



Institución Universitaria

**LA INFOGRAFÍA COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA EN
LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES**

**UN ESTUDIO DE SU USO EN LOS GRADOS 7° DE LA I. E. MONTECARLO-
GUILLERMO GAVIRIA CORREA DE MEDELLÍN**

Nubia Inés Arias Isaza

Instituto Tecnológico Metropolitano
Facultad de Artes
Programa Maestría CTS+i
Medellín, Colombia
2018

LA INFOGRAFIA COMO HERRAMIENTA PEDAGÓGICA EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

**UN ESTUDIO DE SU USO EN LOS GRADOS SÉPTIMO DE LA I.E.
MONTECARLO-GUILLERMO GAVIRIA CORREA DE MEDELLÍN**

Nubia Inés Arias Isaza

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Estudios de ciencia, tecnología, sociedad e innovación

Director (a): Jorge Manuel Escobar Ortiz, PhD.

Línea de Investigación:
Estudios CTS
Grupo de Investigación en Estudios CTS+i

Instituto Tecnológico Metropolitano
Facultad de Artes y Humanidades
Maestría en Estudios de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación
Medellín, Colombia
2018

“Si la escuela quiere edificar un puente con la sociedad, tendrá que asumir plenamente el audiovisual como forma de expresión diferenciada. Es decir, además de educar en la imagen, tendrá que educar a través de la imagen” (FEERÉS, 1989: 89).

Resumen

El propósito de este trabajo es determinar la eficacia de la infografía como estrategia pedagógica en el área de ciencias naturales. Esto se realiza mediante la implementación de un Proyecto Pedagógico de Aula (PPA) que pone en escena lo que aquí se denomina “comprensión infográfica”, análogo a lo que sería la comprensión lectora. El PPA se realizó con estudiantes del grado séptimo de la I.E. Montecarlo-Guillermo Gaviria Correa de la ciudad de Medellín. Se llevó a cabo en cuatro grupos, dos experimentales y dos de control, con quienes se realizaron proyectos sobre el entorno físico, específicamente movimiento ondulatorio. Para su aplicación, los estudiantes utilizaron infografías no solo en la explicación del marco teórico, sino además en sus exposiciones. Lo anterior permitió analizar que la utilización de la estrategia generó algunas mejoras en los resultados académicos de los estudiantes del grupo experimental y deja abierta la puerta para que se replique la experiencia no solo en otros grados, sino en otras áreas de conocimiento. Todo esto con el fin de seguir haciendo seguimiento sobre la influencia de esta estrategia en los resultados de las pruebas externas que deben presentar los estudiantes y que fueron el origen de la problemática planteada en este proyecto.

Palabras clave: Infografía, Educación, Estrategia Pedagógica, Proyecto De Aula

Abstract

The purpose of this work is to determine the effectiveness of infographics as a pedagogical strategy in the area of natural sciences. This is done through the implementation of a Classroom Pedagogical Project (PPA) that puts into play what is here called "infographic comprehension", analogous to what would be reading comprehension. The PPA was conducted with students of the seventh grade of the I.E. Montecarlo-Guillermo Gaviria Correa of the city of Medellín. It was carried out in four groups, two experimental and two control, with which projects were carried out on the physical environment, specifically wave movement. For its application, the students used infographics not only in the explanation of the theoretical framework, but also in their exhibitions. This allowed us to analyze that the use of the strategy generated some improvements in the academic results of the students of the experimental group and leaves open the door for the experience to be replicated not only in other grades, but in other areas of knowledge. All this in order to continue monitoring the influence of this strategy on the results of external tests that students must present and that were the source of the problems raised in this project.

Keywords: [Infographics](#), [Education](#), [Pedagogical Strategy](#), [Classroom Project](#)

Contenido

Lista de figuras.....	VII
Lista de tablas	IX
Lista de símbolos y abreviaturas	X
Introducción	1
Capítulo 1. Justificación general.....	3
1.1 Objetivos	4
1.1.1 General.....	4
1.1.2 Específicos	4
1.2 Identificación de la problemática	4
1.3 Estándares básicos de competencia	14
Capítulo 2. Fundamentación teórica	18
2.1 Fundamentación pedagógica	19
2.2 Otros aspectos educativos.....	23
2.3 Dimensión CTS.....	26
Capítulo 3. Proyecto Pedagógico de Aula: “Las ondas en la naturaleza y los eventos cotidianos”	30
3.1 Diagnóstico	31
3.1.1 Ambiente escolar.....	33
3.1.2 Estudiantes participantes.....	34
3.2 Formulación	35
3.2.1 Tema.....	36
3.2.2 Justificación.....	37
3.2.3 Pregunta problemática	40
3.2.4 Objetivos: general y específicos	42
3.2.5 Referentes teóricos	46
3.2.6 Metodología.....	46
3.2.7 Materiales y recursos	49
3.2.8 Cronograma	49
3.3 Implementación.....	51
3.3.1 Resultados obtenidos	53
3.4 Evaluación	57
3.4.1 Evaluación de los estudiantes participantes en el PPA.....	57
3.4.2 Evaluación de la docente.....	67
3.5 Hallazgos	70
Conclusiones.....	75
Anexos	79
Anexo A. [Nombre del anexo de acuerdo con su contenido].....	79
Bibliografía	98

Lista de gráficas

Gráfico No.1. Uso de infografías en las preguntas de las pruebas SABER en el área de ciencias naturales durante el período 2003-2016.....	pág. 13
Gráfico No. 2. Estructura de los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales.....	pág. 16
Gráfico 3. Resultados de pruebas bimestrales.....	pág. 55
Gráfico 4. Resultados finales del tercer periodo.....	pág. 56
Gráfica N°5 Elementos del PPA que más llamaron la atención a los estudiantes de 7°A.....	pág. 58
Gráfica N°6 Elementos del PPA que más llamaron la atención a los estudiantes de 7°C.....	pág. 58
Gráfica N°7 apreciaciones del grado 7°A sobre la metodología utilizada para trabajar en el PPA.....	pág. 59
Gráfica N° 8 apreciaciones del grado 7°C sobre la metodología utilizada para trabajar en el PPA.....	pág. 60
Gráfica N° 9 Materias en las que se podría utilizar la metodología del PPA para los estudiantes de 7°A.....	pág. 61
Gráfica N° 10 Materias en las que se podría utilizar la metodología del PPA para los estudiantes de 7°C.....	pág. 62
Gráfica N° 11 Diferencias entre la metodología utilizada en el PPA con otras utilizadas en clase para los estudiantes de 7°A.....	pág. 62
Gráfica N° 12 Diferencias entre la metodología utilizada en el PPA con otras utilizadas en clase para los estudiantes de 7°C.....	pág. 63

Gráfica N°13 ¿Se aprende más con esta metodología que con las otras utilizadas en clase?
..... pág. 64

Gráfica N°14 Razones por las cuales se aprende más con esta metodología de acuerdo
con los estudiantes del grado 7°A..... pág. 65

Gráfica N° 15 Razones por las cuales se aprende más con esta metodología de acuerdo
con los estudiantes del grado 7°C..... pág. 65

Gráfica N° 16 Recomendaciones del grado 7°A para enriquecer la metodología empleada
en el PPA..... pág. 66

Gráfica N° 17 Recomendaciones del grado 7°C para enriquecer la metodología empleada
en el PPA..... pág. 67

Lista de tablas

Tabla No. 1. Periodos de gobierno y sus apuestas de la política educativa, 2002–2018.....	pág. 7
Tabla No 2. Comparación de las políticas educativas de los Planes de Desarrollo de Medellín en el período 2008-2016.....	pág. 8
Tabla No.3. Panorama de Colombia en Ciencias Naturales en las pruebas SABER 2014 y 2016 de los grados 5° y 9°.....	pág. 10
Tabla No.4. Panorama comparativo del Departamento de Antioquia y el Municipio de Medellín en resultados del área de ciencias naturales en las pruebas SABER 2014 Y 2016 de los grados 5° y 9°.....	pág. 11
Tabla No.5. Resultado comparativo de las pruebas SABER 2014 y 2016 de las I.E. asentadas en la zona de influencia del colegio objeto de este estudio.....	pág. 12
Tabla 6. Estándares que se trabajan en el proyecto de aula.....	pág. 17
Tabla No.7 Comparación de las Estrategias pedagógicas utilizadas en la articulación con la infografía.....	pág. 21

Lista de símbolos y abreviaturas

BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CEPAL	Comisión Económica para América
CTS	Ciencia, Tecnología y Sociedad
DBA	Derechos básicos de aprendizaje
EBC	Estándares básicos de competencias
ICFES	Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación
MEN	Ministerio de Educación Nacional
OCDE	Organización de Cooperación y Desarrollo Económico
ODS	Objetivos de desarrollo sostenible
ONU	Organización de Naciones Unidas
PPA	Proyecto Pedagógico de aula

Introducción

Desde el Ministerio de Educación Nacional se ha buscado fomentar en los estudiantes el agrado por la investigación en el área de ciencias naturales por medio de un currículo adecuado en donde se puedan desarrollar competencias como la interpretativa, argumentativa y propositiva que permitan a los estudiantes alcanzar un conocimiento político que integre el conocimiento científico con el cultural y popular permitiendo un aprendizaje significativo del área de ciencias naturales. Sin embargo, haciendo un análisis de los resultados de las pruebas SABER que son las que miden cuánto han alcanzado las competencias requeridas por el Ministerio de Educación Nacional, se ha encontrado que más del cincuenta por ciento de los estudiantes del país se encuentran en niveles insuficientes y mínimos.

Lo anterior es un indicador que permite analizar que las estrategias utilizadas para enseñar ciencias naturales en las Instituciones Educativas del país no han sido efectivas o no están encaminadas al desarrollo de las competencias investigativas y científicas que se pretende evaluar desde la ley. Por lo anterior, es de suma importancia encontrar una estrategia que integre los intereses de los estudiantes y conocimientos previos, además de utilizar herramientas de actualidad que les permitan aprender en contexto, haciendo del conocimiento una forma agradable de aprender y no una obligación más que se debe hacer por compromiso.

Una vez identificadas las necesidades para la enseñanza de las ciencias naturales, se observa que algunas herramientas se han aplicado con éxito en otras instituciones nacionales e internacionales. Entre ellas, se encontró que la infografía se considera como una estrategia pedagógica que permite la integración de conocimientos por medio de gráficos y textos donde los estudiantes pueden reconocer diferentes puntos de vista, la

posibilidad de sustentarlos, poner a prueba sus construcciones de significados y argumentación, para entender el mundo que los rodea con mayor profundidad, integrando conocimientos previos en diferentes áreas.

Este proyecto pedagógico de aula (PPA) busca diseñar, implementar y evaluar una estrategia pedagógica diferente para la enseñanza de las ciencias naturales en los estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Montecarlo Guillermo Gaviria Correa de la ciudad de Medellín, utilizando la infografía como una herramienta que impacta en las formas de acceso al conocimiento que sirvan como un recurso educativo ante la imperante cultura visual que rodea a los estudiantes en la época actual. Se propone, así, una estrategia denominada comprensión infográfica, paralela a la estrategia tradicional de la comprensión lectora.

Con este PPA se pretende a corto plazo mejorar los resultados académicos de los estudiantes en el área de ciencias naturales, permitiendo la identificación de los aprendizajes significativos en el área, que posibilite replicar la experiencia en otras áreas, logrando hacer PPA de manera transversalizada en la Institución.

