<i>Laboratorio</i>	<i>Computador</i>	<i>Videos</i>	
9. Marque con una equis las actividades que realizan en las lecciones de ciencias	3	27	27	25	3	9	26	14	1	2	13	

Fuente: Elaboración propia.

8.6.2 Cuestionario del docente

El cuestionario aplicado a los docentes está conformado por 12 preguntas tanto de selección única como de justificación, con el propósito de contrastar las respuestas de los estudiantes con los argumentos de su respectivo docente

Para llevar a cabo el análisis de este instrumento se plantean las respuestas que la docente dio a cada interrogante y algunas de estas se comparan con la respuesta que el estudiantado expresó acerca de esta.

1. ¿Cuál método de enseñanza de las ciencias utiliza con más frecuencia en sus clases?

Con respecto de esta interrogante el docente responde "Me apego a la Indagación Científica y los pasos que este propone en el Ministerio de Educación Pública". Por lo tanto, da un método en específico.

2. ¿Por qué utiliza ese método de enseñanza en Ciencias?

Para responder se brindan cuatro opciones (aprendido en la universidad, con el que aprendió ciencias cuando era pequeño, por indicación de la institución donde trabaja porque es el que se adapta a su población) o bien que escriba otra opción.

El docente selecciona "Aprendido en la Universidad, y porque es el que más se adapta a la población estudiantil." Además, agrega en el espacio correspondiente de agregar otra opción "Despierta el método científico en los niños."

3. ¿Se siente usted motivado al usar este método de enseñanza de las ciencias?
Si o no ¿por qué?

El docente afirma que sí se siente motivado, porque es simple de manejar en las clases y los niños acostumbran a utilizar el método científico en otras materias.

4. Considera que los estudiantes se sienten motivados a estudiar ciencia cuando usted usa este método. Si o no ¿Por qué?

Sobre esta pregunta, el docente indica que considera que los estudiantes participan más y comprueban sus conocimientos.

Al ver la respuesta del estudiantado en su cuestionario se puede apreciar que un 44% de los alumnos dice sentirse motivado siempre, por lo que sí coincide con su respuesta ya que la mayoría de los estudiantes se encuentran motivados durante la lección de Ciencia.

5. ¿Usted considera que generalmente las actividades que propone en su planeamiento para la clase de ciencias, se desarrollan tal y como las planteo?

El docente expresa que no, ya que eso nunca, o casi nunca pasa, porque las actividades van variando según los aportes, pero los conceptuales sí se logran con éxito.

6. ¿Considera que la mayoría de los estudiantes adquieren un aprendizaje significativo por medio del método que usted utiliza para enseñar ciencias?

Ante esta pregunta el docente selecciona que sí considera los estudiantes adquieren un aprendizaje significativo con su forma de desarrollar la lección.

7. ¿Durante sus clases de ciencias, usted les da la oportunidad a los estudiantes para que den su opinión en cuanto a si les interesa el tema?

Sobre este aspecto el docente manifiesta que sí de manera ordenada, esta materia da mucho para comentarios y la metodología igual; pero para poder abarcar el currículo se debe seguir con los temas.

8. ¿Durante sus clases de ciencias, usted les da la oportunidad a los estudiantes para que den su opinión en cuanto a si les agrada la metodología usada para aprender del tema? Explique

El docente manifiesta que con respecto a este tema no ha escuchado ningún comentario.

9. ¿Sus estudiantes realizan prácticas experimentales durante las clases de ciencias?

El docente manifiesta que algunas veces realizan prácticas experimentales durante la clase de ciencias. Con lo que no coincide con la respuesta de los estudiantes, ya que un 63% indica que nunca realizan este tipo de prácticas.

10. ¿Considera que las instrucciones que usted brinda a sus estudiantes para que realicen algún trabajo de ciencias son comprendidas por la mayoría de sus estudiantes?

El docente considera que los estudiantes comprenden sus instrucciones. Sobre esta posición los estudiantes manifestaron que el 63% comprenden las instrucciones.

11. ¿Cuáles recursos utiliza, en la mayoría de ocasiones, para desarrollar las clases de ciencias?

Los recursos que el docente selecciona son:

- Pizarra
- Cuaderno
- Libro de texto (docente)
- Medio natural
- Videos
- Proyector (Video beam)
- Computadora
- Internet
- Tubos de ensayo

Al comparar estos recursos con los que el estudiantado seleccionó en su cuestionario se puede visualizar que los alumnos no seleccionaron el medio natural ni tampoco proyector.

12. Describa brevemente los pasos que usted generalmente aplica para desarrollar un tema de ciencias con sus estudiantes.

El docente indica que utiliza la metodología de indagación por lo que se siguen sus pasos exploratorios, de conocimiento y conceptuales. Empezamos con preguntas generadoras para pasar a descubrir el tema por varios medios, luego la intervención docente y refuerzo de los conceptuales para dar al final las conclusiones finales.

8.6.3 Análisis de planeamientos, cuadernos, observaciones y triangulación de la información.

Para llevar a cabo este análisis se toman en cuenta 10 características y se establece si estos son evidentes tanto en el plan del docente como en el cuaderno de los estudiantes. Para trabajar este punto se solicita una muestra 50% de los cuadernos de los estudiantes y el planeamiento de la docente. El docente realiza al inicio del año una dosificación de los contenidos que va a desarrollar en el transcurso del año lectivo, planeamiento trimestral y cada semana elabora el planeamiento semanal.

1. Se evidencia la metodología curricular especificada en la entrevista dada por la docente.

Con respecto al planeamiento, el docente en algunos contenidos desarrolla el primer paso del método de indagación científica, sin embargo, después de que los estudiantes realicen la pregunta, él desarrolla la materia con ayuda del libro de

texto y resumen en el cuaderno de Ciencias. Por lo tanto, no se evidencia correctamente la metodología curricular dicha en el cuestionario autoadministrado.

2. La actividad planificada corresponde al método enunciado por el docente.

Como se mencionó en la pregunta anterior, el docente menciona el método de indagación científica, sin embargo, no se muestra en la mayoría de actividades que planifica. Ya que sólo menciona, en la mayoría de ocasiones, el primer paso del método.

3. Se evidencia una actividad introductoria del tema.

En algunas ocasiones se evidencia una actividad introductoria, ya que el docente hace preguntas u observan un video, pero esto no se realiza con todos los contenidos.

4. Se plantean diferentes actividades didácticas para que los alumnos construyan los aprendizajes.

En el planeamiento se observan varias actividades, por ejemplo, trabajar en libro, hacer actividades en grupo, ver videos; aunque estas son las actividades que realiza repetitivamente.

5. Se cumplen los objetivos y desarrollan los contenidos.

Sí, a lo que se pudo observar se ha cumplido con los contenidos planificados hasta el momento. Hay coherencia entre objetivos y contenidos.

6. La evaluación que aplica el docente permite evidenciar si los estudiantes comprendieron o no los contenidos.

No exactamente, ya que el docente en el planeamiento manifiesta que se revisan las prácticas una vez terminadas, verificando que el concepto esté correcto.

7. Toma en cuenta recursos tecnológicos u otros.

Utilizan videos y libro de texto, esto es lo observado en el planeamiento.

8. Se brinda el espacio a los estudiantes para dar su opinión sobre el tema que se imparte.

Durante las observaciones se visualizó como los estudiantes levantan la mano durante la explicación del docente. Además, en cuestionarios a los estudiantes y en el del docente también se evidencia que los alumnos cuentan con el espacio para comentar el tema.

9. Los recursos didácticos son utilizados en la lección.

Los recursos que se utilizan son el cuaderno, la pizarra y el material impreso en la mayoría de las ocasiones.

8.7 Análisis de los resultados obtenidos en el Colegio Victoria

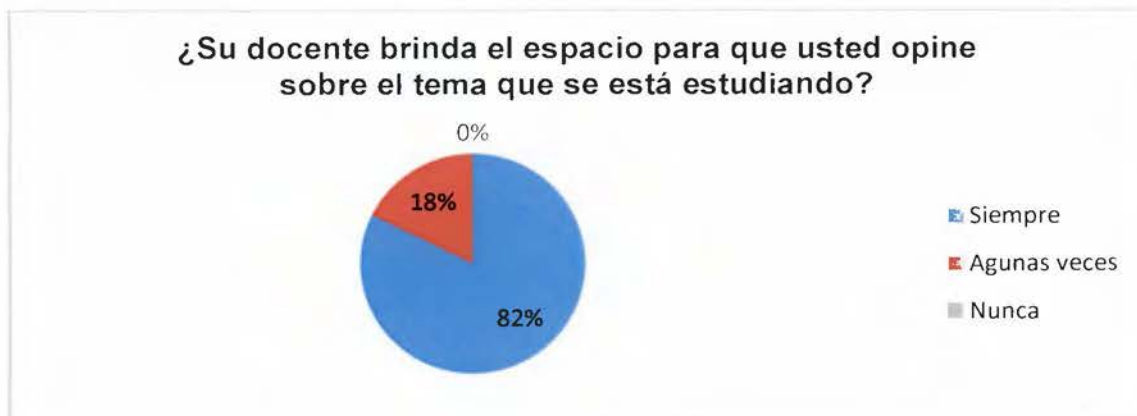
8.7.1 Cuestionario al estudiantado

El cuestionario a los estudiantes consta de 10 preguntas de selección única, se aplica con el propósito de conocer la percepción que tiene el estudiantado sobre la clase de Ciencias que recibe.

El grupo de cuarto grado con el cual se trabajó en esta institución privada cuenta con 17 estudiantes, de los cuales la totalidad realiza el cuestionario.

Se presenta el resultado obtenido en cada una de las preguntas con un gráfico y con su respectivo porcentaje.

Gráfico 19. Pregunta 1. Colegio Victoria

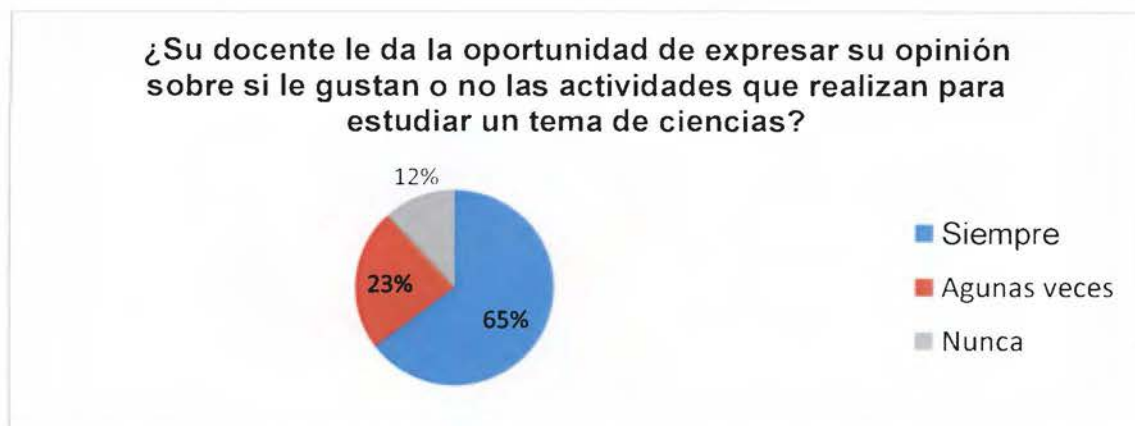


Fuente. Elaboración propia

Acerca de los resultados obtenidos en la primera interrogante sobre si el docente permite a los estudiantes dar su opinión durante las clases de Ciencias, se puede observar que 14 estudiantes afirman que siempre tienen la oportunidad y 3 que algunas veces.

Con esto se puede evidenciar que la mayoría de los estudiantes consideran que tienen la oportunidad de manifestar sus opiniones.

Gráfico 20. Pregunta 2. Colegio Victoria



Fuente. Elaboración propia

La segunda pregunta indaga sobre si el docente brinda la oportunidad de que los estudiantes expresen si les gustan o no las actividades que se realizan para estudiar un tema durante la lección, se observa en el gráfico anterior que 11 estudiantes indican que siempre tienen la oportunidad, 4 manifiestan que algunas veces y dos que nunca.

Por lo que se evidencia que para la mayoría del estudiantado el docente siempre les da la oportunidad de expresar su opinión con respecto a las actividades.

Gráfico 21. Pregunta 4. Colegio Victoria

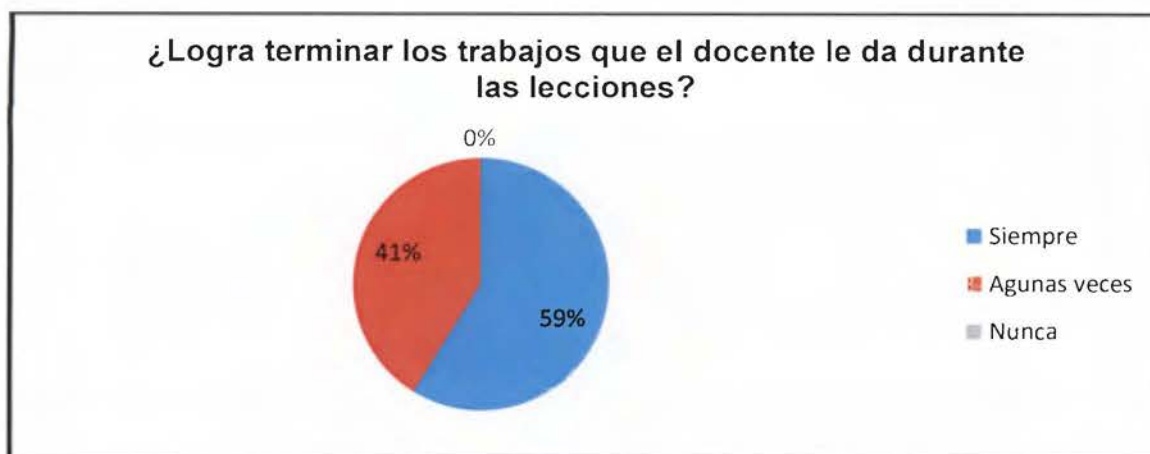


Fuente. Elaboración propia

Sobre si se sienten o no motivados en las lecciones de Ciencias, se puede visualizar que 12 estudiantes que indican que siempre se sienten motivados y cinco que algunas veces.

Por lo que se evidencia que a la mayoría del estudiantado siempre le motiva las clases de Ciencias.

Gráfico 22. Pregunta 6. Colegio Victoria



Fuente. Elaboración propia

Al respecto de si logran o no terminar el trabajo asignado por la docente durante la lección, se puede observar en el gráfico anterior que 10 estudiantes afirman que siempre logran terminar los trabajos a tiempo y 7 que algunas veces.

Por lo que se evidencia que para la mayoría del estudiantado sí logran terminar los trabajos que el docente les da durante las lecciones.