Finalmente, con el diseño, la implementación y la evaluación de la infografía como estrategia pedagógica para el área de ciencias naturales, se pretende hacer un aporte a los estudios CTS y a partir de un trabajo integrado con la teoría, los conocimientos previos del estudiante, el contexto en el cual viven más el análisis que ellos y sus pares hacen de una situación específica, demostrar que se debe investigar más sobre la relación CTS y educación como un campo de estudio que aún está incipiente, pero que puede aportar mucho a la educación en general.

Capítulo 1. Justificación general

En la Institución Educativa Montecarlo Guillermo Gaviria Correa del Municipio de Medellín se observan grandes dificultades en el desempeño de los estudiantes en las pruebas SABER, caracterizado por un bajo rendimiento en los resultados que obtienen en ellas. Al hacer una revisión de los cuadernillos, *elaborados por el ICFES*, de estas pruebas para los grados 5° y 9° en el área de ciencias naturales, se pudo notar que estos emplean infografías sobre las preguntas y los tipos de preguntas que se realizan allí, es decir, gráficos que presentan su información mediante la integración de textos e imágenes al mismo tiempo. Sin embargo, la institución no prepara actualmente a sus estudiantes para el análisis y la interpretación de infografías. Este proyecto de aula busca, por tanto, ofrecer una metodología para lo que aquí se denomina *comprensión infográfica*, como una estrategia para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes en pruebas que empleen infografías.

Aunque es un ámbito aún por explorar con más detalle, estudios como este se han realizado en contextos educativos semejantes en países como Argentina, pero también en universidades y en profesiones como el periodismo (Marín, 2009), en medicina, principalmente utilizadas para ayudas diagnósticas en enfermedades como la artrosis (Agoritsas, 2008; Izumi, 2008), en ciencias sociales (Kibar, 2014) y áreas relacionadas con la ingeniería de sistemas (Kibar, 2014; Ott, 2008). Este proyecto de aula avanza sobre los resultados de estos estudios y pretende a corto plazo mejorar los resultados académicos de los estudiantes en el área de ciencias naturales en la institución educativa antes mencionada. El interés es identificar los aprendizajes significativos en el área de ciencias naturales y generar las condiciones teóricas que posibiliten replicar la experiencia en otras áreas, de modo que se puedan hacer proyectos de aula de manera transversal en la

institución y tal vez en otras instituciones también. Para comenzar, sin embargo, se hará una prueba piloto con los grupos del grado séptimo, debido a que estos grupos actualmente presentan una prueba virtual (SABER 2.0) cuyas preguntas están formuladas mediante infografías.

1.1 Objetivos

1.1.1 General

Medir la implementación de la infografía como estrategia pedagógica de formación de las ciencias naturales de los estudiantes del grado séptimo de la I.E Montecarlo-Guillermo Gaviria Correa, permitiendo elementos integradores en su proceso de formación.

1.1.2 Específicos

- Identificar casos de éxitos de la implementación de la infografía como estrategia pedagógica.
- Diseñar e implementar **una** estrategia pedagógica para la formación de las ciencias naturales basada en la herramienta de la infografía **para** los estudiantes de séptimo grado de la IE Montecarlo – Guillermo Gaviria Correa de la Ciudad de Medellín.
- Evaluar la estrategia pedagógica diseñada para la formación de las ciencias naturales basa en la herramienta de la infografía de los estudiantes de **séptimo** grado de la IE Montecarlo – Guillermo Gaviria Correa de la Ciudad de Medellín.

1.2 Identificación de la problemática

La pregunta central que guía este trabajo es **¿cómo** la infografía como herramienta pedagógica puede potenciar la formación de las ciencias naturales en los estudiantes de

los grados séptimo de la IE Montecarlo Guillermo Gaviria Correa de la Ciudad de Medellín?. Esta pregunta adquiere importancia dado que es indudable el papel que desempeña la educación en la formación de los individuos, que resulta fundamental para el afianzamiento de los valores, así como en el desarrollo de las habilidades y competencias que posibilitan el fortalecimiento del pensamiento. Bajo esta premisa, en el campo de la educación se plantean iniciativas asociadas a generar no solo acciones en cuanto a profundizar en temas específicos que lleven a mejorar indicadores de calidad educativa, sino que se planteen también procesos significativos que le permitan a los diversos actores de la comunidad educativa abordar nuevos conocimientos desde el quehacer de las ciencias.

Además de esto, los procesos globales y competitivos de la educación han llevado a que se gesten diversas estrategias pedagógicas que potencien procesos de aprendizajes y de formación significativa. Pero al hacer un análisis del panorama educativo en Latinoamérica se encuentra que, de acuerdo con López (2005), el sistema educativo no ha logrado adecuarse al contexto de los estudiantes, ya que no ha tenido en cuenta su situación económica, las necesidades de su entorno ni sus diversas condiciones de vida para la elaboración de reformas educativas. Estas han estado orientadas por directrices internacionales que buscan estandarizar la educación, elemento que no parece favorecer la competitividad ni mucho menos el aprendizaje significativo en los estudiantes.

Colombia, por su parte, ha buscado estrategias para mejorar la calidad de la educación que se vea reflejada en el mejoramiento de los resultados de las pruebas internas y externas que se les aplican a los estudiantes. Desde allí se han formulado políticas educativas enfocadas en la medición de indicadores como la cobertura y la calidad de la educación, como se observa en la siguiente tabla.

Tabla No. 1. Periodos de gobierno y sus apuestas de la política educativa, 2002–2018

Período de gobierno	Política Educativa
2002-2010	Crear 400 mil nuevos cupos universitarios. Ampliar los créditos anuales del Icetex de 91.750 millones de pesos a 600 mil millones, asignados por ONG s. Vinculación de la universidad a la actividad productiva exigiéndole información pública y certificada sobre el éxito laboral o empresarial de los egresados. También preparar 150.000 personas en oficios productivos por año. Se mantendrá la capacitación técnica impartida por el Sena. Propone recuperar el incremento del presupuesto de investigación, ciencia y tecnología
2010-2018	Potenciar el programa 'De Cero a Siempre' de forma que en el año 2018 tenga cobertura universal y atienda a 2,4 millones de niños y niñas pobres y vulnerables de Colombia. Se garantizará la inclusión educativa de niños y jóvenes con condiciones especiales y discapacitados. Impulsar la revolución tecnológica en la educación, para lo cual se entregarán computadores a los 350 mil maestros de colegios públicos y tabletas a todos los estudiantes de grado 10 de colegios públicos. Establecer el modelo de jornada única para la excelencia y la creatividad, con el propósito que los niños, niñas y jóvenes pasen menos tiempo en la calle y más tiempo en actividades que potencien su compromiso social, salud, deporte, creatividad, arte, cultura, emprendimiento e innovación. Poner en marcha la Estrategia Nacional de Bilingüismo, que contempla un plan de choque en las capitales departamentales, con seis horas de clase a la semana, para estudiantes de primaria y bachillerato. Así como un plan de bilingüismo digital y a distancia para las escuelas rurales, un plan de incentivos para atraer a profesores extranjeros y un plan de estímulos para que nuestros profesores aprendan o mejoren su inglés.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de los programas de gobierno de las administraciones de [Alvaro Uribe Vélez \(2002-2010\)](#) y [Juan Manuel Santos \(2010-2018\)](#)

En la tabla anterior se evidencia cómo para el período 2002-2010 se hablaba y proyectaba una revolución educativa relacionada con tópicos tales como: la inversión en la educación, incremento de la cobertura, cualificación docente, el plan de créditos como la acción que busque fortalecer la educación superior, así como la formación técnica vista como la estrategia que posibilitaría la articulación de la empresa y los entes educativos. Sin embargo, para el periodo comprendido entre 2010-2018 se observa que la cobertura se considera la estructura del proceso y la apuesta nacional, acompañado del programa de primera infancia como el pilar fundamental de la política de inclusión y el bilingüismo. En este contexto, entonces, se busca en términos globales internacionalizar su accionar al garantizar igualdad de oportunidades, accesibilidad a la educación, dinamización de

procesos formativos, incorporación de la innovación como elemento diferenciador en el quehacer de la educación, y la jornada única como estrategia para disminuir el tiempo de ocio de los estudiantes, siempre con en el marco de la medición de indicadores de calidad que permitan evaluar el avance de cada institución con relación a sus resultados anteriores, en el nivel municipal, departamental y nacional.

Ahora bien, coherente con la mirada nacional, el Departamento de Antioquia y de manera puntual el Municipio de Medellín han diseñado y ejecutado planes de desarrollo que incorporan la educación como uno de sus ejes centrales. Planes como “Medellín, la más educada, 2005-2007”, “Medellín es solidaria y competitiva, 2008-2011”, “Medellín, un hogar para la vida, 2012-2015” y “Medellín, cuenta con vos 2016-2019” han considerado que un factor para mejorar la calidad educativa es incrementar la cobertura educativa y la cualificación de los docentes por medio de becas para maestría y doctorado. Con esto se ha pretendido mejorar las prácticas educativas en las instituciones donde laboran los docentes becados y de esta forma obtener mejores resultados de los estudiantes en las diversas pruebas internas y externas, como se evidencia en la siguiente tabla.

Tabla No 2. Comparación de las políticas educativas de los Planes de Desarrollo de Medellín en el período 2008-2016

Plan de desarrollo	Política educativa
Medellín, la más educada (2004-2007)	Garantizar accesibilidad y altos estándares de calidad en toda la cadena educativa, desde la primera infancia hasta la educación superior
Medellín es solidaria y competitiva (2008-2011)	Garantizar los derechos a un sistema educativo público, desde la educación inicial hasta la educación media, al acceso sin discriminación y a la permanencia y continuidad, según las necesidades de la población en edad escolar y grupos específicos; ofrecer oportunidades educativas a las analfabetas, adolescentes, jóvenes y adultos en extraedad y facilitar el acceso a la educación superior.
Medellín, un hogar para la vida (2012-2015)	Garantizar y promover el acceso y la permanencia a un sistema educativo público inclusivo y de calidad desde el preescolar hasta la educación media para la población en edad escolar y en extraedad, brindando oportunidades para la continuidad hacia a la educación superior y post secundaria y superar las inequidades educativas que afectan a la población adulta. Estas acciones se desarrollarán en un entorno de movilización y alianza que pretenden que el objetivo de convertirnos en una ciudad del conocimiento sea una tarea de toda la sociedad.
Medellín cuenta con vos (2016-2019)	Garantizar la articulación de todos los niveles formativos, desde primera infancia hasta educación superior, con el fin de mejorar su calidad y pertinencia de acuerdo con la vocación social y productiva de la ciudad. Apostar a una educación integral, con promoción de valores humanos y una alta exigencia académica en las diversas áreas del conocimiento, reconociendo la Educación como motor de transformación social y el mecanismo más poderoso para romper círculos de pobreza, violencia y exclusión. Educación de calidad como sinónimo de oportunidades, competitividad, desarrollo económico y construcción de capital humano positivo para Medellín.

Fuente: Elaboración propia a partir de la revisión de los Planes de Desarrollo de Medellín en el período señalado

Como se puede observar, estos planes han tenido como pilar la calidad de la educación, y a partir de allí se generan estrategias como la cobertura, la integración del período escolar desde la primera infancia hasta la educación superior, y la disminución del analfabetismo. De allí se origina la medición de indicadores de calidad en las instituciones educativas para tener un parámetro de clasificación a nivel oficial y privado. De estas mediciones surge la elaboración de planes de mejoramiento que se realizan teniendo en cuenta los resultados anuales de la meta que se proponen anualmente. Todo lo anterior se integra a una estrategia de formación integral como elemento transformador de la sociedad para disminuir

los índices de pobreza y violencia por medio de la generación de variadas oportunidades de empleo.

Ahora bien, a partir de la Ley General de Educación (ley 115 de 1994), las ciencias naturales se conciben como área básica de conocimiento, con lo que se pretende posibilitar de manera estructura y marcada la dinámica de hacia dónde deben girar los campos del conocimiento del país. Esta es una de las razones por las cuales las pruebas SABER han incorporado en los procesos de medición de conocimiento esta área como parte estructural del conocimiento de los alumnos, en cuanto a que se les evalúe el pensamiento crítico e investigativo que puedan favorecer el desarrollo científico.

Para fortalecer lo anterior, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) busca estrategias que modifiquen el currículo y los procesos de evaluación del área de ciencias naturales. A raíz de esto establece los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) del área de ciencias naturales en el año 2017, los cuales tienen el propósito de entender los aprendizajes como la conjunción de unos conocimientos, unas habilidades y unas actitudes que otorgan un contexto cultural e histórico a quien aprende. Asimismo, expresan que estos son estructurantes en tanto expresan las unidades básicas y fundamentales sobre las cuales se puede edificar el desarrollo futuro del individuo, permitiendo como resultado directo una posible mejora de los resultados e indicadores evaluativos de esta área de conocimiento.

Los DBA aparecen, sin embargo, como resultado de un proceso largo que ha permitido pensar y construir diversas propuestas para el mejoramiento de la calidad educativa, tanto a nivel nacional como departamental y local. Este esfuerzo se ha hecho para el mejoramiento de los resultados de las pruebas SABER en cada una de las áreas evaluadas allí, como lo son: Lenguaje, Matemática, Ciencias Naturales y Competencias Ciudadanas para los grados 5° y 9°. Bajo este contexto se ha observado que el país presenta unos bajos

porcentajes de rendimiento en las competencias científicas e investigativas, tal como lo evidencian los resultados de las pruebas de ciencias naturales en los años 2014 y 2016. Cabe aclarar que no se presenta el análisis para el año 2015 ya que en este año solo se evaluó el área de matemática y lenguaje.

Tabla No.3. Panorama de Colombia en Ciencias Naturales en las pruebas SABER 2014 y 2016 de los grados 5° y 9°

NIVEL	GRADO 5°		GRADO 9°	
	2014	2016	2014	2016
INSUFICIENTE	15%	13%	18%	21%
MINIMO	53%	48%	48%	49%
SATISFACTORIO	20%	25%	26%	24%
AVANZADO	12%	14%	8%	6%

Fuente: Elaboración propia a partir de la revisión de los datos del ICFES (2017)

Al analizar los datos de la tabla anterior, se evidencia que para los grados 5° y 9° más del 50% de los estudiantes se encuentra en los niveles Insuficiente y Mínimo. Esto indica que los estudiantes presentan dificultades en las competencias para identificar, indagar, reconocer y diferenciar explicaciones científicas y no científicas acerca del funcionamiento del mundo y de los acontecimientos que suceden en él. Igualmente, se observa que se dificulta relacionar los contextos de la ciencia con los de otras áreas de conocimiento por medio de manejo de información y con una postura crítica ante las diferentes problemáticas propuestas. Esto deja planteado un panorama en que se debe propender por lograr que los jóvenes comprendan su entorno y las relaciones dinámicas que se generan día a día entre la ciencia, la tecnología y la sociedad tal como lo plantean los estándares del área de ciencias naturales.

Para el caso de esta investigación, se analizan los resultados del área de ciencias naturales para los grados 5° y 9°. Para esto se hace una comparación entre los resultados obtenidos a nivel nacional, departamental y municipal, como se observa en la tabla No.4.

Tabla No.4. Panorama comparativo del Departamento de Antioquia y el Municipio de Medellín en resultados del área de ciencias naturales en las pruebas SABER 2014 Y 2016 de los grados 5° y 9°

NIVEL	ANTIOQUIA				MEDELLIN			
	QUINTO		NOVENO		QUINTO		NOVENO	
	2014	2016	2014	2016	2014	2016	2014	2016
INSUFICIENTE	16%	15%	19%	22%	15%	17%	17%	19%
MINIMO	54%	50%	48%	50%	53%	49%	46%	49%
SATISFACTORIO	19%	23%	25%	23%	19%	23%	27%	25%
AVANZADO	11%	12%	8%	6%	12%	12%	10%	7%

Fuente: Elaboración propia a partir de la revisión de los datos del ICFES (2017)

Al observar los resultados de los estudiantes de Antioquia y Medellín en el área de ciencias naturales, se evidencia que más del 50% de los estudiantes se encuentran en un nivel insuficiente y mínimo, incluso por debajo de los resultados nacionales. Esto indica que los estudiantes no alcanzan las mínimas competencias científicas contempladas en los lineamientos del área de ciencias naturales, lo que sugiere que no se integran los contenidos del área con las otras áreas del conocimiento e igualmente no se adopta una postura crítica ante las diferentes situaciones que se presentan en el entorno, ni se comprende la integración entre la ciencia, la tecnología y la sociedad como está explícito en los estándares del área.

Ahora bien, si se comparan los resultados nacionales, departamentales y municipales con algunas instituciones del núcleo 916 ubicado en la comuna tres de la ciudad de Medellín, donde sus habitantes son en su mayoría desplazados de otras ciudades u otros barrios, y donde la población se sitúa en los estratos socioeconómicos 0, 1 y 2, se pueden observar las mismas tendencias, tal como se observa en la tabla No. 5.

Tabla No.5. Resultado comparativo de las pruebas SABER 2014 y 2016 de las I.E. asentadas en la zona de influencia del colegio objeto de este estudio

NIVEL	I.E Montecarlo				I.E Fe y Alegría la Cima				I.E San Lorenzo de Aburra			
	5		9		5		9		5		9	
	2014	2016	2014	2016	2014	2016	2014	2016	2014	2016	2014	2016
INSUFICIENTE	23%	29%	12%	29%	23%	7%	19%	19%	13%	15%	27%	34%
MINIMO	65%	55%	54%	55%	66%	51%	56%	56%	64%	60%	58%	45%
SATISFACTORIO	11%	14%	32%	15%	9%	28%	22%	19%	16%	18%	13%	16%
AVANZADO	1%	3%	2%	2%	2%	15%	4%	5%	7%	7%	1%	5%

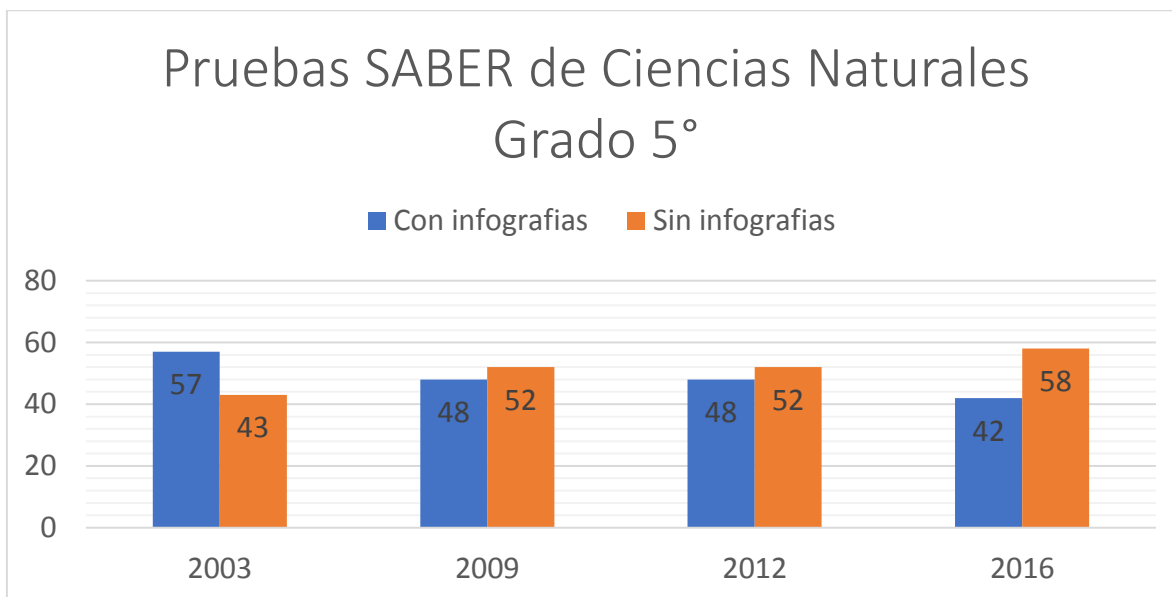
Fuente: Elaboración propia a partir de la revisión de los datos del ICFES (2017)

Con los datos anteriores, se evidencia que la situación sigue teniendo la misma tendencia nacional, departamental y municipal, donde más del 50% de los estudiantes se ubica en los niveles insuficiente y mínimo.

Todo lo anterior sugiere que resulta importante buscar estrategias para trabajar en el área de ciencias naturales que permitan desarrollar las potencialidades, las habilidades y las destrezas de los estudiantes para que puedan ser partícipes de su propio desarrollo del país. Esto debería incluir la adopción de una conciencia crítica frente a la toma de decisiones, que propenda por el desarrollo y el cambio político, social y económico.

Para poder analizar por qué los estudiantes presentan estos resultados en el área de ciencias naturales en las pruebas SABER, resulta relevante empezar por comprender cómo están diseñadas estas pruebas. Aquí se encuentra que en las pruebas SABER del grado 5°, para el período 2003-2016, entre el 43% y 58% de las preguntas se basaron en la comprensión de infografías, es decir, de gráficos que presentan su información mediante la integración de textos e imágenes al mismo tiempo, como se ve a continuación.

Gráfico No.1. Uso de infografías en las preguntas de las pruebas SABER en el área de ciencias naturales durante el período 2003-2016



Fuente: Elaboración propia a partir de la revisión de los cuadernillos de las Pruebas SABER durante el período analizado. En los años que no aparecen en la tabla las pruebas SABER no incluyeron el área de ciencias naturales

Este gráfico muestra que las pruebas SABER emplean infografías de manera recurrente y en porcentajes altos al diseñar sus preguntas. De ahí que sea razonable concluir que un factor importante para comprender la causa de los bajos resultados obtenidos por los estudiantes en el área de ciencias naturales sea que ellos tienen problemas para interpretar dichas infografías. El presupuesto central de esta investigación es que, del mismo modo que el bajo rendimiento en las pruebas con textos escritos se asocia con problemas de comprensión lectora, puede asimismo hablarse de que las dificultades con la interpretación de infografías están asociadas con problemas de comprensión infográfica.

En este sentido, entonces, esta investigación tiene como propósito el diseño, la implementación y la evaluación de una estrategia pedagógica para fortalecer la comprensión infográfica de los estudiantes en el área de ciencias naturales. Para ello, se

tomarán como caso de estudio los estudiantes de los grupos del grado séptimo de la Institución Educativa Montecarlo Guillermo Gaviria Correa del Municipio de Medellín, dado que estos grupos actualmente presentan una prueba virtual (SABER 2.0) que emplea infografías en la formulación de sus preguntas.