Gráfico 23. Pregunta 7. Colegio Victoria

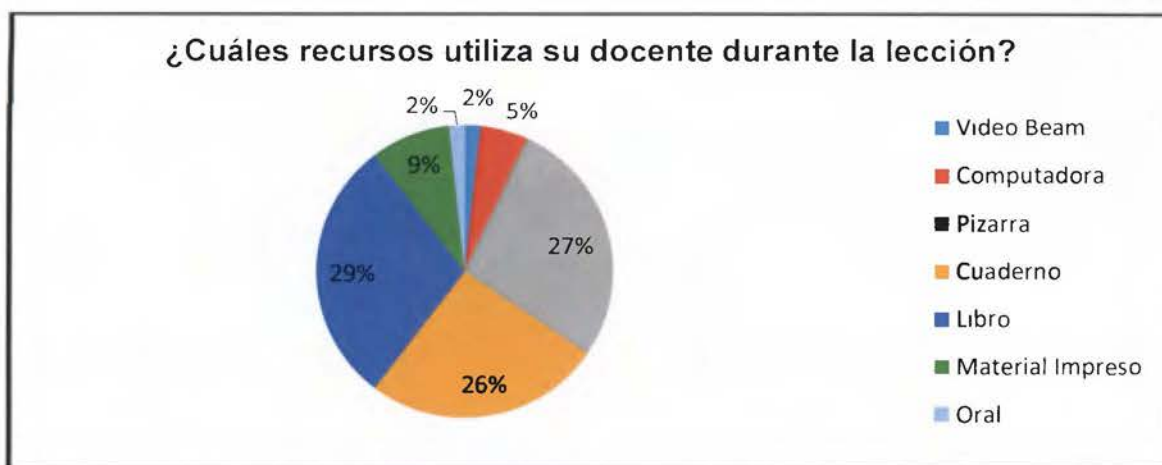


Fuente. Elaboración propia

La séptima pregunta pretende indagar sobre si los estudiantes comprenden las indicaciones de la docente para trabajar en Ciencias, 14 estudiantes indican que siempre entienden las instrucciones y tres que algunas veces.

Por lo que se evidencia que para la mayoría de estudiantes siempre entienden las instrucciones.

Gráfico 24. Pregunta 8. Colegio Victoria

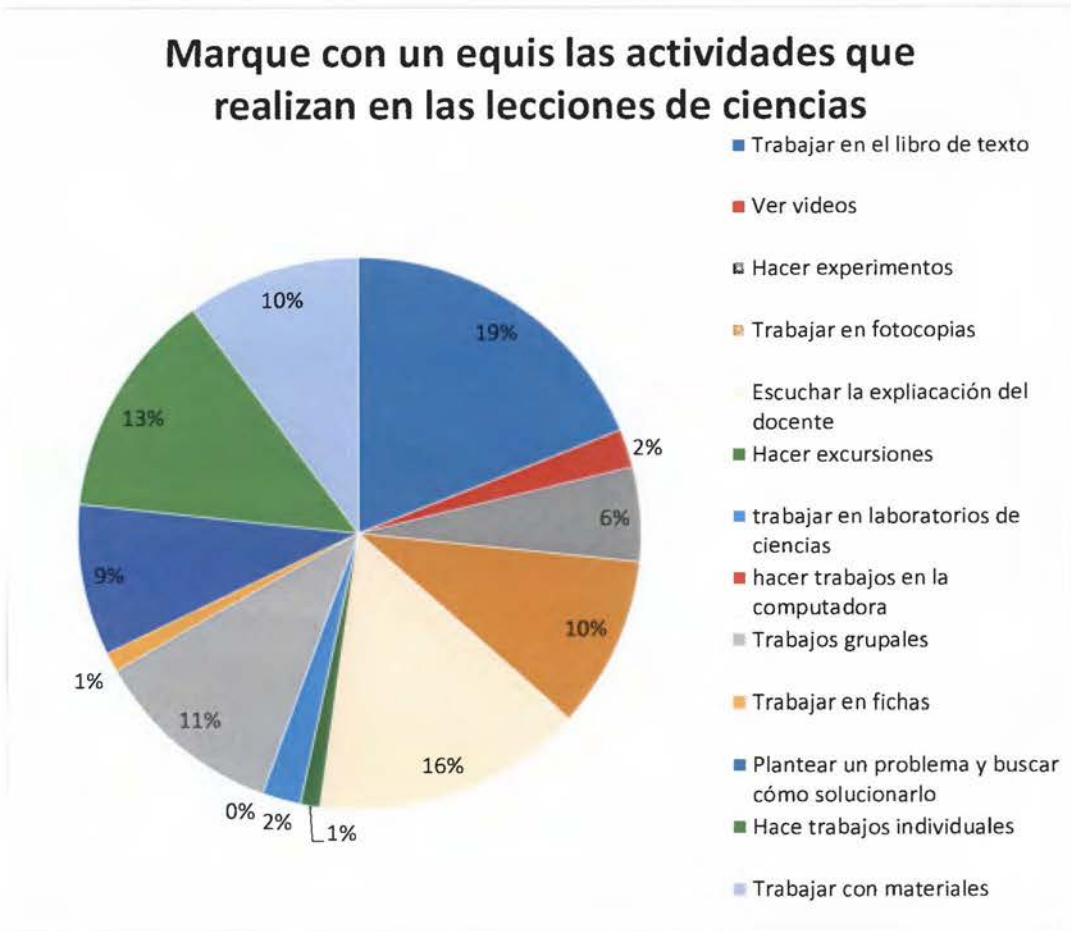


Fuente. Elaboración propia

Acerca de los recursos que la maestra usa durante la clase de Ciencias, 16 estudiantes indican que se utiliza la pizarra, 15 el cuaderno, 5 materiales impresos, 17 libro de texto, tres computadoras, uno Video Beam, tres indican que la computadora y un estudiante manifiesta que es de forma oral.

Por lo tanto, se evidencia que para la mayoría de estudiantes los recursos más utilizados por el docente son la pizarra, el cuaderno y el libro de texto.

Gráfico 25. Pregunta 9. Colegio Victoria



Fuente. Elaboración propia

En el gráfico anterior, se observa que 17 estudiantes indican que utilizan libro de texto, 14 escuchar la explicación del docente, 12 hacer trabajos individuales, 10 indican que realizar trabajos grupales, 10 indican que utilizan materiales, nueve que trabajar en fotocopias, ocho plantear un problema y solucionarlo, cinco estudiantes indican que la actividad que realizan en las lecciones de Ciencias es realizar experimentos, dos videos, dos personas que

trabajar en el laboratorio de ciencias, una persona indica que trabajar en fichas y una persona indica que realizan excursiones.

Por lo tanto, se evidencia que la mayoría de los estudiantes manifiestan que las actividades que realizan en las clases de Ciencias son trabajar en el libro, escuchar a la maestra, hacer trabajos individuales y grupales.

Tabla 8-3: Cuestionario aplicado al estudiantado del Colegio Victoria organizado según indicadores y frecuencias.

Estudiantes:17	Siempre	Algunas veces	Nunca									
1. ¿Su docente brinda el espacio para que usted opine sobre el tema que se está estudiando?	14	3	0									
2. ¿Su docente le da la oportunidad de expresar su opinión sobre si le gustan o no las actividades que realizan para estudiar un tema de ciencias?	11	4	2									
3. ¿Realiza experimentos de ciencias durante las clases?	0	17	0									
4. ¿Se siente motivado durante las lecciones?	12	5	0									
Descripción	SI	NO										
5. ¿Le gustan las lecciones de ciencias?	17	0										
6. ¿Logra terminar los trabajos que el docente le da durante las lecciones?	10	7	0									
7. ¿Entiende las instrucciones que el docente le da durante las lecciones Ciencias?	14	3	0									
Descripción	Pizarra	Cuaderno	Material Impreso	Explicación docente	Libro de texto	Video Beam	Computadora					
8. ¿Cuáles recursos utiliza su docente durante la lección?	16	15	5	1	17	1	3					
Descripción	Experimentos	Fotocopias	Explicación del docente	Trabajo grupal	Trabajo en ficha	Plantear un problema y solucionarlo	Trabajo individual	Excursiones	Trabajo materiales	Laboratorio	Videos	Libro text
9. Marque con una equis las actividades que realizan en las lecciones de ciencias	5	9	14	10	1	8	12	1	10	2	2	17

Fuente: elaboración propia.

8.7.2 Cuestionario del docente

El cuestionario aplicado a los docentes está conformado por 12 preguntas tanto de selección única como de justificación, con el propósito de contrastar las respuestas de los estudiantes con los argumentos de su respectivo docente

Para llevar a cabo el análisis de este instrumento se plantean las respuestas que la docente dio a cada interrogante y se compara con la respuesta que el estudiantado expresó acerca de esta.

1. ¿Cuál método de enseñanza de las ciencias utiliza con más frecuencia en sus clases?

Al respecto de esta interrogante la docente no indica un método en específico.

2. ¿Por qué utiliza ese método de enseñanza en Ciencias?

No indica uno en específico y establece que es el que más se adapte a la población.

3. ¿Se siente usted motivado al usar este método de enseñanza de las ciencias? Si o no ¿por qué?

La docente afirma que sí se siente motivada, porque obtiene buenos resultados.

4. Considera que los estudiantes se sienten motivados a estudiar ciencia cuando usted usa este método. Si o no ¿Por qué?

La docente indica que si porque obtiene buenos resultados

Al ver la respuesta del estudiantado en su cuestionario se puede apreciar que el 63% de los alumnos dice sentirse motivado siempre, por lo que sí coincide

con su respuesta ya que la mayoría de los estudiantes se encuentran motivados durante la lección de Ciencia.

5. ¿Usted considera que generalmente las actividades que propone en su planeamiento para la clase de ciencias, se desarrollan tal y como las planteo?

La docente expresa que no, ya que a veces debe de adaptarse al interés y cuestionamiento.

6. ¿Considera que la mayoría de los estudiantes adquieren un aprendizaje significativo por medio del método que usted utiliza para enseñar ciencias?

Ante esta pregunta la docente selecciona que sí considera los estudiantes adquieren un aprendizaje significativo con su forma de desarrollar la lección.

7. ¿Durante sus clases e ciencias, usted les da la oportunidad a los estudiantes para que den su opinión en cuanto a si les interesa el tema?

Sobre este aspecto la maestra manifiesta que por lo general sus lecciones son participativas, debido a que sus alumnos pueden emitir su criterio. Esto se ve reflejado en el cuestionario al estudiante donde el 55% afirma que cuentan con el espacio para expresar su opinión siempre.

8. ¿Durante sus clases de ciencias, usted les da la oportunidad a los estudiantes para que den su opinión en cuanto a si les agrada la metodología usada para aprender del tema? Explique

La maestra indica que no, y no explica más al respecto.

9. ¿Sus estudiantes realizan prácticas experimentales durante las clases de ciencias?

La maestra manifiesta que algunas veces realizan prácticas experimentales durante la clase de ciencias. A lo que en el momento de comparar con el cuestionario a los estudiantes esta interrogante el 74% considera que nunca llevan a cabo experimentos.

10. ¿Considera que las instrucciones que usted brinda a sus estudiantes para que realicen algún trabajo de ciencias son comprendidas por la mayoría de sus estudiantes?

La docente considera que siempre los estudiantes comprenden sus instrucciones. Sobre esta posición los estudiantes manifestaron lo siguiente, el 82% comprende siempre las indicaciones y un 18 casi siempre.

11. ¿Cuáles recursos utiliza, en la mayoría de ocasiones, para desarrollar las clases de ciencias?

Los recursos que la docente selecciona son:

- Pizarra
- Cuaderno
- Libro de texto (docente)
- Carteles
- Fotocopias
- Medio natural
- Laboratorio

Al comparar estos recursos con los que el estudiantado seleccionó en su cuestionario se puede visualizar que los alumnos no indicaron el medio natural, ni laboratorio.

12. Describa brevemente los pasos que usted generalmente aplica para desarrollar un tema de ciencias con sus estudiantes.

La docente sólo indica la motivación donde indica que sugiere usar páginas de internet, google y YouTube.

8.7.3 Análisis de planeamientos, cuadernos, observaciones y triangulación de la información.

Para llevar a cabo este análisis se toman en cuenta 10 características y se establece si estos son evidentes tanto en el plan del docente como en el cuaderno de los estudiantes. Para trabajar este punto se solicita una muestra 50% de los cuadernos de los estudiantes, dado la cantidad de alumnos en este caso corresponde a 9 y el planeamiento de la docente, es importante recalcar que la docente trabaja con una minuta diaria, en la cual establece los objetivos que pretende en cada lección, la docente manifiesta que en la institución se trabaja con planeamiento digital, pero al no tener tanto dominio de la parte informática; lo trabaja de forma manual como una especie de minuta diaria.

1. Se evidencia la metodología curricular especificada en la entrevista dada por la docente.

La docente no establece un orden en la minuta a trabajar, además manifiesta que no utiliza un método de enseñanza específico sino que adapta la clase según las necesidades

Al revisar la guía que maneja en el aula se aprecian un formato de clase: Inicio, desarrollo y cierre, discutir el tema y hacer preguntas al estudiantado, leer y comentar, por lo que no se logra observar una adaptación a las necesidades, al momento de observar se visualiza que la adaptación es en la duración de las actividades según sea necesario o se extiendan los estudiantes

2. La actividad planificada corresponde al método enunciado por el docente.

Como se mencionó en la pregunta anterior, la docente no determina a un método específico, las actividades que se realizan de forma constante son comentar el tema al inicio de la clase, anotar el texto, leer, trabajar en el libro y comentar.

3. Se evidencia una actividad introductoria del tema.

Sí, ya que la docente hace preguntas del tema de la clase anterior para poder seguir un hilo conductor, induce el tema que se va a ver y se realizan comentarios. Esta actividad permite conocer los conocimientos previos del estudiantado y motiva para iniciar un tema nuevo, lo cual es el objetivo que cumple una actividad de inicio.

4. Se plantean diferentes actividades didácticas para que los alumnos construyan los aprendizajes.

En la mayoría de las lecciones, desde inicio de año, se pueden observar tanto en la guía del docente y en los cuadernos cómo se han desarrollado las mismas actividades. La maestra anota las páginas que deben realizar para que los estudiantes lo copien, en algunas ocasiones se entregan fotocopias con prácticas sobre el tema, cuestionarios y explica el tema otorgando el espacio para comentar.

5. Hay coherencia entre objetivos y contenidos.

En algunas ocasiones en los objetivos se plantean actividades donde sólo se imparte una teoría, a su vez los objetivos se plantean como un requisito, mas no como un eje para el desarrollo de la clase.

6. Se cumplen los objetivos y desarrollan los contenidos.

A pesar que la docente no otorga un planeamiento estructurado como tal, sino una minuta donde asigna las actividades sin explicación explícita de lo que desarrolla durante la clase, se puede ver un cumplimiento de contenidos, más en algunas ocasiones no del objetivo como tal. Se adquiere el conocimiento del tema asignado pero no de la manera que se indica en la minuta, por ejemplo se habla de inferir, pero se les da todo el contenido del tema y no se realizan actividades donde tengan que inferir los nuevos conceptos.

7. La evaluación que aplica el docente permite evidenciar si los estudiantes comprendieron o no los contenidos.

La evaluación no se encuentra plasmada como un paso en la guía de la docente, sin embargo, durante las observaciones se pudo visualizar como ella en algunas ocasiones les hace preguntas de manera oral e implementa el cuestionario como un medio evaluativo.

8. Toma en cuenta recursos tecnológicos u otros.

Los recursos tecnológicos no se toman en cuenta en la minuta de la docente, los recursos que se visualizan en los cuadernos son la pizarra y el libro.

9. Se brinda el espacio a los estudiantes para dar su opinión sobre el tema que se imparte.

Durante las observaciones se visualizó como los estudiantes levantan constantemente la mano durante la explicación de la docente para emitir su opinión acerca de la temática. En el cuestionario a los estudiantes y en el del docente también se evidencia que los alumnos cuentan con el espacio para comentar el tema.

10. Los recursos didácticos son utilizados en la lección.

Los recursos que se utilizan son el cuaderno, la pizarra y libro en la mayoría de las ocasiones.