1.3 Estándares básicos de competencia

De acuerdo con el Ministerio de Educación Nacional (2006), los estándares básicos de competencias (EBC) constituyen uno de los parámetros de lo que todo niño, niña y joven debe saber y saber hacer para lograr el nivel de calidad esperado en su paso por el sistema educativo colombiano. Para la estructuración de estos estándares, el punto de partida fueron los Lineamientos Curriculares para Ciencias Naturales y Educación Ambiental formulados entre 1998 y 2002 por el Ministerio de Educación Nacional y ampliamente divulgados en el país. Los EBC se han constituido así en una herramienta en que ha trabajado el Ministerio desde 2002 mediante una movilización nacional de expertos educativos de reconocida trayectoria. En la actualidad hay EBC para las áreas de matemáticas, lengua castellana, sociales y ciencias naturales.

En los EBC de ciencias naturales, una de las metas fundamentales de la formación es procurar que los estudiantes se aproximen progresivamente al conocimiento científico tomando como punto de partida su conocimiento “natural” del mundo y fomentando en ellos una postura crítica que responda a un proceso de análisis y reflexión. Con este propósito, los EBC se encuentran organizados en ejes articuladores para llevar a cabo acciones concretas de pensamiento y de producción de conocimiento.

El siguiente gráfico presenta la estructura general de los EBC en ciencias naturales. Este gráfico busca evidenciar que la aproximación del estudiante al conocimiento como científico social o científico natural exige concebir metodologías y procesos con los métodos, el rigor y las actitudes propias del trabajo de los científicos. A su vez, que para valorar y utilizar los conocimientos son necesarios unos compromisos personales y sociales. De otra parte, los estándares guardan una coherencia por grupos de grados académicos, y responden así a niveles crecientes de complejidad. Esto se refleja tanto en las formas de aproximarse al conocimiento, como en los conceptos propios de las ciencias y los compromisos personales y sociales que van adquiriendo.

Gráfico No. 2. Estructura de los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales

...manejo conocimientos propios de las ciencias naturales		
Entorno vivo	Entorno físico	Ciencia, tecnología y sociedad
Esta columna se refiere a las competencias específicas que permiten establecer relaciones entre diferentes ciencias naturales para entender la vida, los organismos vivos, sus interacciones y transformaciones.	Esta otra se refiere a las competencias específicas que permiten la relación de diferentes ciencias naturales para entender el entorno donde viven los organismos, las interacciones que se establecen y explicar las transformaciones de la materia.	Y esta se refiere a las competencias específicas que permiten la comprensión de los aportes de las ciencias naturales para mejorar la vida de los individuos y de las comunidades, así como el análisis de los peligros que pueden originar los avances científicos.

Fuente: Tomado del cuadernillo de estándares del Ministerio de Educación Nacional

Para llevar a cabo el proyecto pedagógico de aula de esta investigación, se decidió elegir un grupo específico de EBC de ciencias naturales, correspondientes al bloque de los grados 6° y 7°. Estos EBC se seleccionan teniendo en cuenta los contenidos del grado y la relación que tienen con el tema de la investigación, que es el uso de la infografía como estrategia pedagógica. Asimismo, se tuvo en cuenta su relación con el componente CTS de la investigación, que se explorará con más detalle en el siguiente capítulo. A continuación, se hace un listado de los EBC que se eligieron para esta investigación.

Tabla 6. Estándares que se trabajarán en el proyecto de aula

Ámbito	Estándar
Me aproximo al conocimiento como científico (a) natural	Formulo explicaciones posibles, con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos, para contestar preguntas.
	Establezco diferencias entre descripción, explicación y evidencia
	Evalúo la calidad de la información, escojo la pertinente y doy el crédito correspondiente.
	Establezco relaciones causales entre los datos recopilados
	Establezco relaciones entre la información recopilada en otras fuentes y los datos generados en mis experimentos.
	Analizo si la información que he obtenido es suficiente para contestar mis preguntas o sustentar mis explicaciones
	Persisto en la búsqueda de respuestas a mis preguntas.
	Propongo respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otras personas y con las de teorías científicas
	Sustento mis respuestas con diversos argumentos
	Identifico y uso adecuadamente el lenguaje propio de las ciencias
	Comunico oralmente y por escrito el proceso de indagación y los resultados que obtengo, utilizando gráficas, tablas y ecuaciones aritméticas
	Relaciono mis conclusiones con las presentadas por otros autores y formulo nuevas preguntas.
	... desarrollo compromisos personales y sociales
Reconozco y acepto el escepticismo de mis compañeros y compañeras ante la información que presento	
Reconozco los aportes de conocimientos diferentes al científico	
Reconozco que los modelos de la ciencia cambian con el tiempo y que varios pueden ser válidos simultáneamente,	
Cumplo mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de las demás personas.	
Identifico y acepto diferencias en las formas de vivir, pensar, solucionar problemas o aplicar conocimientos.	
Me informo para participar en debates sobre temas de interés general en ciencias.	
Diseño y aplico estrategias para el manejo de basuras en mi colegio	
Cuido, respeto y exijo respeto por mi cuerpo y por los cambios corporales que esto viviendo y que viven las demás personas.	
Tomo decisiones sobre alimentación y práctica de ejercicio que favorezcan mi salud.	
Respeto y cuido los seres vivos y los objetos de mi entorno.	

Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de Educación Nacional (2018)

Capítulo 2. Fundamentación teórica

En el Decreto 1860 de 1994 del Ministerio de Educación Nacional, artículo 36, se define el proyecto pedagógico como una actividad del plan de estudios que ejercita al educando de manera planificada en la solución de problemas cotidianos, que se seleccionan porque tienen una “relación directa con el entorno social, cultural, científico y tecnológico del alumno”. Se afirma allí que su función es correlacionar, integrar y hacer activos los conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores logrados en el desarrollo de diversas áreas, así como la experiencia acumulada. Por otra parte, el artículo 14 de la Ley 115 de 1994 plantea que la enseñanza se cumplirá bajo la modalidad de proyectos pedagógicos, que podrán estar orientados al diseño y la elaboración de un producto, al aprovechamiento de un material equipo, a la adquisición de dominio sobre una técnica o tecnología, a la solución de un caso de la vida académica, social, política o económica, o en general, al desarrollo de intereses de los educandos que promuevan su espíritu investigativo y cualquier otro propósito que cumpla los fines y objetivos en el proyecto educativo institucional.

Dado lo anterior, se **decidió** tomar el proyecto pedagógico de aula (PPA) como modalidad para realizar el trabajo de profundización en la maestría porque es una estrategia pedagógica que facilita integrar los contenidos del área con los intereses de los estudiantes. Además, permite obtener un mejor aprendizaje por medio de una participación colectiva en la construcción de la metodología de la clase. En este caso particular, se tendrá como base la infografía, como un medio para que los estudiantes puedan desarrollar sus habilidades y proponer opciones de trabajo y de esta manera tener un aprendizaje más significativo.

A continuación, se presenta la fundamentación pedagógica y educativa general de este PPA, así como su apoyo en los estudios CTS. Para esto se inicia con lo que se entiende por estrategia pedagógica, luego se identifican algunas de las principales metodologías de trabajo en ciencias naturales, teniendo en cuenta los lineamientos curriculares, los estándares de competencias y los derechos básicos de aprendizaje diseñados por el Ministerio de Educación. Finalmente, se explica cuál es el aporte de los estudios CTS a este PPA.

2.1 Fundamentación pedagógica

Para iniciar a hablar de cuáles son los elementos que se tienen en cuenta a la hora de trabajar en el aula de clase con los estudiantes, es necesario definir el más utilizado como es las estrategias pedagógicas. De acuerdo con Bravo (2008, p. 52), estas se entienden como “todas las acciones realizadas por el docente, con el fin de facilitar la formación y el aprendizaje de los estudiantes”. En la práctica también se pueden entender como las acciones que realiza el maestro con el propósito de facilitar la formación y el aprendizaje de las diferentes áreas del conocimiento en los estudiantes. Estas estrategias se seleccionan teniendo en cuenta una serie de elementos como son: los contenidos que se deben abordar, los recursos físicos y didácticos con que se cuenta, y la población con que se va a trabajar. Con relación a las ciencias naturales, tradicionalmente se han buscado estrategias que permitan trabajar de una manera más coherente, efectiva y motivadora para los estudiantes, pero esta elección se ha direccionado en gran parte por la normatividad con que se cuenta en el área.

El Ministerio de Educación Nacional (1994) presenta como una misión del profesor de ciencias naturales entablar un diálogo (podríamos decir socrático) por medio del cual el

estudiante tenga la oportunidad de llegar a la conclusión de que la teoría del profesor es menos defectuosa que la suya propia. Decimos “menos defectuosa” porque es muy importante resaltar el hecho de que se asume que ni el profesor ni nadie tiene la verdad absoluta. Su misión es más bien permitirle al estudiante apropiarse de un legado cultural en permanente evolución como son las teorías científicas. Ese estudiante que se apropia de dicho legado podrá quizá ser uno de quienes lo modificarán luego, en busca de mejores explicaciones del mundo conocido y de preguntas que lleven a una ampliación de su extensión.

Igualmente, los lineamientos curriculares de 1994 afirman, desde una perspectiva constructivista, que la mejor manera de iniciar un tema científico es planteando un problema que se refiera a ese tema. Es importante señalar de entrada que aquello que para el profesor es un problema, para el estudiante puede no serlo, pues quizá no es comprensible para él o simplemente no es motivante. En cualquiera de estos dos casos, el problema no invita ni incita al alumno a resolverlo y, en consecuencia, no tiene las propiedades de los problemas que han originado los trabajos científicos responsables del crecimiento del corpus de conocimiento científico. Los problemas que los científicos abordan comprometen toda su energía, lo involucran integralmente.

Reforzando lo anterior, el documento de Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales del año 2002 (MEN, 2004) considera que formar en ciencias naturales a los estudiantes significa contribuir a la consolidación de ciudadanos capaces de asombrarse, observar y analizar lo que acontece a su alrededor y en su propio ser; formularse preguntas, buscar explicaciones y recoger información; detenerse en sus hallazgos, analizarlos, establecer relaciones, hacerse nuevas preguntas y aventurar nuevas comprensiones; compartir y debatir con otros sus inquietudes, sus maneras de proceder,

sus nuevas visiones del mundo; y buscar soluciones a problemas determinados y hacer uso ético de los conocimientos científicos, con respecto a fenómenos tanto naturales como sociales.

Todo lo anterior va en la misma línea que plantea Dewey cuando propone un “método del problema”, para trabajar en las aulas, el cual consiste en un “proceso secuenciado a través del cual se plantea el aprendizaje como una actividad de investigación, llevada a cabo por grupos de alumnos bajo la tutela y orientación del educador” (Trilla et al., 2001, p. 28). De igual forma Decroly plantea una educación flexible que prepare para la vida cuando afirma cómo “la educación ha de ser ágil, plástica, capaz de evolucionar. Es absurdo querer preparar para la vida social de mañana con procedimientos que convenían a la sociedad de ayer, en educación siempre ha de haber investigación, siempre la experiencia” (Trilla et al., 2001, p. 104).

A partir de lo anterior, el propósito ahora es comparar las siguientes cuatro estrategias pedagógicas: la exposición oral, la interrogación, el aprendizaje cooperativo y situaciones problemas, tal como se puede ver en la siguiente tabla.

Tabla No.7 Comparación de las Estrategias pedagógicas utilizadas en la articulación con la infografía

Estrategia pedagógica	Explicación
Exposición oral	Esta estrategia es de mucha utilidad cuando se trata de presentar un resumen de gran cantidad de información. Aquí el estudiante utiliza herramientas como carteleras, plegables, videos o dramatizaciones para explicar un tema específico y hacerlo entendible para sus compañeros.
Interrogación	Esta estrategia consiste en un intercambio de preguntas entre el docente y los estudiantes, de tal forma que estos cuestionamientos permitan abordar los contenidos y establecer conclusiones por medio de preguntas. Esta metodología se asemeja a lo que en filosofía se conoce como la “mayéutica” de Sócrates, en donde no se daban respuestas, sino que se llevaba al estudiante a construir sus respuestas a partir de preguntas.
Aprendizaje cooperativo	Esta estrategia no se considera solo un trabajo en grupo, sino una realización de actividades de equipo que permitan lograr metas comunes de aprendizaje, de tal forma que los estudiantes se den cuenta de que solo pueden lograr sus metas cuando cada uno de los integrantes aportan sus capacidades para el logro de una meta en común. La finalidad de esta estrategia es que el estudiante reconozca sus habilidades y las utilice para conseguir un resultado final.
Situaciones problemas	Esta estrategia también es llamada estudio de caso. Aquí el aprendizaje está basado en situaciones reales que afectan a la sociedad, a un grupo de personas o a alguien en particular. Esta estrategia es importante porque permite analizar las diversas situaciones en un contexto real e ingeniarse soluciones con las herramientas que tienen disponibles. Esto lleva a que el estudiante rete su imaginación y proponga soluciones que sean viables pero efectivas.

Fuente: Elaboración propia utilizando la información de “Estrategias didácticas en la enseñanza de las ciencias naturales” por Ortiz (2009)

Esta comparación sugiere que para la enseñanza de las ciencias naturales se deben utilizar varias estrategias teniendo en cuenta las características de cada grupo de estudiantes. La utilización de una sola de ellas dejaría de lado las necesidades de cada individuo y solo se llegaría a una parte de la población.

La propuesta de comprensión infográfica que se hace en este trabajo se apoya en esta integración de estrategias pedagógicas en la enseñanza de las ciencias naturales. De esta forma, se busca permitir un trabajo integrado con los estudiantes que tenga en cuenta las diversas capacidades que se pueden encontrar en los grupos de la institución educativa.

2.2 Otros aspectos educativos

Como se ha señalado antes, la infografía se ha utilizado en diversas áreas como un medio para presentar información combinando elementos visuales con el fin de presentar información compleja haciendo la lectura más llamativa, además de experiencias que se han tenido en educación en otros países como estrategia didáctica que permite presentar a los estudiantes múltiple información sobre diferentes temas. De ahí surge el interés de este trabajo con una propuesta de comprensión infográfica, como una estrategia de enseñanza de las ciencias naturales específicamente para el grado séptimo. La razón fundamental para ello es la evidencia presentada antes sobre que esta ha sido una estrategia de evaluación utilizada en las pruebas SABER que realiza el Ministerio de Educación Nacional a los grados 3°, 5°, 9° y 11°.

Por esto se plantea como una opción para trabajar el PPA teniendo en cuenta que, de acuerdo con Minervini (2005) y Valero (2008, 2010) la infografía tiene por función principal transmitir información de manera clara, precisa y coherente. Por tanto, puede ser considerada como un recurso didáctico útil para ser trasladado al contexto educativo y ser tenido en cuenta como una estrategia de enseñanza-aprendizaje debido a su potencialidad comunicativa e interactiva. Además de poder ser utilizada por cualquier persona para relacionar una información teórica con unas imágenes, con el fin de transmitir un mensaje.

Y de acuerdo con Aguirre, Menjivar y Morales (2015), las infografías, al estar compuestas por distintos elementos (texto, imagen, gráficos, vídeos, entre otros), permiten comunicar un mensaje de manera concreta y coherente, permitiendo a los estudiantes recopilar, organizar e interpretar información necesaria para realizar el trabajo final, buscando incrementar los niveles de aprendizaje, haciendo que el conocimiento transmitido sea recibido de forma clara y precisa. Y esto es corroborado por Minervini (2005) cuando afirma que “la infografía es una técnica que produce nuevos parámetros de producción que permite optimizar y agilizar los procesos de comprensión basándose en una menor cantidad y una mayor precisión de la información, anclada en la imagen y el texto”. Lo anterior permitirá a los estudiantes desarrollar las capacidades creativas, perceptivas y relacionales al momento de realizar sus exposiciones o de presentar la información que se les ha dado en clase unido a sus conocimientos cotidianos. Lo novedoso aquí sería la nueva forma en la que pueden analizar los datos teóricos y la forma en que los asimilan de acuerdo con sus diferentes realidades cotidianas. Esto no ha sido posible en la actualidad debido a las estrategias pedagógicas utilizadas como son el dictado, la copia de libros, la solución de talleres de comprensión múltiple con única respuesta, exposiciones de un tema específico, pero de manera tradicional, con cartelera o diapositivas, pero en donde simplemente resumen un tema específico, pero no lo asocian con su cotidianidad ni se integra a unas imágenes que faciliten su aprendizaje.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, significa, entonces, que los desafíos planteados a la educación deben llevar a los docentes a buscar estrategias didácticas que permitan a los estudiantes desarrollar sus habilidades y competencias para que por medio de estas puedan a través de una situación problemática dar respuestas que posibiliten una solución eficaz y pertinente. Para esto se hace necesario seguir un proceso de planeación, diseño y ejecución, verificación y aplicación de la alternativa seleccionada. Ahora bien, consecuente

con ello se resalta que los estudiantes están en constante y continuo cambio frente a sus estrategias y procesos de aprendizaje, toda vez que la sociedad de la información y el conocimiento ha llevado a que esta población se encuentre más articulada o inmersa con herramientas de ámbito tecnológico que posibiliten redes de conocimiento .

Bajo este planteamiento las redes de conocimiento se convierten en una estrategia de masificación para transmitir y adquirir información que generen nuevos saberes que le permitan resolver las diferentes situaciones que se les presente a los estudiantes. El planteamiento está permeado por las transformaciones que han tenido las nuevas tecnologías y la forma como han influido en la forma de vivir y pensar. Además, se tiene el imaginario en algunos docentes que la implementación de instrumentos visuales y gráficos ayuda a mejorar los procesos de comprensión en las aulas, tal como lo presenta la infografía. Ya que esta tiene por función principal transmitir información de manera clara, precisa y coherente, acompañando a la información textual, escrita o hablada, para explicar o completar determinados aspectos (Menjivar, E., Morales H., & Aguirre, C 2014). Al respecto de la anterior afirmación, se debe aclarar que la herramienta por sí sola no va a conseguir un aprendizaje significativo en los estudiantes. Más bien, esta facilita la presentación y comprensión de un tema específico, pero es necesaria la intervención del docente como un mediador en el proceso de asimilación de unos conocimientos teóricos para poderlos relacionar con su contexto y de esta manera poderlos integrar en un gráfico.

Finalmente, es importante que los docentes diseñen o busquen estrategias pedagógicas donde se utilicen imágenes o elementos visuales como vallas, carteles, plegables, comics, entre otros, y formule proyectos que favorezcan el desarrollo de habilidades y competencias comunicativas y visuales. Uno de estos proyectos puede ser el uso de la infografía, como lo expresa Valero (2010, p 469): “La infografía permite elevar su conocimiento a través de

las cualidades estéticas, didácticas y clarificadoras”. Así de esta manera se visualiza una relación entre las habilidades, competencias y habilidades de los estudiantes con la asimilación de una teoría específica, puesto que todo lo anterior se requiere para los procesos de búsqueda, selección, evaluación, organización y presentación de la información en una infografía.

Como conclusión, buscar desarrollar un PPA basado en la infografía como estrategia pedagógica es una apuesta al cambio en la manera como se presenta una información que en ocasiones puede ser compleja debido a que es difícil integrar los conceptos de biología, física y química y poderlos explicar a los estudiantes de una manera clara y entendible para ellos. Es allí donde se recurre a esta forma de integrar imagen y texto haciendo referencia a lo expresado por Minervini (2005) cuando plantea como reto para el sistema educativo desarrollar instrumentos que faciliten los procesos de comprensión en las aulas, ante el crecimiento de la información que circula en todas las áreas del conocimiento. Lo anterior es coherente con lo que pretende el Ministerio de Educación Nacional cuando diseña sus planes de estudio para las diferentes áreas, busca integrar conocimientos, hacer la enseñanza diferente, más práctica, más contextualizada y, a su vez, esto lo reafirma el ICFES cuando realiza las evaluaciones externas utilizando precisamente la infografía como una forma de presentar información integrando diferentes conceptos del área.

2.3 Dimensión CTS

De acuerdo con el Ministerio de Educación Nacional (2004) se tiene como objetivo de la enseñanza de las ciencias naturales:

desarrollar la capacidad de observar y analizar críticamente cómo los descubrimientos e ideas científicos han incidido en el pensamiento de las personas, sus sentimientos, su creatividad, su comportamiento, teniendo presente que las

diferencias culturales influyen en el grado de aceptación de las ideas científicas, su uso y valoración. (p.107)

Lo anterior está relacionado con los estudios CTS, ya que estos son un campo de trabajo que busca comprender la dimensión social de la ciencia y la tecnología, desde sus antecedentes sociales como de sus consecuencias sociales y ambientales. Este campo propone, de acuerdo con Vásquez (2014, p. 38), que “los aprendizajes científicos sean instrumentos útiles para la vida diaria, ofrezcan una imagen adecuada de la ciencia y eduquen ciudadanos más responsables, racionales, creativos y críticos”. El campo CTS estudia, así, la influencia de múltiples factores sobre la ciencia y la tecnología, como los valores morales, las convicciones de credo, los intereses desde diferentes profesiones, los factores económicos y, en general, de los elementos que se encuentran en el contexto cotidiano que pueden en un momento determinado influir en los cambios que se presenten en el medio social y las consecuencias que estos pueden traer.

Los estudios CTS son una alternativa que provee una conexión con el mundo real. Desde las aulas de clase, el proceso pretende darle al estudiante la práctica para identificar problemas potenciales, recolectar datos respecto al problema, considerar soluciones alternativas y las consecuencias basadas en una decisión en particular. Lo anterior va en la misma línea de lo planteado por Gordillo (2016, p. 117) cuando afirma que “es importante favorecer que los niños y los jóvenes recuperen la experiencia del futuro y la tengan presente en la gestación de su imaginario sobre las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad”. Todo esto con el fin de presentar un panorama más holístico de lo que sucede tanto en su contexto cercano como a nivel global, además de valorar la importancia y las consecuencias que generen sus decisiones como individuos que pertenecen a una

comunidad, pero que a su vez pueden afectar a diferentes personas en otros lugares del mundo.