8.8 Conclusiones de la información recopilada en las instituciones

En general se pueden establecer varias conclusiones finales acerca de la metodología que desarrollan cada uno de los docentes de cuarto grado de las instituciones con las que se trabajan

1. En primera instancia se puede determinar que dos de los docentes con los que se trabajaron no poseen un planeamiento en el aula, sino un tipo de minuta que establece su proceso de clase y respecto al docente faltante, posee el planeamiento tanto trimestral como semanal al día.
2. En el cuestionario a los docentes, dos de ellos expresan que no desarrolla un método específico para enseñar Ciencias, uno de ellos especifica que en su lugar adapta las lecciones según la necesidad del estudiantado y otro indica que en su lugar combina varias estrategias (magistrales, constructivista, indagatorio, investigación...) y por último el docente restante manifiesta que desarrolla el método de indagación científica. Sin embargo, al observar los planeamientos de éste último docente mencionado, los resultados son distintos, ya que sólo realiza el primer paso, donde el estudiantado a partir de una pregunta da una respuesta, desarrollando el resto de la lección o en la mayoría de ocasiones con el libro y resumen en el cuaderno.
3. A nivel general los docentes se muestran motivados en impartir su lección y la mayoría de los discentes comparten la motivación. En este aspecto cabe cuestionarse si los alumnos conocen otra forma de aprender Ciencias diferente de la que reciben actualmente.
4. Un dato importante es que en todas las instituciones bastantes estudiantes no logran terminar sus trabajos.

5. Se puede observar a la luz de los cuestionarios de forma general que todos los estudiantes en su mayoría poseen una comprensión de instrucciones. Lo cual se puede evidenciar en las observaciones ya que al docente brindar las instrucciones no requieren apoyo extra para realizarlas.
6. En cuanto a los recursos lo más utilizados en las instituciones según los estudiantes son cuaderno, libro y fotocopias. Respecto al centro educativo Andrés Corrales la maestra manifestó en su cuestionario que sigue cinco pasos para desarrollar la clase estos son: leer el tema, realizar un resumen, desarrollar actividades relacionadas a la temática, realizar comentarios tanto ella como los estudiantes y evaluar. Sin embargo, en su guía se observan solo tres pasos los cuales son: anotar el texto, leerlo y comentarlo. Evidenciando una falta de evaluación externa a un examen.
7. Respecto a la realización de experimentos, no se da en ninguna de las instituciones, pero en el colegio Victoria 36% de los estudiantes consideran que sí y otro 36% que no, por lo que se cuestiona si los alumnos comprenden que es realizar un experimento.

Al proyectar estas conclusiones de forma global se llega a la conclusión que el método utilizado por los docentes con que se trabajaron es el tradicional ya que como lo manifiesta Martínez y Acevedo (2005) se da el "predominio de la enseñanza de las ciencias transmisivas, basada en explicaciones magistrales en la pizarra, en el libro de texto, y la resolución de problemas cerrados de aplicación de lo tratado"

Como se puede apreciar los docentes basan el desarrollo de la lección en copiar la materia en el cuaderno, leerla, para finalmente explicar y comentar la temática, convirtiendo a la pizarra en el principal recurso y al escuchar su explicación en una de las actividades principales.

UNIDAD DIDÁCTICA

USO SOSTENIBLE DE LA ENERGÍA Y LOS
MATERIALES, PARA LA PRESERVACIÓN Y
PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS DEL PLANETA.

2017

Unidad Didáctica

Uso Sostenible de la energía y los materiales,
para la preservación y protección de los
recursos del planeta.

Universidad de Costa Rica
Facultad de Educación
Escuela de Formación Docente
Sección de Educación Primaria

Unidad Didáctica
Uso sostenible de la energía y los materiales, para la preservación y protección de
los recursos del planeta.

Natalia Agüero Rojas
Gloriana Castro Gutiérrez
Valeria Pineda Calderón

Diseño: Armando Herrera Delgado.

© 2017 - Derechos reservados. - Prohibida la reproducción parcial o total de este documento
sin permiso por escrito de los propietarios intelectuales.



Natalia Agüero Rojas
Gloriana Castro Gutiérrez
Valeria Pineda Calderón

2017

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	8
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	10
JUSTIFICACIÓN.....	13
CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD.....	16
1.-ENERGÍA CINÉTICA Y POTENCIAL.....	18
Focalización.....	19
Exploración.....	21
Reflexión y constratación.....	23
Aplicación.....	26
2.-MOVIMIENTO Y RAPIDEZ.....	28
Focalización.....	29
Exploración.....	31
Reflexión y contrastación.....	35
Aplicación.....	38
3.-MASA, CALOR, TEMPERATURA.....	40
Focalización.....	41
Exploración.....	43
Reflexión y contrastación.....	44
Aplicación.....	49
4.-LA LUZ.....	50
Focalización.....	51
Exploración.....	53
Reflexión y contrastación.....	56
Aplicación.....	59
ANEXOS.....	61
Anexo 1: Mi Bitácora.....	61
Anexo 2: Títeres planos.....	63
Anexo 3: El carrito inquieto (Energía potencial y cinética).....	65

Anexo 4: Juegos, cambios de la energía potencial a la cinética.....	66
Anexo 5: Rompecabezas, clases de energía.....	68
Anexo 6: Tarea sobre la energía.....	72
Anexo 7: Resumen de las manifestaciones y clases de la energía.....	73
Anexo 8: "Un camino Inquieto".....	74
Anexo 9: Imagen para el caso de Don Enrique.....	75
Anexo 10: Maqueta.....	76
Anexo 11: Definiciones de movimiento, distancia, rapidez y tiempo.....	78
Anexo 12. Experimentos "Transmisión de calor".....	79
Anexo 13: Esquema sobre calor, masa y temperatura.....	83
Anexo 14: Ilustración para casos.....	84
Anexo 15: Bingo con conceptos y ejemplos de energía.....	86
Anexo 16: actividad preguntas y respuestas perdidas.....	90
Anexo 17: cuento de Julián y Rayito.....	91
Anexo18: Definiciones para la pizarra (cuaderno de los estudiantes) de luz, refracción, reflexión, objetos opacos, translucidos y transparentes.....	93
Anexo 19: Cuadro para escribir objetos traslucidos, opacos y transparentes.....	95
REFERENCIAS BIBLOGRÁFICAS.....	96

INTRODUCCIÓN

Esta unidad didáctica surge como resultado del Trabajo Final de Graduación “Estrategias de medicación pedagógicas para la asignatura de ciencias, utilizadas por los docentes de cuarto grado de los centros educativos Escuela Andrés Corrales Mora, Escuela San Juan Bosco y Colegio Victoria”, para optar por el grado de licenciatura en la Universidad de Costa Rica. El propósito de la unidad es brindar un apoyo a los docentes para desarrollar el eje temático de **“Uso sostenible de la energía y los materiales, para la preservación y protección de los recursos del planeta”**, a través de la indagación científica.

Con el desarrollo de este método se pretende fomentar en el estudiantado un pensamiento crítico y reflexivo a partir de un trabajo tanto individual como colaborativo, además, de habilidades de comunicación al analizar, argumentar y socializar información en diferentes contextos.

El eje temático que se desarrolla, está formado por cuatro temas del programa oficial de estudio de Ciencias (2016) del Ministerio de Educación Pública, los cuales son: energía cinética y potencial, movimiento y rapidez, masa, calor y temperatura y luz. En cada tema se desarrollan tres criterios de evaluación por medio de las etapas de la indagación científica (focalización, exploración, reflexión y contrastación y aplicación). De igual manera para cada etapa del método se proponen una serie de estrategias de mediación pedagógica con el fin de que los docentes las puedan desarrollar en sus lecciones, estableciendo periodos de inicio, desarrollo y cierre. Asimismo, se incluye la lista de los materiales y los anexos necesarios para aplicar cada temática.

Por otro lado, al terminar cada clase el estudiantado registra en la bitácora las experiencias de aprendizaje por medio de sus

propias palabras. Cambiando la visión tradicional del cuaderno a una herramienta donde los estudiantes anotan todo el proceso y argumentan sus puntos de vista, el cual se conoce como “bitácora” (ver Anexo 1). Se recomienda que cada estudiante pueda personalizarla, decorándola según su gusto.

Con esta unidad didáctica se busca que los docentes de primaria que imparten cuarto grado de la Educación General Básica cuenten con una guía para implementar uno de los ejes temáticos que se deben desarrollar, aplicando el método de indagación científica.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Esta unidad didáctica responde a la necesidad de un insumo teórico y metodológico para los docentes de cuarto grado, en el eje temático de uso sostenible de la energía y los materiales, para la preservación y protección de los recursos del planeta. Basándose en el método de indagación científica, Ministerio de Educación Pública (2009) manifiesta que Costa Rica necesita ciudadanos informados, participativos, con competencias en comprensión e interpretación de la sociedad en la que se desarrollan, para el ministerio la escuela es la encargada de brindar al estudiantado la posibilidad de observar y analizar desde una perspectiva científica los acontecimientos que le rodean. Para lograrlo es necesario que cada estudiante desarrolle destrezas que le permitan resolver problemas, expresar su opinión y refutar ideas.

Así mismo para el MEP (2010), la educación científica basada en indagación, se define como

La enseñanza y el aprendizaje por descubrimiento, es para los niños y las niñas, aprender ciencia haciendo ciencia. Se trata del aprendizaje de la ciencia como incitación a interrogar, a observar, a buscar y experimentar, a argumentar, a expresarse y a comunicar una idea. Una ciencia que abra su imaginación y creatividad a infinitos panoramas, a constituirse en una amplia renovación de su espíritu. Busca hacer desempeñar a la ciencia, en beneficio de ese futuro ciudadano que hoy se encuentra en las aulas escolares, un papel significativo en el desarrollo de su pensamiento y en su formación ética y estética (p.5).

A continuación, se describen cada una de las etapas de la indagación científica, según lo establecido por Uzcátegui y Betancourt (2013): la primera etapa es la focalización donde los niños piensan un problema, comparten sus ideas, hacen preguntas y predicen resultados; para Uzcátegui y Betancourt (2013) este debe

propiciar el interés y la motivación en el estudiante sobre una situación problema. Está basada en la contextualización de una situación, esto se puede dar mediante la observación, el relato de un evento de la comunidad o la presentación de una situación desconocida, seguida de una pregunta bien diseñada que promueva el interés de los estudiantes y la necesidad de resolverla (p.117).

La segunda etapa los estudiantes realizan observaciones, experimentan y registran resultados, esta es conocida como exploración

Es la que va a propiciar el aprendizaje, en ella los estudiantes desarrollan su investigación, se fundamentan en sus ideas y buscan estrategias para desarrollar experiencias que los lleven a conseguir resultados. Es importante que los estudiantes elaboren sus procedimientos y el docente sirva sólo de guía, permitiendo la argumentación, razonamiento y confrontación de sus puntos de vista (Uzcátegui y Betancourt, 2013, p.118).

La tercera es la reflexión, en esta etapa se analiza la relación entre las predicciones y resultados

Se requiere la participación activa del estudiante. El deberá confrontar la realidad de los resultados observados con sus predicciones, formulando sus propias conclusiones. El docente por su parte, debe estar atento para introducir términos y conceptos que considere adecuados, mediar para que el estudiante reflexione y analice detalladamente sus conclusiones, utilizando preguntas que las cuestione. Las conclusiones deben presentarse de forma oral y escrita con un lenguaje sencillo, donde el estudiante incluya los conceptos y términos que crea necesarios (Uzcátegui y Betancourt, 2013, p.118).

Para finalizar, según el programa de Educación en Ciencias Basadas en la Indagación, en Chile, la última etapa es la aplicación en esta se usa el aprendizaje recientemente adquirido para resolver un problema nuevo "... les ofrece la oportunidad a los estudiantes

de usar lo que han aprendido en nuevos contextos y en situaciones de vida real” (ECBI).

En resumen, pretende que los estudiantes: predigan, observen, expliquen, planifiquen, interpreten, comuniquen ideas, reflexionen y disfruten de conocer la ciencia.

Etapas de la indagación científica



Fuente. Elaboración propia

JUSTIFICACIÓN

El nuevo programa para ciencias de primer y segundo ciclo aprobado por el Consejo Superior de Educación, pretende forjar una ciudadanía con sentido crítico, capacidad para tomar decisiones y trabajar en equipo.

En este programa se plantea de forma sistemática la vivencia del quehacer científico donde el estudiantado puede observar los escenarios, plantear preguntas que le permitan reflexionar, formular sus propias explicaciones preliminares mediante la valoración de diversas fuentes de información, además, que pueda comunicar sus hallazgos y aplicar lo aprendido a otras situaciones cotidianas.

Los pilares que orientan el nuevo programa del Ministerio de Educación Pública son el humanismo, donde ve al estudiante

...como el centro de todo el proceso educativo, tomando en cuenta sus experiencias y sus necesidades personales y comunitarias; dándose así mayor relevancia a la perspectiva biopsicosocial de las personas. La meta principal es el desarrollo holístico de las dimensiones intelectual, espiritual, emocional, y sociocultural, del estudiantado, para enfrentar los desafíos que surgen en una realidad que cambia constantemente (MEP, p.14)

Ya que el Ministerio de Educación Pública considera que el propósito de la educación es la formación integral de la persona en varios contextos tales como en el natural, sociocultural, local y global. También, se habla de un aporte del racionalismo porque se quiere tomar la perspectiva de diversas disciplinas y el constructivismo, este se evidencia en la noción de que los estudiantes son el protagonista de su proceso de aprendizaje.

Estos pilares propuestos por el MEP (2016) se complementan con las ideas de varios autores como Piaget con el desarrollo

cognitivo y el procesamiento humano de la información, Ausubel que propone el aprendizaje significativo, Bruner con su noción de adquisición de conceptos y Vigostky que habla de la teoría socio-cultural del desarrollo, entre otros. En este sentido, la unidad didáctica se fundamenta en el socio constructivismo y la pedagogía crítica, pues el aprendizaje se visualiza como una actividad social, el estudiante aprende con los demás, intercambia opiniones y juntos llegan a una solución y de esta manera se fortalece la formación crítica de la realidad, para valorar el respeto hacia el ser humano.

Para implementar en el contexto educativo estas ideas se propone la indagación científica.

Desde la metodología basada en la indagación, el estudiantado desarrolla habilidades para una nueva ciudadanía, a medida que utiliza el pensamiento sistémico y crítico para la expresión y comprensión de ideas previas de su realidad, en contrastación con las ideas de otras personas y las vigentes en el ámbito científico. De esta forma las ideas previas van comprobándose en forma lógica, a partir de la experiencia del estudiantado, cambiando o detallando sus explicaciones para comunicar aquellos datos e información que considera válidos y cómo puede ser aplicado en otras situaciones (MEP, 2016, p.17)

Esta se desarrolla con cuatro fases la focalización, la exploración, la reflexión y la aplicación. En cuanto a la evaluación esta debe dar seguimiento al proceso de la enseñanza-aprendizaje, de los estudiantes de acuerdo con sus conocimientos, permitiendo documentar y valorar el avance de los estudiantes por lo que se debe tomar en cuenta el auto – evaluación, la co-evaluación y la heteroevaluación. Para el MEP (2016) se recomienda evaluar de forma continua con la combinación de estrategias como argumentaciones, diseños de modelos y solución de problemas.

Para desarrollar una clase de indagación los estudiantes trabajan en forma colaborativa y se distribuyen los siguientes papeles: encargado del material, secretario, director científico que vela por

el cumplimiento de instrucciones y el manejo de tiempo y el vocero. Así como el vocero. Estos papeles se deben alternar entre los miembros del grupo o subgrupo.