En cuanto a la educación, el enfoque CTS contribuye a llevar al aula de clase planteamientos para desarrollar la conciencia sobre los problemas sociales actuales, pero específicamente desde el área de ciencias se requieren unos planteamientos metodológicos como los dados por Blanco et al. (2006, p. 521), que tienen en cuenta los siguientes factores:

- Tratamientos integrados, donde se combinen creativamente conocimientos científicos, valores y procesos asociados tanto a la sociedad como a la ciencia y a la tecnología.
- Otorgar protagonismo a contextos de problemas concretos, reales, relevantes, específicos... y de arraigo social; contextos en los que se vayan concretando conocimientos, habilidades y actitudes.
- Hacer hincapié en el desarrollo de habilidades de tipo social: saber escuchar, comprender al otro, solidaridad, moderación, tolerancia, alcanzar acuerdos, consensuar, polemizar
- Ofrecer oportunidades a los alumnos para que puedan investigar, evaluar y decidir sobre problemas reales en los que la ciencia y la sociedad están implicadas.
- Poner énfasis en las acciones consecuentes con las decisiones tomadas. hacer hincapié en el desarrollo de habilidades de tipo social: saber escuchar, comprender al otro, solidaridad, moderación, tolerancia, alcanzar acuerdos, consensuar, polemizar. Ofrecer oportunidades a los alumnos para que puedan investigar, evaluar

y decidir sobre problemas reales en los que la ciencia y la sociedad están implicadas.

Son aspectos metodológicos como estos los que se deben considerarse en las diferentes estrategias pedagógicas que se planteen como herramientas para validar dicho enfoque en los diferentes ámbitos del conocimiento. En el caso concreto de este proyecto, estos factores se asumen como base de la propuesta de comprensión infográfica, lo que le da una dimensión CTS importante al momento de plantearse el propósito de alcanzar en los estudiantes una mejora en sus capacidades de analizar críticamente un contenido específico, relacionarlo con sus conocimientos previos y finalmente presentarlo por medio de herramientas visuales.

Finalmente, cabe mencionar una característica CTS adicional de este proyecto y es la utilización de la imagen para la enseñanza de las ciencias naturales, tal como lo plantea Grilli (2015, p. 91): “La enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales en el nivel educativo medio debe implicar necesariamente la utilización de la ilustración científica. Se aprende ciencias hablando y escribiendo en ella, así como observando y realizando dibujos”. La anterior afirmación apoya la idea que se presenta en este PPA de trabajar con la infografía como una estrategia que favorece el aprendizaje de los diferentes conceptos estudiados en el área de ciencias naturales, como una estrategia que permite una forma alternativa de aprendizaje para los estudiantes.

Capítulo 3. Proyecto Pedagógico de Aula: “Las ondas en la naturaleza y los eventos cotidianos”

En este capítulo, con base en los aspectos teóricos y conceptuales desarrollados en los capítulos precedentes, se presenta el proyecto pedagógico de aula (PPA) titulado “Las ondas en la naturaleza y los eventos cotidianos” realizado en la Institución Educativa Montecarlo-Guillermo Gaviria Correa de la ciudad de Medellín, con los estudiantes de grado séptimo en el tercer período del año académico 2018. El título está relacionado con el entorno físico que se encuentra en los Estándares del Ministerio de Educación y que es acorde con lo establecido en las mallas curriculares del plan de área de Ciencias Naturales. Este PPA se ofrece como evidencia y puesta práctica de la estrategia pedagógica que aquí se ha denominado comprensión infográfica. De ahí que cada momento del PPA pueda verse como la implementación y la evaluación de dicha estrategia pedagógica.

El capítulo está organizado de la siguiente manera. En la primera sección se presenta un diagnóstico, en el cual se inicia con una descripción de la Institución Educativa, su ubicación y características, luego se habla de cuántos estudiantes estudian allí, y de estos cuántos se encuentran en el grado séptimo y particularmente en los grupos con los cuales se realiza el proyecto.

En la segunda sección se procede con la formulación del proyecto y para esto se eligen los cuatro grupos de séptimo: 7°A de la jornada de la mañana y 7° C de la jornada de la tarde con los que se realiza el PPA, y 7°B de la jornada de la mañana y 7°D de la jornada de la

tarde, que se toman como grupos de control y por eso con ellos se utiliza la metodología magistral habitual, pero abordando los mismos temas.

Para la implementación del PPA se dividen los grupos 7°A y 7°C en subgrupos de 4 a 6 estudiantes y se dan a elegir tres temas incluidos en las mallas curriculares del grado séptimo. Posteriormente cada grupo realiza la justificación de por qué elige el tema para trabajar, una pregunta problematizadora, los objetivos que se proponen para el desarrollo del proyecto, unos referentes teóricos, unas imágenes que se relacionan con el tema, las cuales posteriormente editan para que queden más explícitas, y finalmente unas conclusiones y referentes bibliográficos. Terminado esto, cada grupo realiza una exposición en Power Point, la cual se diseña también en clase utilizando la sala de sistemas.

Después de la implementación del PPA se hace una evaluación desde dos perspectivas: una es la de los estudiantes, por medio de unas preguntas abiertas y que tienen relación con el impacto del proyecto y si piensan que se puede replicar en otras áreas, y la otra es la observación que hace el docente del trabajo en cada sesión de clase y en las exposiciones finales.

3.1 Diagnóstico

El diagnóstico se presenta por medio de dos aspectos. En el primero se da una breve descripción de la ubicación y características generales de la Institución Educativa en la cual se realiza el PPA. En el segundo se contextualiza el ambiente escolar en el que se encuentra inmersa la comunidad educativa y se describen los estudiantes con los cuales se realiza el PPA.

Cohérente con lo anterior y de acuerdo con la información contenida en su Proyecto Educativo Institucional (1998), la Institución Educativa Montecarlo-Guillermo Gaviria Correa fue fundada el 29 de enero de 1969. Está ubicada en el barrio Manrique las Granjas de Medellín, sector El Jardín, el cual fue fundado por el Instituto de Crédito Territorial, donde se establecieron habitantes del barrio Santo Domingo Savio y emigrantes procedentes de diferentes municipios de Antioquia, la mayoría huyendo de la violencia y con ilusiones de encontrar mejores condiciones de vida, incrementando la problemática económica, la inestabilidad, la inseguridad social y la violencia del sector.

La institución cuenta con dos Sedes. La sección de secundaria se ubica en la sede 2, carrera 38 No, 85B-140. Cuenta con 13 aulas de clase, 1 Aula de apoyo, 1 Laboratorio de Química, Física y Ciencias Naturales, 2 Salas de Tecnología e Informática con Internet de fibra óptica, 1 Sala de Profesores, 1 Biblioteca, 2 Coordinaciones, 1 Rectoría, 1 Secretaría, 1 Aula Múltiple, 2 baterías de baños (hombres y mujeres por separado) y 1 Tienda Escolar.

De acuerdo con la información reportada por la Institución al Sistema de Matrícula estudiantil (SIMAT), en el año 2018 hay matriculados 2073 estudiantes distribuidos en tres jornadas: mañana, tarde y noche. Basados en la actualización que hizo la institución educativa del Manual de convivencia del año 2017 en su capítulo de los recursos humanos, laboran 60 docentes allí, entre los cuales el 5% tienen maestría, 90% son licenciados o profesionales y un 5% son normalistas y 5 directivos docentes.

En cuanto a los estudiantes del grado séptimo, que son con los que se lleva a cabo el PPA: son actualmente 160 estudiantes distribuidos en cuatro grupos, 2 en la jornada de la mañana y 2 en la jornada de la tarde. Oscilan entre los 12 y 16 años, son de estratos

socioeconómicos 1, 2 y 3, y provienen de familias mono y poli nucleadas. En su tiempo libre, algunos estudiantes realizan actividades deportivas con el INDER, otros hacen parte de la Escuela de música que pertenece a la centralidad Montecarlo donde se encuentra ubicada la sede 1.

Con relación al rendimiento académico, los resultados obtenidos en los dos períodos académicos anteriores a la realización del presente PPA permiten afirmar que en un 80% los estudiantes tienen rendimientos básicos (entre 3.0 y 3.9) en la mayoría de las áreas y entre estas se encuentra Ciencias Naturales.

Para la realización del PPA, se emplea el trabajo con infografías en dos grupos: 7°A, que se encuentra en la jornada de la mañana, y 7°C, que está en la jornada de la tarde. Los otros dos grupos, 7B en la mañana y 7D en la tarde, se toman como grupos de control para la implementación del PPA. Con estos se trabajan iguales contenidos, pero con las estrategias pedagógicas usadas típicamente con ellos.

3.1.1 Ambiente escolar

La Institución Educativa está ubicada en la comuna 3 de la ciudad de Medellín, en el barrio El Jardín. Se encuentra dividida en 2 sedes, una a 120 metros de la otra, la Sede 1 se encuentra al lado de una Escuela de Música, un Buen Comienzo y un parque ecológico. Alrededor de esta sede es frecuente el consumo de marihuana y este olor es percibido desde las aulas de clase. Por otro lado, también es frecuente escuchar música con alto volumen proveniente de las casas y negocios de en frente.

La sede 2, por su parte, está al frente de una Estación de Policía. En esta sede se encuentran los grados de secundaria y específicamente los grupos del grado séptimo con que se realiza el PPA.

En la Institución se viene desarrollando hace dos años el proyecto de la No violencia integrado al área de ética con el objetivo de modificar la forma de solucionar las dificultades que se presentan entre los estudiantes, generando espacios de reflexión y conciliación entre los diversos actores de la comunidad educativa.

3.1.2 Estudiantes participantes

Los estudiantes del grado séptimo tienen edades que oscilan entre 12 y 16 años. Entre ellos se encuentran estudiantes con necesidades educativas especiales con los que se debe trabajar con diferentes actividades que les permitan comprender el tema desde sus capacidades y habilidades. Al iniciar el año escolar se realiza un diagnóstico con los estudiantes y para esto se realiza un taller, luego se analizan las respuestas dadas y se plantean estrategias para trabajar en el año. Al analizar los resultados de los diagnósticos realizados a los estudiantes del grado séptimo en el área de ciencias naturales, se puede establecer que los estudiantes recuerdan la mayoría de los conceptos trabajados el año anterior, relacionan los conceptos con sus definiciones, principalmente los relacionados con medio ambiente, han mejorado en la argumentación y sustentación de sus ideas. En cuanto a física particularmente, tienen recuerdos someros sobre algunos conceptos trabajados el año anterior como magnitud y movimiento; con relación a química recuerdan algunos conceptos, pero se les dificulta relacionarlos con eventos cotidianos. Son estudiantes que escuchan las recomendaciones que se le hace, siguen instrucciones con facilidad, tienen

buena relación con sus compañeros y trabaja bien en grupo. Aprovechan el tiempo de clase para realizar las actividades que se les programan.

3.2 Formulación

Para realizar el PPA se procede de la siguiente forma: De los cuatro séptimos que existen en la Institución se escogen dos grupos con los cuales se trabaja utilizando infografías y con los otros dos grupos (de control) se hace un trabajo con talleres, dibujos y actividades en grupo posteriores a unas explicaciones magistrales.

Los grupos de control son 7°B de la jornada de la mañana y 7°D de la jornada de la tarde. Los grupos con los que se desarrolla el PPA son 7°A de la jornada de la mañana y 7°C de la jornada de la tarde. En cada grupo se forman subgrupos de 4 a 6 estudiantes escogidos por ellos mismos, luego se escriben tres temas correspondientes a la malla curricular del tercer período que se relacionan con el entorno físico de acuerdo a los Estándares de Competencia establecidos por el Ministerio de Educación. Cada subgrupo escoge el tema que más le gusta. Con este tema deben desarrollar todo el proyecto durante las diferentes sesiones, cada sesión semanal corresponde a tres horas distribuidas en un bloque de dos horas un día y una hora otro día. Al finalizar el período de 10 semanas los estudiantes deben realizar una exposición del trabajo realizado.

La información recolectada en estas sesiones se encuentra registrada en dos herramientas: para los grupos participantes del PPA en la bitácora que debe llevar cada subgrupo, y para los grupos de control en el portafolio de la docente de ciencias naturales.

Vale la pena resaltar que en el subgrupo 2 del grado 7°A se encuentra un estudiante que presenta dificultades de aprendizaje y este realiza un trabajo diferente dentro del subgrupo

y por esta razón se le crea una carpeta aparte con todos los trabajos que ha realizado y su exposición se basa en sus dibujos y actividades como sopas de letras y crucigramas.

3.2.1 Tema

Para iniciar el PPA se presentan tres temas: Movimiento ondulatorio, Producción del sonido y Reflexión-difracción de la luz. Luego se hace una lluvia de ideas sobre lo que piensan los estudiantes sobre lo que significa cada una de las opciones que se les presenta, posteriormente se da una idea general sobre ellos y finalmente los estudiantes proceden a realizar la elección en grupo de cuál van a seleccionar para su trabajo, quedando distribuido de la siguiente manera:

Grado 7°A

Subgrupo 1: Producción y propagación del sonido

Subgrupo 2: Refracción de la luz

Subgrupo 3: Reflexión de la luz

Subgrupo 4: Reflexión de la luz

Subgrupo 5: Movimiento ondulatorio

Subgrupo 6: El movimiento ondulatorio

Subgrupo 7: Reflexión de la luz

Grado 7°C

Subgrupo 1: El movimiento ondulatorio

Subgrupo 2: Reflexión, refracción y dispersión de luz

Subgrupo 3: Producción y propagación del sonido

Subgrupo 4: Producción y propagación del sonido

Subgrupo 5: Movimiento ondulatorio

Subgrupo 6: Movimiento ondulatorio

3.2.2 Justificación

Una vez elegido el tema, cada subgrupo explica las razones por las cuales escogieron los temas respectivos para llevar a cabo su proyecto. Sus justificaciones se transcriben a continuación, aclarando que se hacen correcciones en su redacción general para dar mayor claridad. Sin embargo, los textos originales pueden consultarse en el anexo 1.

Grado 7°A

Subgrupo 1: Producción y propagación del sonido

Porque nos interesa saber más sobre el tema y también porque pensamos que el sonido está en la naturaleza y en el mundo. Además, lo sabríamos entender más fácilmente para aprender más del tema.

Subgrupo 2: Tema

Elegimos el tema porque nos pareció bastante interesante. El tema de la refracción de la luz, debido a que nos gustaría saber acerca de la luz cuando atraviesa oblicuamente la superficie de separación de dos medios transparentes de distinta naturaleza, y también su cambio de velocidad cuando atraviesa las superficies.

Subgrupo 3: Tema

Porque este tema fue el que más nos llamó la atención y nos pareció más interesante. Y también porque la luz es muy importante en la vida diaria para las personas.

Subgrupo 4: Tema

Este trabajo lo realizamos porque cuando estábamos en la selección de los temas nos pareció muy interesante, ya que podemos aprender cosas nuevas sobre la reflexión de la luz y queremos saber cómo funciona en diferentes partes, dónde se puede dar esta reflexión, los diferentes tipos de reflexión y su importancia en la tierra.

Subgrupo 5: Tema

Escogimos el tema del movimiento ondulatorio porque fue el que nos llamó la atención. Nos gustaría saber de qué se trata el movimiento ondulatorio.

Subgrupo 6: Tema

El movimiento ondulatorio es la propagación de una onda por un medio material o en el vacío. Sin que exista la transferencia de materia, ya sea por ondas mecánicas o electromagnéticas. Una onda es una perturbación de alguna propiedad de un medio: densidad, presión, campo electromagnético. La onda transporta energía. Y así todo tipo de onda se adquiere más fácil, ya sea haciendo una ecuación o sustituyendo la respuesta más rápidamente.

Subgrupo 7: Tema

La reflexión de la luz es un tema importante porque nos enseña como la luz cae sin traspasar una superficie, ya que es un tema que no conocíamos y queremos aprender más de él. Por lo que leímos este tema nos aporta diferentes explicaciones de cómo los rayos se reflejan unos con otros en un objeto sin traspasarlo. Para nuestra opinión la reflexión de la luz nos va a ayudar a saber cómo y por qué los rayos o la luz caen sin entrar y salir de una superficie

Grado 7°C

Subgrupo 1: Tema

Elegimos este tema ya que nos llamó mucho la atención porque es algo que se presenta muchas veces en nuestra vida cotidiana. Ejemplo: cuando nos tiramos a una piscina, cuando saltamos lazo. Este tema es muy importante porque gracias a este la energía se transfiere de un lugar a otro por medio de ondas y estas permiten que los seres vivos escuchen y hagan otras actividades cotidianas.

Subgrupo 2: Tema

Nos gustó este tema por tal motivo que la reflexión se produce de una onda o rayo que trae dichos cambios. Refracción cual da la dirección y velocidad de una onda al cambiar el medio de donde se propaga y aquí la luz atraviesa el medio. Y dispersión de luz es una descomposición de luz en diferentes radiaciones simples de los diversos colores.

Subgrupo 3: Tema

Este tema es una oscilación que se propaga en un medio (con velocidad infinita). Por esto todos nosotros hemos tomado la decisión de seleccionar el tema "Producción y propagación del sonido". A todos los integrantes del grupo nos ha interesado y parecido algo extraño: cómo se propaga el sonido por medio de ondas invisibles y así puede viajar el sonido de un lugar a otro.

Subgrupo 4: Tema

Nosotros escogimos este tema porque fue el que más nos llamó la atención debido a que queremos saber cómo se produce y se propaga el sonido. Nos pareció el más fácil y tiene buen material de trabajo.

Subgrupo 5: Tema

Porque a todos nos llamó la atención, además nos interesó saber del tema y nos pareció más fácil.

Subgrupo 6: Tema

Se nos hace relación con el movimiento que se hace en el lazo y porque nos pareció el más corto y fácil

3.2.3 Pregunta problemática

Para realizar la pregunta problemática se les explica a los dos grupos participantes que revisen el tema, algunas definiciones e imágenes y que tengan en cuenta qué dudas o inquietudes se les genera. A partir de allí deben construir una pregunta que direcciona las consultas que deben realizar y el trabajo en clase, y que puedan conocer su respuesta al finalizar el proyecto. Al iniciar a plantear sus preguntas, los estudiantes presentaron muchas dificultades en su construcción porque inicialmente hacían preguntas textuales sobre lo que leían, pero con la colaboración de todos los compañeros y la docente se fueron modificando y enriqueciendo hasta tener un producto final. A continuación, se transcriben las preguntas construidas por cada subgrupo. Algunos construyeron varias preguntas y se les aceptó así porque manifestaban que querían dar respuesta a esas dos inquietudes que tenían o porque no pudieron ponerse de acuerdo en una sola y dejaron las dos. También aquí se hicieron ajustes en los textos por asuntos de claridad. Pero los textos originales pueden consultarse en el anexo 1.

Grado 7°A

Subgrupo 1:

- ¿Qué es y para qué sirve la propagación y producción del sonido?
- ¿Cuáles son los efectos perjudiciales del ruido?
- ¿Qué niveles sonoros se consideran aceptables?

Subgrupo 2:

- ¿En qué fenómeno de la vida se puede evidenciar la refracción de la luz?

Subgrupo 3:

- ¿Qué pasa con la velocidad de la luz mientras se aproxima a la superficie?
- ¿El objeto reflejado podría cambiar de forma o tamaño?

Subgrupo 4:

- ¿Por qué es importante diferenciar los tipos de reflexión de la luz?

Subgrupo 5:

- ¿Por qué y para qué sirve el movimiento ondulatorio?

Subgrupo 6:

- ¿Cuáles son los elementos principales de las ondas ondulatorias?

Subgrupo 7:

- ¿Por qué razón los rayos de la luz no traspasan el vidrio?

Grado 7°C

Subgrupo 1:

- ¿Qué es una onda y cómo esta permite que la energía en movimiento se desplace a través de un objeto?

Subgrupo 2:

- ¿Para qué sirve la reflexión, refracción y dispersión de luz?

Subgrupo 3:

- ¿Cómo se da la producción y propagación del sonido?

Subgrupo 4:

- ¿Cómo se produce y se propaga el sonido?

Subgrupo 5:

- ¿Cómo se da la longitud y magnitud en el movimiento ondulatorio?

Subgrupo 6:

- ¿Qué es una onda y cómo se desplaza de un lugar a otro?

3.2.4 Objetivos: general y específicos

El siguiente paso en el PPA fue explicar cómo se realiza un objetivo y qué elementos debe tener. Se les dice a los estudiantes que deben construir mínimo dos y máximo tres debido al tiempo que se tiene para la ejecución del proyecto. Los estudiantes van realizando los borradores, se los exponen a sus compañeros y se van ajustando hasta quedar los dos o tres objetivos por subgrupo. Los objetivos construidos se presentan a continuación.

También aquí se hicieron ajustes en los textos por asuntos de claridad. Pero los textos originales pueden consultarse en el anexo 1.

7°A

Subgrupo 1:

- Al finalizar el proyecto que todos los integrantes analicemos y experimentemos los diferentes tipos ondas sonoras.
- Al finalizar el proyecto los integrantes puedan comparar los fenómenos de vibración y sonido.
- Al finalizar entender mejor las relaciones entre ondas y sonido.

Subgrupo 2:

- Final del periodo todos los integrantes del grupo tengan claro el concepto de la refracción de la luz
- Identificar en qué momento de la vida cotidiana se presenta la refracción de la luz

Subgrupo 3:

- Que al final del periodo los integrantes del grupo entiendan sobre cuando cambia la velocidad y la dirección.
- Que todos y todas al final del periodo podamos comprender el tema escogido e identificar los elementos de este tema.

Subgrupo 4:

- Nosotros queremos lograr con este tema que todos aportemos y que al final de período si nos preguntan sobre el tema podamos responder correctamente como equipo.

- Entender bien el tema para poder explicar a nuestros compañeros

Subgrupo 5:

- Que al final del periodo todos los integrantes podamos entender de qué se trata el movimiento ondulatorio y tengamos un conocimiento sobre el tema.
- Poder utilizar la ecuación de ondas para predecir el estado de vibración de un punto alcanzado por las ondas.

Subgrupo 6:

- Que el grupo tenga conocimiento sobre los elementos principales del movimiento ondulatorio.
- Que todos nos demos a entender con nuestra información almacenada y argumentar bien el tema.

Subgrupo 7:

- Al finalizar el proyecto los integrantes del grupo conocerán para qué sirve la reflexión de la luz.
- Al finalizar el proyecto los integrantes del grupo conocerán qué es la reflexión de la luz.

Grado 7°C

Subgrupo 1:

- Que todos los integrantes del grupo al final del proyecto entendamos lo más posible lo relacionado con el movimiento ondulatorio.