Con esta metodología el estudiante desarrolla habilidades como el pensamiento sistemático, el pensamiento crítico, aprender a aprender, resolución de problemas, creatividad, ciudadanía global, responsabilidad, colaboración, comunicación y manejo de la información.

Esta Unidad Didáctica se enfoca en crear una guía para que los docentes que imparten cuarto grado desarrollen el segundo eje temático que propone el Ministerio de Educación Pública (2016) sobre el "Uso sostenible de la energía y los materiales, para la preservación y protección de los recursos del planeta".

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD

Los criterios de evaluación propuestos por el Ministerio de Educación Pública (2016) se fundamentan en los pilares del quehacer científico en el aula: el ser, el hacer, el pensar y el comunicar. De acuerdo al MEP (2009) el hacer, pensar y comunicar implican las siguientes acciones:

Hacer: observar, explorar, registrar (documentar) y clasificar.

Pensar: sistematizar, buscar orden, inferir, anticipar, predecir, hipotética, experimentar u elaborar explicaciones.

Comunicar: diseñar, reconocer la audiencia, escribir y argumentar explicaciones.

Además, el MEP (2009) asegura que el objetivo es que estas acciones se desarrollen con una dirección dinámica y multidireccional para lograr que los estudiantes construyan su propio aprendizaje.

Eje temático. Uso sostenible de la energía y los materiales, para la preservación y protección de los recursos del planeta. Propuestos por el Ministerio de Educación Pública (2016).

1. Reconocer algunas clases de energía que se manifiestan en el entorno natural y su aplicación en la vida diaria.
2. Distinguir manifestaciones de la energía potencial y cinética, en situaciones cotidianas.

3. Apreciar la utilidad de la transformación de la energía potencial en energía cinética y viceversa, en situaciones cotidianas
4. Identificar aspectos básicos relacionados con el movimiento y la rapidez para un mejor entendimiento del entorno físico.
5. Distinguir objetos físicos del entorno que están en movimiento y la rapidez como indicador que caracteriza ese movimiento.
6. Tomar conciencia que el movimiento y la rapidez ocurren como parte de los cambios que se observan continuamente en el entorno.
7. Reconocer las formas de transmisión del calor y sus aplicaciones en la vida diaria.
8. Comprender la relación entre masa, calor y temperatura en situaciones cotidianas.
9. Valorar las medidas preventivas ante situaciones que involucren el uso del calor y la información que brindan las mediciones de la temperatura para evitar accidentes
10. Reconocer algunos de los fenómenos en que interviene la luz y sus aplicaciones en la vida diaria.
11. Describir los fenómenos de reflexión y refracción de la luz en situaciones cotidianas, por medio de materiales, pulidos, transparentes, translúcidos u opacos.
12. Valorar las medidas preventivas ante situaciones, en las cuales, la luz puede afectar al ser humano.



1.-ENERGÍA CINÉTICA Y POTENCIAL

Eje temático:

Uso sostenible de la energía y los materiales, para la preservación y protección de los recursos del planeta.

Criterios de evaluación:

1. Reconocer algunas clases de energía que se manifiestan en el entorno natural y su aplicación en la vida diaria.
2. Distinguir manifestaciones de la energía potencial y cinética, en situaciones cotidianas.
3. Preciar la utilidad de la transformación de la energía potencial en energía cinética y viceversa, en situaciones cotidianas.

Materiales:

Bitácora (folleto) para cada estudiante., Papel periódico., Marcadores., Hojas blancas y hojas de color, Bombas infladas, Cuerda para brincar., Carros de juguete., Trompos, Masking, Rompecabezas sobre las clases de energía.

Focalización

Das lecciones (80 min.)

Criterio de evaluación:

Reconocer algunas clases de energía que se manifiestan en el entorno natural y su aplicación en la vida diaria.

Inicio:

El docente plantea de manera oral la siguiente situación al estudiantado:

“La sección de 4° __, se fue de campamento una semana; sólo llevaron: ropa, agua, alimentos para asar como: carne, salchichas, malvaviscos; además de tiendas de campaña y una plantilla para cocinar.

Durante esos días realizaron las siguientes tareas cotidianas: cocinar, lavar y secar la ropa.” Considerando los implementos que llevaron los estudiantes, argumente con tres formas ¿cómo cree usted que pudieron realizar esas tareas?

Los estudiantes responden de manera individual en el cuaderno la pregunta planteada por el docente. Por medio de títere plano (realizado con paletas, ver anexo 2)

Desarrollo:

El docente forma subgrupos colaborativos, en cada uno de estos se asignan los cargos y se anotan en la bitácora.

Cada estudiante comparte sus respuestas al subgrupo colaborativo y entre todos formulan una respuesta general, la cual se plasma en el cartel, por medio del material entregado por el docente.

Cierre:

El vocero de cada subgrupo colaborativo expone la respuesta que formularon. Los estudiantes completan la bitácora del día, registrando lo aprendido en la lección.

Solicitar materiales para la siguiente lección (anexo 3).

Exploración

Das lecciones (80 min.)

Criterio de evaluación:

Distinguir manifestaciones de la energía potencial y cinética, en situaciones cotidianas.

Inicio:

En subgrupos colaborativos los estudiantes realizan el experimento “el carrito inquieto”. (Anexo 3)

Este consiste en realizar un carro que al empujarlo va de un lado a otro. Observando con esto el paso de energía potencial a energía cinética.

Cada subgrupo comenta al resto de los compañeros qué cree que sucede con el recipiente cuando se empuja.

Desarrollo:

La docente crea cuatro estaciones en las cuales los estudiantes podrán visualizar por medio de juegos el cambio de energía potencial en energía cinética. Ver reglas (Anexo 4)

1° Estación: Juego “Que no se caiga la bomba” Consiste en que el docente entrega un globo inflado al grupo y todos deberán soplar el globo para que no toque el suelo.

2° Estación: Juego de trompos. Para esta estación cada subgrupo colaborativo contará con dos trompos, los estudiantes se turnan para lanzar el globo.

3° Estación: Juego de saltar la cuerda. En esta actividad dos estudiantes del subgrupo colaborativo se encargarán de girar la cuerda, mientras los demás integrantes saltan uno por uno.

4ª Estación: Carrera de carros de juguete (La docente realiza tres divisiones con cinta adhesiva en el suelo, simulando calles, donde los estudiantes lanzarán el carro para ver cuál llega de primero a la meta).

Los estudiantes en subgrupos rotarán en cada una de las estaciones.

Cierre:

Los estudiantes realizan un círculo de "aprendizaje y sentimientos" por medio de frases incompletas:

El mismo consiste en completar las siguientes frases, que el docente copia en la pizarra, de manera oral.

1. Hoy me sentí _____ cuando _____.
2. Hoy aprendí _____ cuando _____.
3. Hoy me gustó _____ porque _____.
4. Hoy me disgustó _____ porque _____.

Los estudiantes completan la bitácora del día y anotan la respuesta a la que llegaron con respecto a las actividades realizadas durante estas dos lecciones.

Reflexión y constratación

cinco lecciones (200 min.)

Criterio de evaluación:

Reconocer algunas clases de energía que se manifiestan en el entorno natural y su aplicación en la vida diaria.

Inicio:

El docente hace entrega de sobres con piezas de rompecabezas (*Anexo 5*) a cada subgrupo, quienes tendrán que armarlo, estos representan las siguientes clases de energía: eléctrica, eólica, geotérmica, sonora, magnética y nuclear.

Desarrollo:

El docente lleva al grupo al laboratorio de computación para realizar la siguiente actividad.

Cada subgrupo colaborativo observa los siguientes links u otros, con el fin de buscar información con respecto a los tipos de energía.

<https://youtu.be/30uonYQYrdA> Energía potencial.

<https://youtu.be/YWEXLSjaYf0> Cómo se genera la energía.

<https://youtu.be/KZW0LVgNJsM> Tipos de energía.

Posteriormente seleccionan la información que consideran relevante de los videos acerca de los tipos de energía. Comparando sus conocimientos previos con la información nueva que observaron.

El docente indica a los estudiantes que expresen qué energía les correspondió y en qué consiste, según lo armado con el rompecabezas y lo investigado.

Cierre:

Se trabaja en la actividad “saquemos la energía al sol”, la cual consiste en que cada subgrupo dibuja un elemento representativo de la energía que le correspondió en la actividad inicial en una cartulina o cartón, en él deben escribir lo que aprendieron de ese tipo de energía.

El docente coloca un “tendedero” dentro de la clase, donde los estudiantes deberán colocar con una prensa su trabajo. Luego se realiza un recorrido para observar los trabajos y se finaliza con un conversatorio sobre lo aprendido.

El docente escribe la tarea y explica lo que cada subgrupo debe realizar para la siguiente lección. *(Anexo 6)*

El estudiante completa la bitácora del día, resumiendo lo aprendido con lo investigado y las exposiciones de los compañeros.

Inicio:

El docente entrega a los subgrupos colaborativos hojas blancas y papel de color para que realicen un “brochure” o desplegable, resumiendo la información investigada en la tarea # 1.

Desarrollo:

Se acomodan los pupitres en el aula, de forma que queden ubicados en estaciones. Cada subgrupo colaborativo realiza un “Stands” con respecto a la energía que le correspondió. Explicando a los demás compañeros el “brochure” que realizaron.

El docente entrega a los estudiantes un resumen de lo explicado. *(Anexo 7)*.

Cierre:

Los estudiantes junto con el docente elaboran un mural con los “brochure” realizados y les pregunta que ¿Qué fue lo que más les gustó de la clase? Y ¿Por qué? Y se comparten las opiniones.

El estudiante completa la bitácora del día; anotando un resumen de lo aprendido.

Aplicación

dos lecciones (80 min.)

Criterio de evaluación:

Preciar la utilidad de la transformación de la energía potencial en energía cinética y viceversa, en situaciones cotidianas.

Inicio:

El docente solicita a los estudiantes que realicen el juego “Adivina qué hago”. El cual consiste que cada subgrupo colaborativo debe plantear un ejemplo de cómo se evidencia un cambio de energía potencial a cinética. Luego de que cada subgrupo ya tiene su ejemplo, va pasando uno por uno a representarlo a sus compañeros y docente; quienes deberán adivinar qué fue lo que quisieron representar.

Al final de la actividad cada subgrupo colaborativo expresa de manera oral el ejemplo que plantearon.

Desarrollo:

El docente narra la historia “Un camino inquieto” (Anexo 8). En el cual los estudiantes deberán representar las acciones que el cuento indica por medio de la frase clave (los estudiantes de cuarto grado).

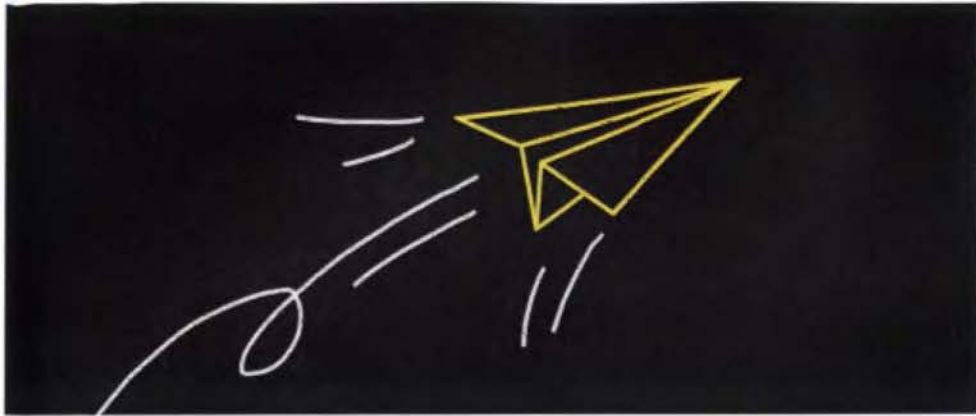
Cierre:

Se realiza de forma individual la actividad “aplico la energía oculta”. El docente les indica a los estudiantes que cada uno tome un papel (con respecto a los tipos de energía presentados en el cuento) que se encuentra en una caja (Esta caja el docente la elabora con anticipación, decorando de una forma llamativa para los estudiantes: debe dejarse un orificio para que los niños puedan meter su mano y sacar un papel).

Los estudiantes elaboran una representación del uso de la energía en la vida cotidiana (dibujos, objetos, experimentos u otras creaciones. Utilizando materiales reciclados). Con respecto al tipo de energía que sacó de la caja.

Una vez terminado su trabajo, mostrarán lo que realizaron al resto de los compañeros.

El estudiante completa la bitácora del día; anotando qué fue lo más significativo que realizó en el desarrollo de las lecciones.



2.-MOVIMIENTO Y RAPIDEZ

Eje temático:

Uso sostenible de la energía y los materiales, para la preservación y protección de los recursos del planeta.

Criterios de evaluación:

1. Identificar aspectos básicos relacionados con el movimiento y la rapidez para un mejor entendimiento del entorno físico.
2. Distinguir objetos físicos del entorno que están en movimiento y la rapidez como indicador que caracteriza ese movimiento.
3. Tomar conciencia que el movimiento y la rapidez ocurren como parte de los cambios que se observan continuamente en el entorno.

Materiales:

Bitácora (folleto) para cada estudiante, Imagen que ilustra el caso de Dos Enrique, Imágenes para realizar la maqueta, Papel periódico, Marcadores, Cronómetro, Cinta métrica

Focalización

dos lecciones (80 min.)

Criterio de evaluación:

Identificar aspectos básicos relacionados con el movimiento y la rapidez para un mejor entendimiento del entorno físico.

Inicio:

El docente presenta al estudiantado una imagen donde se presente el siguiente caso;

“Un día Don Enrique manejaba el bus hacia la Escuela.

Marco estaba parado en la acera y lo vio pasar. Se preguntó si los pasajeros del autobús estaban en movimiento.

Mientras manejaba, Don Enrique vio a los pasajeros por el retrovisor y se preguntó si estaban en movimiento con respecto a él”
(Anexo 9)

Los estudiantes contestan en el cuaderno de Ciencias la pregunta que se hizo Marco y Don Enrique.

Desarrollo:

El docente indica que se formen en los subgrupos colaborativos, en cada uno de estos se asignan los cargos y se anotan en la bitácora.

Los estudiantes comparten sus respuestas a la interrogante planteada por Marco y Don Enrique, llegan a una respuesta en conjunto y la plasman en papel periódico.

El vocero de cada subgrupo colaborativo expone de manera oral las respuestas a la que llegaron y escribieron en el cuaderno. Posteriormente el docente guía la construcción de una respuesta

grupal a partir de lo que cada subgrupo colaborativo expuso

Cierre:

En círculo el docente les pregunta ¿qué aprendieron hoy? ¿Qué fue más fácil? Y ¿qué consideraron con mayor dificultad?

Los estudiantes completan la bitácora del día, expresando de forma escrito lo aprendido en las lecciones.

Exploración

cuatro lecciones (160 min.)

Criterio de evaluación:

Distinguir objetos físicos del entorno que están en movimiento y la rapidez como indicador que caracteriza ese movimiento.

Inicio:

Recordando la situación, el docente enseña nuevamente la imagen con la cual se trabajó la lección pasada, explicando que cada subgrupo colaborativo realizará una maqueta (*Anexo 10*) representado esa situación y agregando otros elementos. (el docente le da retazos de papel, de tela, pueden buscar materiales en la escuela que sean útiles para su maqueta como: hojas, piedras, arena...)

Desarrollo:

El docente indica a los subgrupos colaborativos que realicen una maqueta representado la situación presentada de Marco y Don Enrique, para esto utilizan los materiales brindados.

Cierre:

El docente previamente deberá de hacer una especie de tronco de árbol que pegará en una pared o pizarra.

Se realiza la actividad del “árbol del aprendizaje”, el docente le entrega a cada estudiante 4 papeles de color recortadas en forma de hojas de árbol, donde cada estudiante deberá responder una pregunta en cada una ¿Qué entendieron? ¿Qué aprendieron? ¿Cómo se sintieron? y ¿Qué necesitan trabajar en la siguiente clase?

Al terminar los estudiantes deberán pegar su hoja en la rama donde se encuentra la pregunta correspondiente a su respuesta.

Los estudiantes completan la bitácora del día con el aprendizaje adquirido.

Inicio:

La docente retoma el trabajo de la lección anterior, solicitando que un estudiante realice el resumen de lo trabajado y se da lectura del "árbol del aprendizaje", brinda 10min para finalizar detalles de la decoración de las maquetas a aquellos grupos que lo ameriten.

Desarrollo:

El docente guía a los estudiantes a realizar los siguientes movimientos:

1. Colocar a Marco en un punto específico de la maqueta frente a la carretera
2. Colocar el bus sobre la calle y moverlo de manera que pase frente a Marco

La docente formula preguntas en la pizarra, como por ejemplo:

1. ¿Los pasajeros se encuentran en movimiento respecto al bus?
2. ¿El bus se encuentra en movimiento respecto a la carretera?
3. ¿Marco se encuentra en movimiento respecto a los pasajeros?
4. ¿Los pasajeros del autobús estaban en movimiento respecto a Marco?
5. ¿Los pasajeros estaban en movimiento respecto a don Enrique?

Cada subgrupo colaborativo las responde en el cuaderno de Ciencias, de ser necesario los estudiantes pueden volver a realizar los ejercicios cuantas veces se amerite para que planteen una so-

lución adecuada.

El docente entrega una pieza de diálogo (cualquier objeto que se pueda distinguir al ser levantado, para controlar la participación de los subgrupos colaborativos ejemplo: goma, paletas, marcadores o lápices) a cada subgrupo colaborativo, donde realiza las preguntas y el primero que levante la pieza de diálogo tiene derecho a dar la respuesta, el docente pregunta si hay una respuesta diferente en algún subgrupo colaborativo y de haberla el vocero la expone al grupo.

Cierre:

El docente pregunta a cada subgrupo colaborativo cómo definen movimiento, mediante un ejemplo diferente al inicial, que deberán representar en la maqueta realizada en la lección anterior.

El docente y el grupo discuten las respuestas de qué es movimiento, llegando a una en común.

Los estudiantes completan la bitácora del día, registrando lo aprendido en la lección.

El docente escribe en la pizarra los materiales que debe traer cada subgrupo colaborativo la siguiente lección (cronómetro y cinta métrica).

Reflexión y contrastación

cuatro lecciones (160 min.)

Criterio de evaluación:

Identificar aspectos básicos relacionados con el movimiento y la rapidez para un mejor entendimiento del entorno físico.

Inicio:

El docente dibuja una sombrilla en la pizarra y les entrega a los estudiantes una papel de color en forma de gota de agua y realizan una lluvia de ideas con respecto al concepto que tiene el estudiantado referente al movimiento, escribiendo en la pizarra y les pregunta sobre el uso del cronómetro y la cinta métrica en la vida cotidiana (¿Cómo utilizan el cronómetro y la cinta métrica?).

Luego, el docente les indica a los estudiantes que observe el siguiente video

<https://youtu.be/kXa3BRRdIH8> "Cinemática 3D: Trayectoria, Distancia y Desplazamiento"

Los estudiantes en subgrupos seleccionan la información que consideran relevante del video acerca del movimiento y rapidez. Comparando sus conocimientos con la información nueva que observó.

Se comentan las respuestas junto con la docente y estudiantes a las siguientes preguntas.

¿Qué es un punto inicial y un punto de llegada? ¿Qué es trayectoria? ¿Qué es distancia? ¿Qué es desplazamiento?

Desarrollo:

El docente le indica al estudiantado que salga del aula para que en subgrupos colaborativos realicen el siguiente ejercicio: un

integrante de subgrupo colaborativo debe correr del punto donde se encuentra a un punto asignado por el docente, mientras uno de sus compañeros debe tomar el tiempo y otro anota el tiempo en su cuaderno. Al terminar el ejercicio dos integrantes del subgrupo colaborativo deben medir con la cinta métrica la distancia recorrida.

Se discute el tiempo que duró y la distancia recorrida por cada integrante que corrió en el subgrupo colaborativo.

Cierre:

De manera previa el docente prepara los globos para la actividad “muévete rápido y contesta”.

Se realiza el juego “muévete rápido y contesta” en los subgrupos colaborativos

Los cuales deberán de hacer una fila frente a una bolsa con globos (estos contienen las siguientes preguntas: ¿Qué aprendieron hoy? ¿Qué es lo que más les gustó de la lección? ¿Qué es trayectoria? ¿Qué es distancia? ¿Qué es desplazamiento?) el primer estudiante deberá de entregar un globo, de manera que cada estudiante lo pase al de atrás hasta llegar al último compañero, el cual deberá de estallararlo y en conjunta con su fila contestar la pregunta de forma escrita (en la bitácora) que se encuentra dentro de él y continuar con el siguiente globo hasta que se acaben.

Inicio:

El docente retoma la clase anterior, por medio de la actividad “en busca de la pregunta perdida”: esta consiste en que el docente escriba en una cartulina la siguiente pregunta ¿Por qué si el estudiante de cada subgrupo colaborativo recorre la misma distancia, no todos lo hacen el mismo tiempo?, luego la recorta en fragmentos (tipo rompecabezas) y los esconde dentro del aula (en la pared, armarios, puerta o sillas...), los estudiantes deberán buscarlas, armar la pregunta en la pizarra y responderla por escrito en cada

subgrupo colaborativo.

Por último el vocero correspondiente de cada subgrupo colaborativo lo comparte al grupo y se discute.

Desarrollo:

El docente realiza la actividad “adivina el concepto real” una subgrupos colaborativos de manera que queden tres grupos colaborativos, el docente asigna un concepto (movimiento, distancia o rapidez) a cada grupo, el cual deberá buscar la definición de él en el diccionario, anotarla y crear un concepto falso y anotarlo. Cada grupo compartirá con los otros sus dos conceptos y ellos deberán de adivinar cuál es real.

El docente amplía cada concepto una vez que finalice la actividad.

Cierre:

Se realiza la actividad “Iniciando mi diccionario pictórico” donde cada estudiante deberá ilustrar en su cuaderno los tres conceptos vistos en la lección.

Los estudiantes completan la bitácora del día, registrando lo aprendido.

Aplicación

dos lecciones (80 min.)

Criterio de evaluación:

Tomar conciencia que el movimiento y la rapidez ocurren como parte de los cambios que se observan continuamente en el entorno.

Inicio:

El docente recuerda con el estudiantado los términos aprendidos en la lección anterior, por medio de una “expo diccionario” donde cada estudiante muestra su diccionario en su escritorio y todos recorren el aula para observar los diccionarios.

Desarrollo:

El docente copia las definiciones explicadas en la clase anterior (*Anexo 11*) (distancia, tiempo, movimiento y rapidez); para que los estudiantes las tengan en su cuaderno.

Se plantea el siguiente caso, relacionado con movimiento y rapidez para que los estudiantes lo resuelvan en subgrupos colaborativos.

-Sí Nery corre una distancia de 10 km en 5 horas y Andrey corre 8 km en 4 horas ¿cuál fue más rápido? Justifique su respuesta.

Los estudiantes con la guía del docente comentan las respuestas obtenidas.

El docente explica quién de los dos es más rápido y cómo influye la distancia y el tiempo.

Cierre:

El docente realiza la actividad “¿Quiénes saben lo que yo no sé?” para evacuar dudas del tema. Los estudiantes divididos en

subgrupos colaborativos, se plantean preguntas sobre lo que no entendieron del tema de movimiento y rapidez escribiéndolas en un papel y las colocan en una caja. El docente lee todas las preguntas al grupo y el subgrupo colaborativo que cree saber la respuesta levanta la mano solicitando la pregunta.

Cada subgrupo colaborativo redacta una respuesta clara y breve a la interrogante. Al finalizar, exponen sus respuestas y preguntas seleccionadas.

El docente junto al grupo plantea aclaraciones o nuevas explicaciones, de ameritarlo.

Los estudiantes completan la bitácora del día, registrando los conocimientos adquiridos.



3.-MASA, CALOR, TEMPERATURA

Eje temático:

Uso sostenible de la energía y los materiales, para la preservación y protección de los recursos del planeta.

Criterios de evaluación:

1. Reconocer las formas de transmisión del calor y sus aplicaciones en la vida diaria.
2. Comprender la relación entre masa, calor y temperatura en situaciones cotidianas.
3. Valorar las medidas preventivas ante situaciones que involucren el uso del calor y la información que brindan las mediciones de la temperatura para evitar accidentes.

Materiales:

Bitácora (folleto) para cada estudiante, Papel Periódico, Marcadores, 3 saquitos rellenos de arroz, en diferente cantidad, unos con mayor cantidad de arroz que los otros, Un recipiente de un litro, Cocina pequeña, fácil de transportar, Hojas blancas y de color.

Focalización

dos lecciones (80 min.)

Criterio de evaluación:

Criterio de evaluación: Reconocer las formas de transmisión del calor y sus aplicaciones en la vida diaria.

Inicio:

El docente narra a los estudiantes la siguiente historia. "Santiago se encuentra en el Parque mientras espera a sus amigos de escuela; de pronto siente que sus manos están frías y empieza a tiritar. En ese momento llegan sus amigos de escuela; Margarita nota que Santiago está temblando de frío y le recomienda que frote sus manos."

Los estudiantes comentan ¿Por qué se calientan las manos al frotarlas? Justifique su respuesta.

Desarrollo:

Cada estudiante plantea su respuesta, en el cuaderno, a las preguntas que realizó el docente con respecto a la situación de Santiago.

Posteriormente, se reúnen en subgrupos colaborativos y plantean una respuesta en común.

Cada subgrupo colaborativo plasma la respuesta en el papel periódico que les brinda el docente, además deberán realizar una ilustración utilizando materiales como: algodón, pinturas, arroz, granos de frijoles, entre otros materiales; que les permita una mejor representación.

Cierre:

Cada subgrupo colaborativo expone la respuesta a la que llegaron y muestra al resto de sus compañeros su expresión artística. Los estudiantes completan la bitácora del día. Resumiendo, por escrito, lo realizado en clases.

Exploración

dos lecciones (80 min.)

Criterio de evaluación:

Reconocer las formas de transmisión del calor y sus aplicaciones en la vida diaria.

Inicio:

El docente solicita a los subgrupos colaborativos que realicen uno de los diferentes experimentos (asignado por el docente, *Anexo 12*), entre ellos:

- “La vela caliente”. Este experimento demuestra la transmisión del calor por medio de la conducción.
- “El agua saltarina”. Este experimento demuestra la transmisión del calor por medio de la convección.
- “La moneda caliente” Este experimento demuestra la transmisión del calor por medio de la radiación.

Desarrollo:

Al realizar los experimentos cada subgrupo colaborativo realiza una ilustración (utilizando algunos materiales de los experimentos) demostrando lo que observaron y algunas conclusiones a las que llegaron.

Cierre:

Los estudiantes enseñan lo que realizaron al resto de los compañeros y docente.

Los estudiantes completan la bitácora del día, resumiendo por escrito lo que experimentaron.

Reflexión y contrastación

seis lecciones (240 min.)

Criterio de evaluación:

Reconocer las formas de transmisión del calor y sus aplicaciones en la vida diaria. Comprender la relación entre masa, calor y temperatura en situaciones cotidianas.

Inicio:

Retomando la actividad inicial de la situación problema de Santiago y los experimentos realizados, se les pregunta a los estudiantes ¿Cómo se puede transmitir el calor? los mismos responden de manera oral y el docente refuerza los términos.

Desarrollo:

En subgrupos colaborativos los estudiantes investigan con respecto a las formas de transmisión de calor y los conceptos; calor, masa y temperatura. Pueden consultar en los siguientes links u otros propuestos por estudiantes o docente.

- <https://youtu.be/8R8fgvd6nTA> “Diferencia entre calor y energía”
- http://cnaturales.cubaeduca.cu/index.php?option=com_content&view=article&id=11511:transferencia-del-calor-5to-grado&catid=526:temas-p&Itemid=101 “Transferencia de calor: conducción, convección y radiación”.
- <https://youtu.be/GTWWA9B21I0> ¿Qué es la temperatura?

Los estudiantes en subgrupos colaborativos seleccionan la información que consideran relevante de los links acerca de la relación entre masa, calor y temperatura; y la transmisión del calor. Realizan un resumen, donde se compare sus conocimientos con la

información nueva que observó. Se complementa con el esquema dado por el docente. (Anexo 13)

Posteriormente, con el objetivo de comprender la relación entre temperatura y masa el docente plantea la siguiente situación.

“Se tiene un recipiente con un litro de agua y otro recipiente con dos litros de agua, y se hierven a una misma temperatura, justifique cuál hierve más rápido y por qué sucede”.

El estudiantado responde de forma oral cuál recipiente hierve más rápido y por qué sucede.

Cierre:

El docente realiza la demostración del experimento anterior para verificar la respuesta junto con los estudiantes, y se hace un conversatorio del mismo retomando las respuesta planteadas.

Los estudiantes completan la bitácora del día, registrando lo aprendido en la lección.

Inicio:

El docente realiza junto con los estudiantes, en la pizarra, un mapa conceptual con el título “calor, masa y temperatura” que se coloca en el dibujo de una llama de fuego, para evidenciar la comprensión de la relación entre los conceptos (preguntando las posibles relaciones entre los términos masa, calor y temperatura; y transmisión del calor.).

Se les entrega a los estudiantes tarjetas en forma de llamas de fuego, para que en cada subgrupo colaborativo, escriba el concepto necesario para complementar el mapa conceptual y el docente indica a cuál grupo le corresponde ir a pegar la ficha.

El docente se puede guiar con el ejemplo presente en el (Anexo 13).

Desarrollo:

Se copia en el cuaderno el mapa conceptual realizado.

El docente facilita a cada subgrupo colaborativo los siguientes tres casos respecto a las formas de transmisión del calor (Conducción, convección y radiación), un pliego de papel construcción y marcadores para que plasmen su respuesta.

Caso 1:

La sección se va de excursión a la playa en compañía de algunos padres de familia, al llegar dejan estacionada la microbús para disfrutar del día. Horas después Sebastián se acuerda que dejó su bola inflable en el microbús y le pide a la maestra que lo acompañe a buscarla. Al llegar, Sebastián toca el microbús mientras la maestra busca la llave, de pronto se escucha su grito ¡ayyyyy me quemé la mano! ¿Por qué creen que Sebastián tuvo la sensación de que se quemó la mano al tocar el microbús? Justifique su respuesta con dos razones.

Caso 2:

Al realizar la fiesta de fin de año, una sección de cuarto grado decide llevar refrescos gaseosos, sin embargo cuando llegan a la finca se dan cuenta que todos los refrescos están calientes, por lo que deciden ir a comprar hielo. Adriana, una de las estudiantes, al servirse fresco notó que sí estaba caliente, por lo que le puso un pedazo de hielo y evidenció como gracias a esto el refresco se puso frío. Es por eso que decide consultarle al docente ¿por qué si el refresco estaba caliente, un pedazo de hielo hizo que este se pusiera frío?

Cuál sería su respuesta si usted fuese el docente.

Caso 3:

El docente de cuarto realiza una excursión al bosque y lleva

una plantilla de gas para cocinar unos perros calientes, María lo observa y le pregunta que ¿Cómo cocina las salchichas en la plantilla sin colocarlas directamente en el disco caliente?

En el papel del docente qué le contestaría a María. Justifique ampliamente su respuesta, con al menos tres razones.

Cada estudiante deberá aportar a la resolución y copiar en el cuaderno de Ciencias.

Cierre:

Cada subgrupo colaborativo expone la resolución que se le dio a cada caso con apoyo del cartel realizado y se discuten los conocimientos adquiridos.

Los estudiantes completan la bitácora del día, registrando lo aprendido en la lección.

Inicio:

El docente retoma los tres casos sobre formas de transmisión de calor, por medio de imágenes (*Anexo 14*) y preguntando en que consistían, para explicar cada uno de los conceptos (convección, radiación y conducción) de forma oral.

Posteriormente, se indica que se separen en subgrupos colaborativos para jugar bingo con el objetivo de repasar cada uno de los conceptos y ejemplos del tema de masa, calor, temperatura.

Desarrollo:

El docente reparte los cartones a los estudiantes e inicia el juego de bingo. (*Anexo 15*)

Cierre:

El docente previamente busca un sombrero

Se realiza un círculo y se le coloca a un estudiante el sombrero, este se deberá de pasar de cabeza en cabeza hasta que el profesor indique, en ese momento la persona que tenga el sombrero deberá de responder una de las siguientes pregunta

1. ¿Qué es calor?
2. ¿Qué es temperatura?
3. ¿Qué es masa?
4. Indique una forma de transmitir calor.

Los estudiantes completan la bitácora del día, registrando lo aprendido en la lección.

Aplicación

dos lecciones (80 min.)

Criterio de evaluación:

Valorar las medidas preventivas ante situaciones que involucren el uso del calor y la información que brindan las mediciones de la temperatura para evitar accidentes.

Inicio:

El docente les facilita a sus estudiantes una hoja blanca, para que representen por medio de un dibujo (realizando la técnica del rasgado: esta consiste en ir rasgando tiras de papel y elaborar el dibujo con esos trozos) la aplicación del calor en las actividades diarias.

Desarrollo:

El docente solicita que se formen en subgrupos colaborativos y que con ayuda del dibujo anterior, partiendo de las formas de transmisión del calor y relacionándolas con las medidas de prevención de accidentes con objetos calientes, los estudiantes elaboran un afiche (uso de la vestimenta adecuada, uso de las herramientas necesarias y manipulación de los objetos calientes).

Al finalizar esta actividad con ayuda del docente se realiza un mural en una de las paredes del aula con el título "¡Cuidado! Te puedes quemar"

Cierre:

El docente realiza un listado, breve y claro, en la pizarra de medidas preventivas ante las situaciones que involucren el uso de calor con ayuda de los aportes brindados por el estudiantado, el cual se deberá copiar en el cuaderno.

Los estudiantes completan la bitácora del día, registrando lo aprendido.



4.-LA LUZ

Eje temático:

Uso sostenible de la energía y los materiales, para la preservación y protección de los recursos del planeta.

Criterios de evaluación:

1. Reconocer algunos de los fenómenos en que interviene la luz y sus aplicaciones en la vida diaria.
2. Describir los fenómenos de reflexión y refracción de la luz en situaciones cotidianas, por medio de materiales, pulidos, transparentes, translúcidos u opacos.
3. Valorar las medidas preventivas ante situaciones, en las cuales, la luz puede afectar al ser humano.

Materiales:

Bitácora (folleto) para cada estudiante, Platos plásticos con agua, Vasos plásticos transparentes con agua, Lápices grafito

Focalización

das lecciones (80 min.)

Criterio de evaluación:

Reconocer algunas de las fenómenos en que interviene la luz y sus aplicaciones en la vida diaria.

Inicio:

El docente plantea el siguiente caso. Marcela está sentada a la orilla de una piscina jugando con una moneda de cien colones, de pronto observando el agua se encandiló y esta se le cae, Marcela la observa y piensa que su moneda está cerca y podría ir por ella, al lanzarse se dio cuenta que la piscina era mucho más profunda de lo que parecía. Sin, embargo Marcela salió ilesa y pudo recuperar su moneda.

¿Por qué Marcela le pareció que la piscina era poco profunda y que su moneda estaba cerca?

¿Por qué Marcela se encandiló cuando vio el agua de la piscina?

Desarrollo:

Cada estudiante escribe las respuestas de las preguntas anteriores en los cuadernos de ciencias.

Luego, en subgrupos colaborativos se discuten y analizan las respuestas de cada integrante, para llegar a un consenso y una respuesta en conjunto. Por se anota en el papel periódico.

El vocero de cada subgrupo colaborativo expone lo realizado a los demás compañeros.

Cierre:

El docente realiza la actividad “por donde creo que voy”, para visualizar si los estudiantes tienen un acercamiento al tema, donde se les entrega a los estudiantes un papel de color con la silueta de bombillo para que coloque el posible título del tema que se va a trabajar durante las siguientes lecciones, finalmente se expresan y se pegan en una pared del aula que tenga el título “el tema oculto”.

Los estudiantes completan la bitácora del día, registrando lo aprendido con la solución del caso.

Exploración

cuatro lecciones (160 min.)

Criterio de evaluación:

Describir los fenómenos de reflexión y refracción de la luz en situaciones cotidianas, por medio de materiales, pulidos, transparentes, translúcidos u opacos.

Inicio:

Para retomar el caso expuesta en la lección anterior sobre lo que le ocurrió a Marcela en la piscina. Los estudiantes se reúnen en subgrupos colaborativos y realizan la técnica “Materiales para moldear”, esta consiste en que por medio de plastilina los niños puedan amasar, triturar, aplastar, estirar, pellizcar, agregar y quitar material.

El objetivo es que en los subgrupos por medio de la técnica recreen el caso y recuerden las respuestas que lo resolvían.

Desarrollo:

El vocero de cada subgrupo colaborativo, expone el trabajo realizado con la técnica y comenta porqué a Marcela le pareció que la piscina era poco profunda y porqué se encandiló cuando vio el agua de la piscina.

Una vez retomado los aspectos relevantes de la temática, en los mismos subgrupos colaborativos el docente entrega los materiales para elaborar la siguiente demostración correspondiente a la reflexión de la luz (plato plástico blanco con agua, una moneda)

Se les indica a los estudiantes que deben de colocar una moneda en el interior del plato que se les entregó y escoger a un compañero que sea un observador.

El estudiante observador se coloca de tal forma que sólo vi-

sualice el borde del plato, de manera que la moneda no sea visible para el observador.

Seguidamente se verterá lentamente agua al plato y se contestan las siguientes preguntas después de discutir en los respectivos subgrupos colaborativos

¿puede ver ahora la moneda el observador?, ¿se está viendo la moneda o una imagen virtual de ella?, ¿por qué se hace visible la moneda?

Cierre:

Los expositores de cada subgrupo colaborativo exponen las respuestas a cada pregunta y se discuten entre el grupo, con aportes del docente, donde se introduce el concepto de reflexión y se analiza lo aprendido.

Los estudiantes completan la bitácora del día, registrando con el experimento.

Inicio:

Se unen los subgrupos colaborativos de forma que se hagan dos grupos, para realizar la actividad “preguntas y respuestas perdidas” al primer subgrupo se le entrega 6 preguntas, acerca del tema de la luz, al segundo grupo se les entrega las respuestas a esas interrogantes.

Los grupos deberán buscar la pregunta a su respuesta o viceversa.

Al encontrarlo realizan un mural con el título “¿será la respuesta?”. (Anexo 16)

Desarrollo:

En los subgrupos colaborativos se entrega los materiales para

elaborar la demostración correspondiente a refracción (vaso plástico transparente con agua, un lápiz) , cada uno de los subgrupos deberá introducir el lápiz en el vaso de agua, los estudiantes observan y contestan lo siguiente en su cuaderno:

- Describa lo observado.
- ¿El lápiz se ve igual fuera del vaso que dentro de él? fundamente su respuesta.
- Cada estudiante comparte su argumento y discuten formulando una respuesta en común.

Los voceros de cada subgrupo colaborativo exponen las respuestas a cada pregunta y se discuten con el resto del grupo. El docente realiza aportes cuando lo considere necesario.

Cierre:

El docente dirige al estudiantado a realizar un contraste con lo colocado en la pizarra del “el tema oculto” y lo visto hasta el momento (de manera que se observe el acercamiento y reconocimiento del tema a trabajar) donde los estudiantes leen los títulos y descartan aquellos que creen muy alejados de la temática.

Los estudiantes completan la bitácora del día, registrando lo aprendido en la lección, toman en cuenta el experimento y las interrogantes.

Reflexión y contrastación

cuatro lecciones (160 min.)

Criterio de evaluación:

Describir los fenómenos de reflexión y refracción de la luz en situaciones cotidianas, por medio de materiales, pulidos, transparentes, translúcidos u opacos.

Inicio:

El docente solicita a los estudiantes que escuchen el siguiente cuento utilizando la técnica del títere (con anticipación el docente crea un títere de un rayito, para que por medio de él narre el cuento) "Julián y el Rayito" (Anexo 16), luego se comenta los hechos que ocurrieron en la historia y el papel de los personajes.

Desarrollo:

Se copia en la pizarra las siguientes preguntas para que los estudiantes contesten en su cuaderno, las cuales deben responderse tomando en cuenta la historia de "Julián y el Rayito", además de sus conocimientos previos:

1. ¿Qué es luz?
2. ¿Qué es un objeto translucido e ilústrelo con un ejemplo?
3. ¿De tres ejemplos de objetos opacos?
4. ¿Describa como era el objeto por el cual rayito logró salir de la biblioteca?

Cierre:

El docente dirige al estudiantado a realizar un contraste con lo colocado en el cartel con el título "¿será la respuesta?" y lo visto

hasta el momento (para verificar que las respuestas de la actividad concuerden o corregir aquellas que sean incorrectas).

Los estudiantes completan la bitácora del día, registrando lo aprendido en la lección, toman en cuenta el experimento y las interrogantes.

Inicio:

Se observan los siguientes videos que muestran los conceptos de luz y calor.

- <https://youtu.be/vvi-PCDoTRO> ¿Qué es la Luz? Reflexión y Refracción | Videos Educativos para Niños
- <https://youtu.be/HuqDESbyXHO> Luz y calor.

Desarrollo:

Los estudiantes se reúnen en subgrupos colaborativos y seleccionan la información que consideran relevante del video.

Además, comparan sus conocimientos con la información nueva que observó.

Cada subgrupo colaborativo manifiesta los aspectos que consideraron más relevantes de los videos y comentan si estos conceptos eran muy distintos o no a los que ellos manejaban sobre la luz y el calor. El docente realiza comentarios y aportes cuando lo considere oportuno y guía la actividad.

El docente copia las definiciones en la pizarra de luz, refracción, reflexión, objetos opacos, translucidos y transparentes y guía la explicación creando ejemplos en conjunto con sus estudiantes. (Anexo 17)

Cierre:

Los estudiantes en subgrupos colaborativos, salen del aula a

observar objetos opacos, translucidos y transparentes. Y los anotan en el cuadro entregado por el docente. (Anexo 18). Por último, se reúnen y leen los objetos que encontraron.

Los estudiantes completan la bitácora del día, registrando lo aprendido en la lección.

Aplicación

dos lecciones (80 min.)

CrITERIO de evaluación:

Valorar las medidas preventivas ante situaciones, en las cuales, la luz puede afectar al ser humano.

Inicio:

El docente solicita al estudiantado que en subgrupos contesten las siguientes preguntas, utilizando la técnica “collage tridimensional con telas”

¿Cuáles fuentes de luz natural y artificial hay en su hogar?

¿Cómo se puede aprovechar la luz natural para disminuir el uso de electricidad?

La técnica consiste en construir un collage utilizando solamente telas, con variedad de texturas, colores y diseños. Los estudiantes traen a clase retazos de tela, dibujan en la tela y recorten aquello que deseen expresar en su collage de acuerdo a la temática, en este caso serían formas relacionadas con la luz natural y artificial como el sol, los bombillos, entre otros.

Al final todos los integrantes pegan las figuras creadas con la tela en una cartulina.

Desarrollo:

Cada subgrupo colaborativo muestra su collage tridimensional creado con telas y responde las preguntas. Los carteles se pegan en el aula creando un mural.

El docente retoma sus respuestas y los guía para hablar sobre algunas medidas preventivas para el uso adecuado de fuentes naturales y artificiales que emiten luz y para cuando se realizan acti-

vidades al aire libre (ejemplo cuando las personas se exponen a la luz solar.)

Mientras los estudiantes proponen las medidas, el docente las anota en la pizarra. Luego, cada subgrupo colaborativo realiza un afiche informativo con la medida preventiva asignada por el docente.

Cierre:

Los estudiantes exponen el trabajo realizado al resto de compañeros y comentan.

Los estudiantes completan la bitácora del día, registrando las actividades realizadas durante la lección y anotando lo aprendido.

ANEXOS

Anexo 1: Mi Bitácora

MI BITÁCORA

Semana: _____

Fecha: _____

Tareas a Realizar:

Distribución de tareas

Encargado del material: _____

Secretario: _____

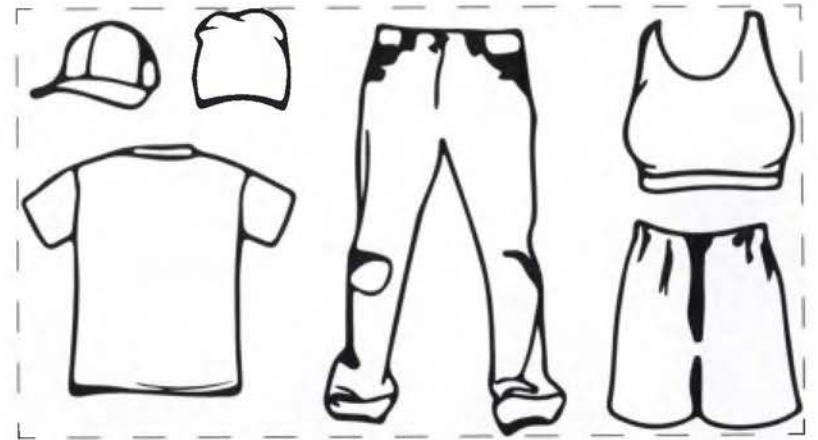
Director científico: _____

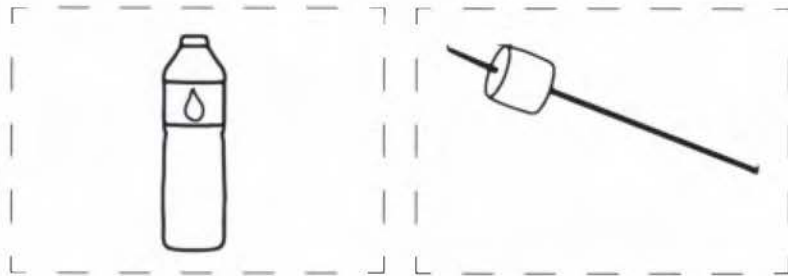
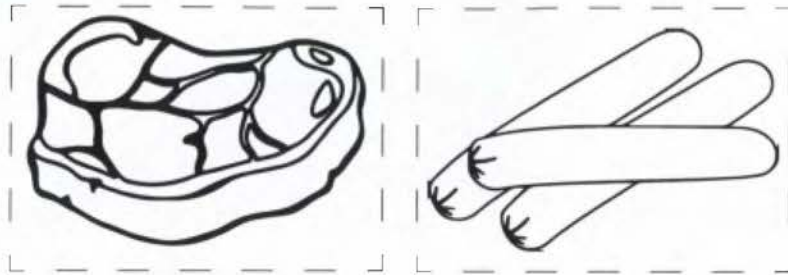
Vocero: _____

¿Qué aprendí?

Fuente. Elaboración propia

Anexo 2: Títeres planos





Anexo 3: El carrito inquieto (Energía potencial y cinética)

Materiales:

- 1 recipiente grande ejemplo (tarro de papas, café o una lata de refresco).
- 1 tapa que le sirva al recipiente.
- 1 objeto pesado: tuercas, batería, borrador, entre otros materiales.
- 2 paletas de madera.
- Cinta adhesiva.
- 1 liga.

Procedimiento

Se realizan un hueco en el centro de la tapa y otro en la base del recipiente.

Luego, se amarra la liga en el objeto (tuercas, batería, borrador, entre otros materiales), se pasa un extremo de la liga por el hueco de la base, se sujeta la liga (en cada extremo) con una paleta y se coloca un trozo de cinta adhesiva. Luego se realiza el mismo procedimiento con el otro extremo de la liga en el orificio de la tapa. Se cierra el recipiente con la tapa y por último, se pone a rodar el recipiente.

Anexo 4: Juegos, cambios de la energía potencial a la cinética

Reglas de los juegos:

Primera estación: "Que no se caiga la bomba":

- Al grupo de estudiantes que no logre mantener el globo en el aire sale del juego.
- Al grupo que toque el globo con alguna parte de su cuerpo sale del grupo.
- Deben respetar el espacio de los compañeros y evitar empujarse.

Segunda estación: "Juego de trompos"

- Los estudiantes deberán respetar el turno de cada uno.
- Deben permitir que todos los integrantes del subgrupo colaborativo participen.
- Respetar a sus compañeros y ayudarles para lograr la actividad.
- Deberán evitar golpear el trompo de sus compañeros.

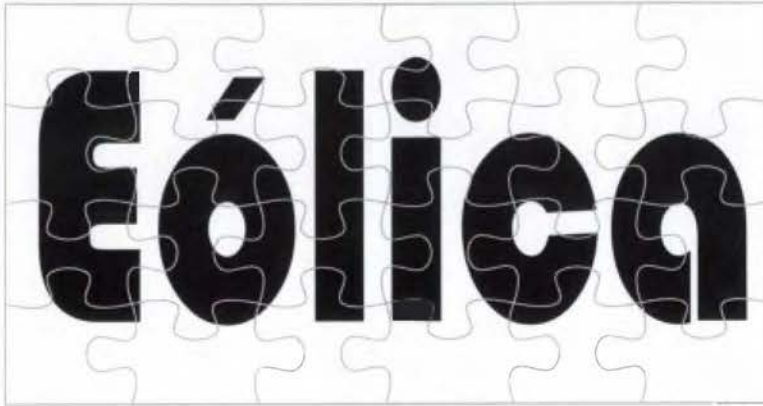
Tercera estación: "Juego de saltar la cuerda"

- Los estudiantes deberán respetar el turno de cada uno.
- Deben permitir que todos los integrantes del subgrupo colaborativo participen.
- Sólo podrán jugar la actividad que se les indique con la cuerda.

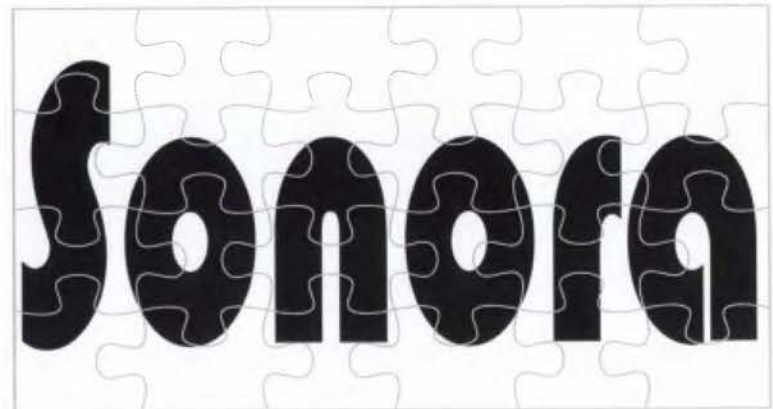
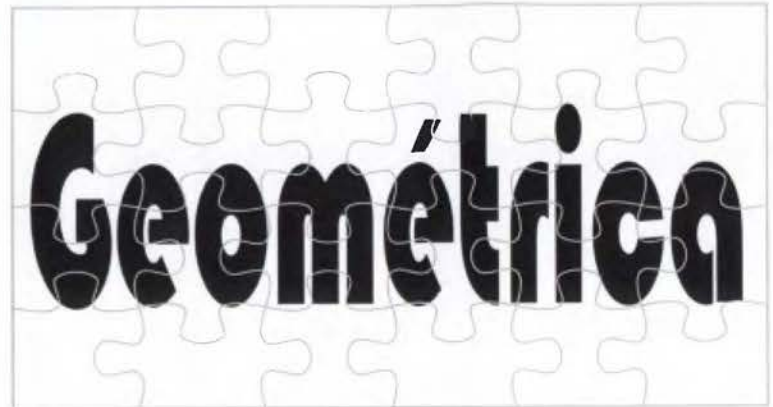
Cuarta estación: "Carrera de carros de juguete"

- Los estudiantes deberán respetar el turno de cada uno.
- Sólo podrán jugar la actividad que se les indique con los carros de juguete.
- Deben permitir que todos los integrantes del subgrupo colaborativo participen.

Anexo 5: Rompecabezas, clases de energía



Fuente. Elaboración propia



Fuente. Elaboración propia

Magnética

Lumínica

Fuente. Elaboración propia

Calórica

Solar

Fuente. Elaboración propia

Anexo 6: Tarea sobre la energía

Tarea	
En el subgrupo correspondiente investigue acerca de la energía _____ tomando en cuenta los siguientes aspectos:	
Aspectos	Personas responsables de investigar
Definición de la energía	
Usos de esta energía en la vida cotidiana.	
Ventajas y desventajas de la utilización de esta energía.	
Lugares del país donde se utiliza este tipo de energía.	
Ilustraciones que lo ejemplifiquen.	


Anexo 7: Resumen de las manifestaciones y clases de la energía

Clases de Energía

La energía está presente tanto en los objetos que nos rodean como en nosotros mismos, Es la responsable de hacer que todo funcione. Se puede definir como la capacidad que tiene un cuerpo de realizar un trabajo o la capacidad de mover un objeto.

<p>Energía cinética</p> <p>Es la energía que tienen los cuerpos cuando están en movimiento. Por ejemplo: un carro en marcha y una persona caminando.</p>	<p>Energía Potencial</p> <p>Es la energía que tiene un cuerpo debido a su posición, o composición química. Lo cual permitirá que realice un trabajo. Por ejemplo: un fósforo que al frotarlo es capaz de liberar la energía en forma de calor.</p>
---	---

Formas de Energía

				
<p>Energía sonora</p> <p>Esta forma de energía se produce cuando hay movimientos pequeños conocidos como vibraciones. Las personas podemos escuchar un sonido cuando las ondas viajan en el aire a nuestros oídos y causan una vibración en los tímpanos.</p>	<p>Energía eléctrica</p> <p>La energía eléctrica se da cuando pequeñas partículas conocidas como electrones viajan a través de un circuito para producir luz y calor. La fuente de energía eléctrica puede ser una pila o un tomacorriente en la pared que está conectado a una planta de energía eléctrica.</p>	<p>Energía geotérmica</p> <p>Es la energía que se obtiene al utilizar el calor del interior de la Tierra.</p>	<p>Energía magnética</p> <p>Se da cuando algunos cuerpos atraen o repelen ciertos materiales. Por ejemplo un imán atrae objetos de hierro.</p>	<p>Energía nuclear</p> <p>Esta energía también llamada energía atómica, es obtenida de forma artificial en las reacciones nucleares.</p>

Anexo 8: “Un camino Inquieto”

El docente completa los espacios en blanco con los nombres de algunos de sus estudiantes, para contextualizar la historia.

“Un camino inquieto”

En la excursión del campamento don Enrique nos llevó a la montaña, pero los estudiantes de cuarto grado llegaron un poco tarde por lo que corrieron para alcanzar el bus. De camino todos los estudiantes de cuarto grado se quedaron dormidos, el docente dio un gran grito porque pensó que había dejado a _____, todos los estudiantes de cuarto grado pegaron un salto del susto y luego soltaron la risa al escuchar lo que el docente había pensado.

Los estudiantes de cuarto grado estiraron sus manos, piernas y bostezaron; don Enrique luego de verlos descansar decidió encendió el radio, los estudiantes de cuarto grado al escuchar la música comenzaron a cantar _____.

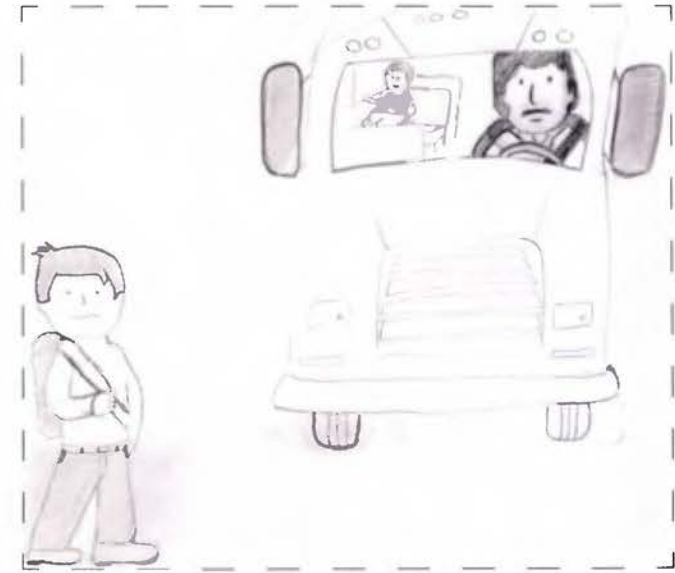
De repente sonó un gran estruendo, don Enrique indicó que se había ido en un huecote, el docente solicitó que se quedaran en silencio y muy muy muy queditos mientras revisaban el bus.

El docente les indicó que se bajaran porque debían de cambiar una llanta, mientras esperaban _____ exclamó: ¡Profeeee mire! ¿Qué son esas cosas tan grandes que dan vueltas? Al respecto, _____ contestó, mi papá me contó que es el Proyecto Eólico del ICE.

Después de observar las turbinas todos subieron sorprendidos al bus, don Enrique arrancó el bus y gritó ¡Allá vaaaaamos! Y los estudiantes de cuarto grado felices aplaudieron.

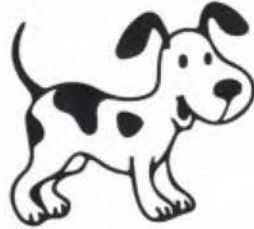
Fuente. Elaboración propia

Anexo 9: Imagen para el caso de Don Enrique



Fuente. Elaboración propia

Anexo 10: Maqueta



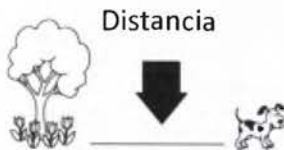
Anexo 11: Definiciones de movimiento, distancia, rapidez y tiempo.

Movimiento: el movimiento es el fenómeno físico que presenta un cuerpo al cambiar de posición en el espacio respecto a ellos mismos o a otro cuerpo que se toma como referencia.

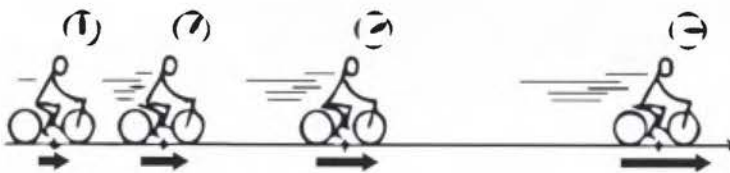
Ejemplo



Distancia: Es la longitud del camino recorrido por un cuerpo



Rapidez: Es la distancia que recorre un cuerpo en un tiempo determinado se utiliza los Km/h para representar su valor



Tiempo: Se hace referencia a la duración de un recorrido o tiempo empleado para este.

Anexo 12. Experimentos “Transmisión de calor”

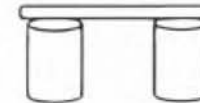
1. “Calentamos con vela”. Este experimento demuestra la transmisión del calor por medio de la conducción.

Materiales:

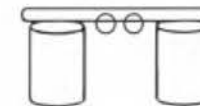
- 2 vasos (del mismo tamaño).
- 1 regla de metal.
- 2 argollas o monedas de metal (del mismo tamaño).
- 1 candela (un poco más pequeña que el vaso).
- 1 Pistola de silicón.
- 1 barra de silicón.
- 1 caja de fósforos.

Procedimiento:

- Se colocan los dos vasos a una distancia que se pueda poner la regla sobre ellos.

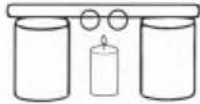


- Luego se pegan con silicón las dos argollas, en un extremo, en la regla (dejando una distancia entre las argollas).



- Por último se enciende la candela y se coloca debajo de

la regla.



Se espera hasta que el calor de la candela derrita el silicón y se caigan las argollas. Con esto se demuestra la transmisión de calor por medio de la conducción.

2. “El agua saltarina” Este experimento demuestra la transmisión del calor por medio de la convección.

Materiales:

- 2 vasos del mismo tamaño. Uno repleto de agua caliente y otro con agua fría (deben estar totalmente llenos).
- Colorante.
- 1 papel plásticos que cubran el borde del vaso.

Procedimiento: Se llenan, completamente, los dos vasos uno con agua fría y otro con agua caliente. Al que contiene agua caliente se le coloca colorante, esto para distinguirlos. Una vez que se encuentra los vasos llenos, se coloca la lámina de plástico encima del vaso con agua fría y este se coloca sobre el vaso de agua caliente.



Por último, se mueve la lámina de plástico, dejando un espacio entre los dos vasos. Realizando esto se observa como el agua fría se va tiñendo de color, con el agua caliente.



Se realiza el mismo procedimiento, pero colocando el vaso con agua caliente sobre el vaso con agua fría. Con esto se observa que el agua con colorante no tiñe el agua fría.



Al realizar este experimento se demuestra la transmisión de calor por medio de la convección.

3. “La moneda caliente” Este experimento demuestra la transmisión del calor por medio de la radiación. • Colorante.

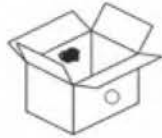
Materiales:

- 1 caja de cartón, con la tapa y la base abiertas.
- 2 monedas.
- 1 candela.

- 1 caja de fósforos.
- 1 lápiz grafito.

Procedimiento:

Se pegan las dos monedas (con la cera de la candela), una a cada lado (largo) de la caja. Luego, se colorea con el lápiz grafito en la parte inferior, calculando donde esta una de las monedas que se encuentra en la parte superior de la caja.



Luego, se coloca la candela encendida en medio de las dos caras, en las cuales se pegaron las monedas.

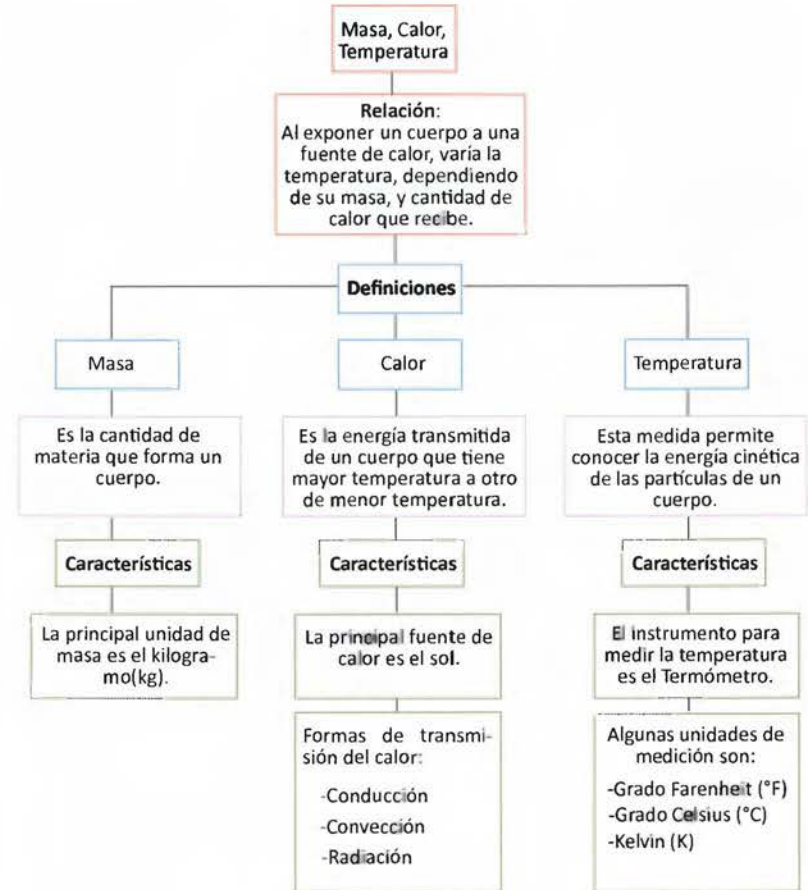


Se espera hasta que una de las monedas caiga. La que tiene más probabilidad de caer primero es la moneda que estaba pegada en el lado que tenía lápiz grafito, ya que el carbón es un buen conductor de transmisión de calor; la otra caerá, pero necesita más tiempo.

Se debe tomar en cuenta que la candela no toca ningún objeto.

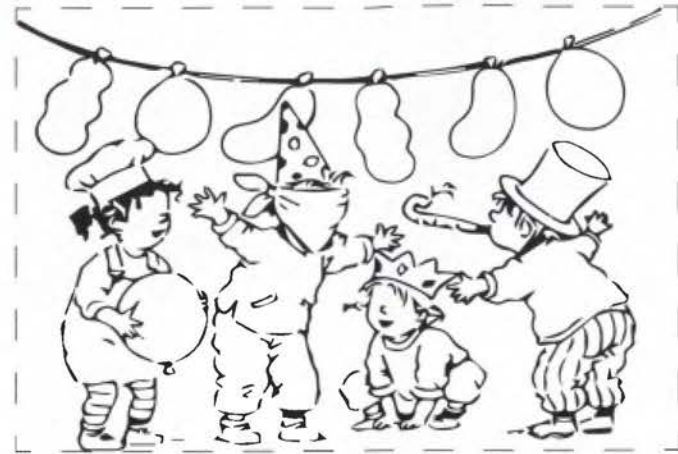
Al realizar este experimento se demuestra la trasmisión de calor por medio de la radiación.

Anexo 13: Esquema sobre calor, masa y temperatura.



Fuente. Elaboración propia

Anexo 14: Ilustración para casos



Anexo 15: Bingo con conceptos y ejemplos de energía.

Bingo. Guía para el docente		
Cantidad de materia que forma un cuerpo: Masa	Permite conocer la energía cinética de las partículas de un cuerpo: Temperatura.	Una medida de temperatura: Grado Fahrenheit Grado Celsius Kelvin
Instrumento para medir la temperatura: Termómetro.	Es la energía transmitida de un cuerpo que tiene mayor temperatura a otro que tiene menor temperatura: Calor.	Mecanismos de transferencia de calor en el cual dos objetos se encuentran en contacto: Conducción.
La principal fuente de calor: Sol.	Material que dificulta la conducción: madera y plástico.	Materiales que favorecen la conducción: Metales.
Mecanismo de transferencia de calor en los líquidos y gases: Convección.	Mecanismo de transferencia de calor de un cuerpo a otro a través de ondas electromagnéticas, sin que estén en contacto: Radiación.	

MASA	TEMPERATURA	MADERA	GRADO FARENHEIT	CONVECCIÓN
CONDUCCIÓN	GRADO CELSIUS	KELVIN	PLÁSTICO	RADIACIÓN
CALOR	METALES	TERMÓMETRO	SOL	

BINGO		
MASA	CONDUCCIÓN	CALOR
TEMPERATURA	METALES	TERMÓMETRO
GRADO CELSIUS	MADERA	SOL

BINGO		
RADIACIÓN	TERMÓMETRO	CALOR
CONVECCIÓN	MASA	PLÁSTICO
SOL	TEMPERATURA	KELVIN

BINGO		
METALES	MADERA	TEMPERATURA
GRADO FARENHEIT	CONDUCCIÓN	MASA
RADIACIÓN	CALOR	TERMÓMETRO

BINGO		
CONDUCCIÓN	METALES	MASA
SOL	GRADO CELSIUS	CONVECCIÓN
MADERA	TEMPERATURA	RADIACIÓN

BINGO		
SOL	TEMPERATURA	RADIACIÓN
TERMÓMETRO	GRADO CELSIUS	CALOR
MADERA	METALES	RADIACIÓN

BINGO		
METALES	CALOR	MASA
CONDUCCIÓN	CONVECCIÓN	KELVIN
RADIACIÓN	SOL	PLÁSTICO

BINGO		
RADIACIÓN	CALOR	TERMÓMETRO
GRADO FARENHEIT	MASA	CONDUCCIÓN
MADERA	CONVECCIÓN	SOL

BINGO		
SOL	RADIACIÓN	TEMPERATURA
CONVECCIÓN	TERMÓMETRO	PLÁSTICO
KELVIN	CONDUCCIÓN	METALES

BINGO		
TERMÓMETRO	MASA	TEMPERATURA
CALOR	CONDUCCIÓN	RADIACIÓN
METALES	CONVECCIÓN	SOL

Anexo 16: actividad preguntas y respuestas perdidas

Preguntas y respuestas

¿Qué es luz?

Forma de energía que es emitida por algunos cuerpos denominados fuentes luminosas, la misma se da por medio de radiación en forma de ondas que se pueden propagar al vacío.

¿Qué es refracción?

Cambio de dirección que sufre la luz cuando pasa de una sustancia transparente a otra.

¿Qué es reflexión?

Cambio de dirección la luz cuando choca con un objeto y “rebota”, esta permite que veamos.

¿Qué son objetos opacos?

Cuerpos que no permiten que la luz los atraviese.

¿Qué son objetos translucidos?

Cuerpos que a pesar de que se observa, no se hace de forma nítida porque la luz no traspasa totalmente.

¿Qué son objetos transparentes?

Cuerpos que permiten que la luz atraviese por ellos, permitiendo observar con claridad.

Anexo 17: cuento de Julián y Rayito

Julián y Rayito...

Había una vez un rayito que solía seguir a un niño llamado Julián, él lo acompañaba todas las mañanas sin que Julián se percatara, era su aventura diaria, lo acompañaba al bosque, a la plaza, al río o la montaña, hasta que un día Julián entró a la biblioteca y rayito con curiosidad de conocer un lugar nuevo entró junto a Julián cuando abrió la puerta.

Entretenido por la grandeza de la biblioteca y la cantidad de libros que en ella tenía no se dio cuenta que había oscurecido, que Julián se ya no estaba y que la biblioteca estaba cerrada, asustado intentó atravesar la puerta para salir de ahí, más no lo logró. Entonces se sentó a pensar cómo salir de ahí y miró su alrededor con detenimiento y observó a lo lejos un vitral en una de las paredes, intentó salir y sólo pudo atravesar su mano, al no lograr salir su angustia aumento, mientras que desde lejos un libro de Ciencias lo observaba.

- ¡Oye! rayo, Le dijo el libro, ¿estás intentando salir?

Angustiado, con lágrimas en los ojos rayito le volvió a ver asentándole con su cabeza.

El libro le dijo- Un rayo de luz como tú, no puede atravesar objetos opacos ni translucidos

Asombrado rayito le contesta – ¿Cómo, un rayo de Luz como yo?

El libro le explica –Sí, eres un rayo de luz, estas formado de energía que permite ver los objetos.

Rayito alegre sonrió y le preguntó – ¿Por qué dices que no puedo atravesar objetos opacos ni translucidos?

Él con gusto le explicó, los rayos de luz no pueden traspasar objetos opacos como las puertas de maderas, paredes, ladrillos o metales; y en los objetos translucidos sólo pueden pasar la mitad como te pasó cuando intentaste traspasar el vitral.

Y rayito asombrado y preocupado preguntó ¿cómo puedo salir?

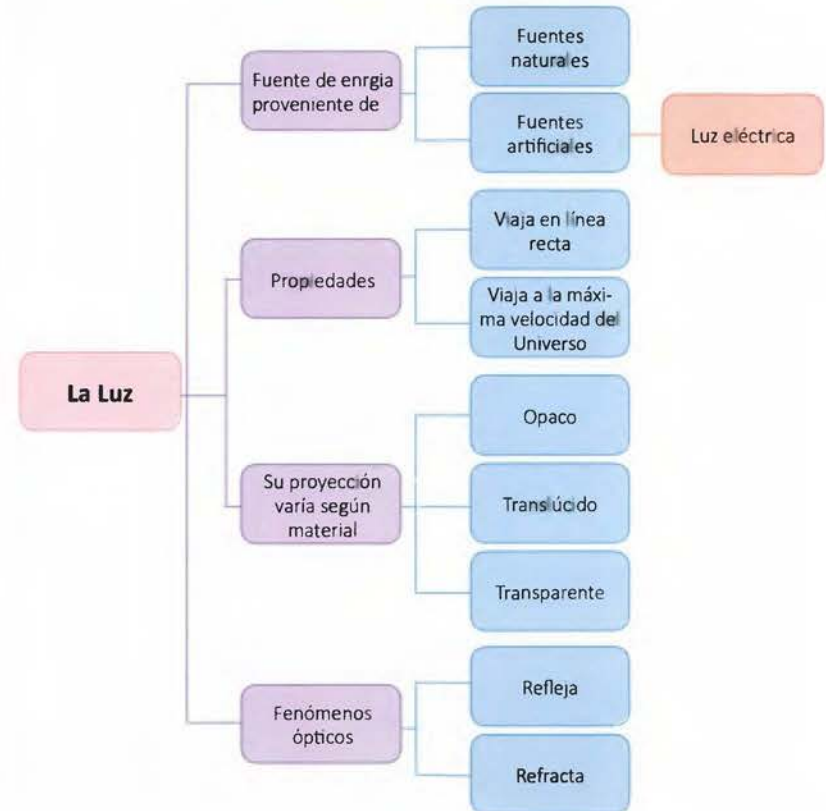
El docente realiza una pequeña pausa y les realiza la pregunta a los estudiantes ¿Cómo podrá salir rayito?

El libro le contestó –Muy fácil, los rayitos de luz pueden atravesar los objetos transparentes como el agua y este vidrio, mira corre la cortina, puedes salir por aquí

Alegre rayito salió dando brinco de libertad y satisfecho porque sabía que era y podía de ahora en adelante tener cuidado de donde entrar.

Fuente. Elaboración propia

Anexo18: Definiciones para la pizarra (cuaderno de los estudiantes) de luz, refracción, reflexión, objetos opacos, translucidos y transparentes.



Fuente. Elaboración propia

LUZ es la forma de energía que es emitida por algunos cuerpos denominados fuentes luminosas, la misma se da por medio de radiación en forma de ondas que se pueden propagar al vacío.

REFRACCIÓN Es el cambio de dirección que sufre la luz cuando pasa de una sustancia transparente a otra. Ejemplo, el aire, a otro, como el agua

REFLEXIÓN se define como el cambio de dirección la luz cuando choca con un objeto y “rebota”, esta permite que veamos ejemplos, ejemplo la luz del cuarto.

OBJETOS OPACOS son aquellos cuerpos que no permiten que la luz los atraviese.

OBJETOS TRANSLUCIDOS son los cuerpos que a pesar de que se observa, no se hace de forma nítida porque la luz no traspasa totalmente

OBJETOS TRANSPARENTES Cuerpos que permiten que la luz atraviese por ellos, permitiendo observar con claridad

Anexo 19: Cuadro para escribir objetos traslucidos, opacos y transparentes.

Los objetos de mi escuela		
Traslucidos	Opacos	Transparentes

Fuente. Elaboración propia

REFERENCIAS BIBLOGRÁFICAS

Di Pelino, V. (2009). Trabajo didáctico la energía Instituto Argentino de la Energía. Recuperado de <http://www.iae.org.ar/la-energia.pdf>

ECBI. Educación en Ciencias Basadas en la Indagacion Metodo indagatorio Recuperado de <http://www.ecbichile.cl/metodo-indagatorio/>

Mace-Matluck, B y Hernandez, N. Programa MOSAIC. (2012). Distinguir entre la energía luminosa, térmica, mecánica, eléctrica y de sonido Recuperado de http://www.sedl.org/pubs/mosaic/units/Mosaic_Grade4_sp.pdf

Ministerio de Educación Pública, (2009). Modulo 1: La indagación en la enseñanza de las ciencias. San José, Costa Rica.

Ministerio de Educación Pública, (2016). Programas de Estudio de Ciencias Primer y Segundo Ciclo de la Educación General Básica. San José, Costa Rica.

Trillo, G y Angulo, V (2013) Guía de la Energía Geotérmica Madrid, España. Recuperado de <https://www.fenercom.com/pdf/publicaciones/guia-de-la-energia-geotermica.pdf>

Uzcategui, Y y Betancourt, K. (2013). La metodología indagatoria en la enseñanza de las ciencias: una revisión de su creciente implementación a nivel de Educación Básica y Media Revista de Investigación (37) 109 - 127 Recuperado de <http://www.scielo.org.ve/pdf/ri/v37n78/art06.pdf>

EL EJE TEMÁTICO QUE SE DESARROLLA, ESTÁ FORMADO POR CUATRO TEMAS DEL PROGRAMA OFICIAL DE ESTUDIO DE CIENCIAS (2016) DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN PÚBLICA, LOS CUALES SON: ENERGÍA CINÉTICA Y POTENCIAL, MOVIMIENTO Y RAPIDEZ, MASA, CALOR Y TEMPERATURA Y LUZ. EN CADA TEMA SE DESARROLLAN TRES CRITERIOS DE EVALUACIÓN POR MEDIO DE LAS ETAPAS DE LA INDAGACIÓN CIENTÍFICA (FOCALIZACIÓN, EXPLORACIÓN, REFLEXIÓN Y CONTRASTACIÓN Y APLICACIÓN).

SE BUSCA QUE LOS DOCENTES DE PRIMARIA QUE IMPARTEN CUARTO GRADO DE LA EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA CUENTEN CON UNA GUÍA PARA IMPLEMENTAR UNO DE LOS EJES TEMÁTICOS QUE SE DEBEN DESARROLLAR, APLICANDO EL METODO DE INDAGACIÓN CIENTÍFICA.