- Saber las características principales de este tema y al finalizar el proyecto saber diferenciar este tema de otros similares

Subgrupo 2:

- El objetivo de nuestro grupo es que al final del periodo todas alcancemos a tener un avance sobre el tema ya que todas queremos aprender de este.
- Que todo el grupo alcance a tener más claridad sobre el tema expuesto

Subgrupo 3:

- Todos al finalizar el proyecto debemos saber lo necesario sobre la producción y propagación del sonido (cómo se propaga, qué se necesita para propagarse y por medio de qué se puede propagar el sonido)
- Los integrantes del grupo, mientras avanza el proyecto, debemos tener un buen aprendizaje para poder enfrentar y saber responder cualquier pregunta que se nos presente del tema.

Subgrupo 4:

- Al finalizar el proyecto los estudiantes tendrán más aprendizaje y conocimiento sobre la producción y propagación del sonido.
- Identificar cómo se produce y se propaga el sonido.

Subgrupo 5:

- Al final del proyecto todos los integrantes podamos reconocer el movimiento ondulatorio.
- Entender cómo se dan las ondas.

Subgrupo 6:

- Al finalizar el periodo los integrantes del equipo podremos explicar qué es el movimiento ondulatorio.
- Entender las diferencias del movimiento ondulatorio.

3.2.5 Referentes teóricos

Frente a los referentes teóricos se les recomendó a los estudiantes buscar información en Google Académico o en libros que se encuentran en la biblioteca escolar. Con estas indicaciones, cada grupo buscó el tema que escogieron en diferentes fuentes bibliográficas en sus casas o en el colegio en tiempo extraclase. Luego en el aula se reunían en grupos, compartían sus consultas, realizaban sus textos, se compartían con el resto del salón, se hacían observaciones y recomendaciones para finalmente construir el marco teórico que presentaron en el trabajo final. Lo anterior porque en el colegio se tiene prohibido el trabajo en grupos en las casas.

3.2.6 Metodología

La metodología empleada fue igual para todos los grupos y se hizo de esta manera.

Se explica en qué consiste el proyecto, cuál es su objetivo, por qué se va a realizar con ellos y cómo va a ser la metodología. Luego los estudiantes forman subgrupos de 4 a 6 estudiantes y se distribuyen sus responsabilidades y roles. En cada grupo debe existir por lo menos un estudiante encargado de la bitácora, uno encargado de la carpeta y uno encargado de socializar los avances en cada una de las clases. A continuación, se amplía cada una de estas funciones:

- El encargado de la bitácora: debe llevar un registro de lo que el grupo hace en cada una de las sesiones, las novedades, las inasistencias, el avance en el trabajo y las observaciones que se le hacían al final de cada socialización.
- El encargado de la carpeta: debe pasar en limpio en hojas de *block* los resultados finales del trabajo en clase de cada uno de los ítems del proyecto.
- El moderador: es el encargado de hacer las socializaciones al finalizar cada clase.

Una vez definidos los roles, se escriben los tres temas en el tablero: Movimiento ondulatorio, Producción del sonido y Reflexión-difracción de la luz. Cada subgrupo debate sobre cuál deben escoger, posteriormente justifican por qué eligieron ese tema y realizan una portada utilizando texto e imágenes que represente el tema elegido. Esta portada es la que aparece iniciando las presentaciones de las exposiciones.

Luego los estudiantes construyen la pregunta problematizadora y los objetivos que van a guiar la elaboración de su trabajo en clase. Posteriormente los estudiantes se asignan tareas para realizar consultas sobre los diferentes conceptos relacionados con los temas elegidos, los guardan en sus celulares y a la sesión siguiente comparten sus hallazgos. Al llegar a la clase, comparan lo consultado y construyen el marco teórico, no superior a cinco hojas de *block*.

Una vez terminado el marco teórico, cada estudiante debe llevar en su celular dos imágenes relacionadas con el tema escogido y al llegar a clase el subgrupo elige las cuatro que mejor describan el tema.

Posteriormente, deben editar las imágenes, insertando información de la que habían consultado para hacer más explícita la información. En este punto, los estudiantes hacen, por tanto, infografías sin que se les haya hecho explícito que se denominan así. Cuando las tienen terminadas, se les explica que hicieron infografías, qué elementos tenían y cuál era su finalidad. Para afianzar la comprensión de estas y su aplicabilidad, la docente realiza una clase utilizando solamente esta estrategia y por medio de ellas aclara dudas sobre los diferentes temas trabajados.

Una vez terminan la parte escrita, se llevan los estudiantes a la sala de sistemas, en donde realizan una presentación en Power Point para su exposición final. Estas exposiciones se corrigen en dos ocasiones con ayuda de sus compañeros y de la docente en las diferentes socializaciones.

Para las exposiciones, se invita a otro docente de diferente área, con el fin de hacer una mejor retroalimentación a los estudiantes sobre su trabajo y la forma como exponen.

Se aclara que al finalizar cada sesión los grupos deben hacer una socialización del trabajo realizado ese día y los resultados obtenidos, así como prestar atención a las recomendaciones de sus compañeros.

Una vez terminadas las exposiciones, se realiza la evaluación del PPA, que tiene dos momentos. En el primero se hace una evaluación general en plenaria escuchando a los estudiantes sobre las apreciaciones que tuvieron del proyecto y cómo se sintieron realizándolo. En el segundo momento, se realiza una evaluación individual en forma escrita, por medio de seis preguntas concretas, que aparecen en las gráficas del numeral 3.4.1.

Lo anterior fue la metodología empleada en los grupos 7°A y 7°C. En los dos grupos de control, 7°B y 7°D, se trabajó con una metodología más convencional: la docente realizaba explicaciones sobre los diferentes temas, luego se realizaban talleres individuales o grupales, en ocasiones se les pedía que realizaran dibujos sobre los temas o se daban conceptos que debían representar por medio de imágenes. En los talleres se hacían preguntas abiertas utilizando ejemplos de la cotidianidad como el amanecer y la sombra y los estudiantes debían compararlos con otros eventos y explicar los fenómenos físicos trabajados en clase.

Tanto en el caso de los grupos de control como de los grupos con el PPA de infografías, la docente tomaba nota en su portafolio y anotaba lo que pasaba en cada clase en una bitácora.

3.2.7 Materiales y recursos

En ambos grupos con el PPA, se utilizan los libros y computadores para hacer las consultas y talleres, celulares para traer la información consultada por los estudiantes en sus casas, así como las imágenes. Asimismo, carpetas para archivar los trabajos que realizan los estudiantes en clase, cuadernos para escribir lo que se trabaja en clase, sala de sistemas para los grupos que realizan el PPA, con el fin de que realicen la presentación en Power Point con sus infografías en la exposición final.

3.2.8 Cronograma

7°A

Sesión	Fecha	Horas	Ítem trabajado
1	05/07/2018	2	Organización de grupo, realización de portada, elección

			del tema, identificación de roles, justificación
2	06/07/2018	1	Organizar el referente teórico teniendo en cuenta la información recolectada
3	19/07/2018	2	Continuación del Marco teórico, construcción de objetivos y pregunta problematizadora
4	26/07/2018	2	Se realizan las infografías
5	27/07/2018	1	Se organiza la información que se tiene hasta el momento y se plantea la relación que tiene el tema con la cotidianidad
6	02/08/2018	1	Trabajo en la sala para organizar las exposiciones
7	09/08/2018	2	Se terminan las presentaciones en Power Point y se envían por correo a la docente
8	17/08/2018	1	Se inician las exposiciones
9	23/08/2018	2	Se terminan las exposiciones y se realiza la evaluación grupal

7°C

Sesión	Fecha	Horas	Item trabajado
1	06/07/2018	2	Se elige el grupo, se distribuyen los roles, eligen el tema y lo justifican
2	17/07/2018	1	Se realiza la justificación y se inicia la

			construcción de los objetivos
3	24/07/2018	1	Se terminan los objetivos y la pregunta problematizadora.
4	27/07/2018	2	Se trabaja el Marco Teórico
5	31/07/2018	1	Se termina el Marco teórico
6	02/08/2018	2	Se inicia el trabajo con las imágenes para la construcción de infografías
7	10/08/2018	2	Se termina el trabajo con las diapositivas para la exposición. En este grupo se adelantó trabajo en la casa por la dificultad de prestar la sala en la jornada de la tarde
8	14/08/2018	1	Se inician las exposiciones
9	17/08/2018	2	Se terminan las exposiciones y se realiza la evaluación grupal

3.3 Implementación

Al iniciar la implementación del PPA, cada grado presentó diferentes alcances en las diferentes sesiones. En el grado 7°A se perdieron menos clases y esto permitió avanzar más en el proyecto. Los estudiantes tuvieron más tiempo para retroalimentar a sus compañeros y de realizar la presentación para las exposiciones. Lo contrario ocurrió con el grado 7°C de la jornada de la tarde con los cuales se perdieron algunas clases o se vieron interrumpidas por diversas actividades como actos cívicos o por la salida de estudiantes al restaurante. Esto implicó buscar estrategias que permitieran cumplir con el cronograma

como fue realizar más trabajo en la casa con el fin de optimizar el tiempo cuando se reunían en grupo en el colegio.

En la realización de las diferentes partes del proyecto, como la elección del tema, la realización de los objetivos y las preguntas problematizadoras, la construcción del marco teórico y la búsqueda de imágenes para elaborar las infografías, se presentaron algunas dificultades en ambos grupos como discusiones entre compañeros porque algunos trabajaban más o realizaban unas mejores consultas que los otros. Con estas dificultades, la docente dialogaba con los grupos y buscaba el apoyo de los integrantes con mayor liderazgo para que distribuyeran el trabajo teniendo en cuenta las habilidades de cada estudiante.

En el grado de 7[°]A, con el estudiante con necesidades educativas (Síndrome de Digeorge, características sugestivas de retraso moderado; labio fisurado y paladar hendido, insuficiencia velo faríngea) se acordó con el grupo en el cual trabajó realizar actividades como sopas de letras, dibujos, crucigramas, pero que tuvieran que ver con el tema elegido por ellos. Para esto los compañeros traían diferentes actividades para realizar en cada una de las sesiones, luego estas eran guardadas en una carpeta, si no la terminaba se le guardaba para concluirla a la sesión siguiente. Al finalizar el proyecto él realizó una exposición, la cual se la ayudaron a preparar las compañeras de su grupo.

Durante el desarrollo del PPA, al finalizar cada sesión los subgrupos compartían sus avances con el grupo y escuchaban las recomendaciones de sus compañeros y docente.

El papel que desempeñó la docente en las diferentes sesiones fue la de observar el trabajo de cada subgrupo, aclarar dudas, resolver las dificultades que se presentaban entre ellos. Realizar recomendaciones para mejorar sus trabajos, proponer opciones para enriquecer

sus presentaciones, escucharlos y darles pautas que les permitieran hallar las respuestas que buscaban.

En cada sesión la docente realizó también un diario de campo donde hacía un seguimiento de los avances de cada grupo con los objetivos alcanzados en cada clase.

Uno de los mayores retos fue construir con los estudiantes la relación del tema con la cotidianidad, ya que para los estudiantes no era claro cómo podía servir la teoría en las actividades que realizaban diariamente. Para esto fue muy importante la utilización y la construcción de infografías y el uso de ejemplos sobre cómo cambiaba su percepción para que pudieran comprender cómo podían utilizar lo aprendido en su trabajo en clase en sus actividades diarias.

3.3.1 Resultados obtenidos

Se dan diferentes tipos de resultados. Unos tienen carácter cualitativo, expresado en la evaluación que realizaron los estudiantes en forma individual por medio de seis preguntas asignadas por la docente, como fueron:

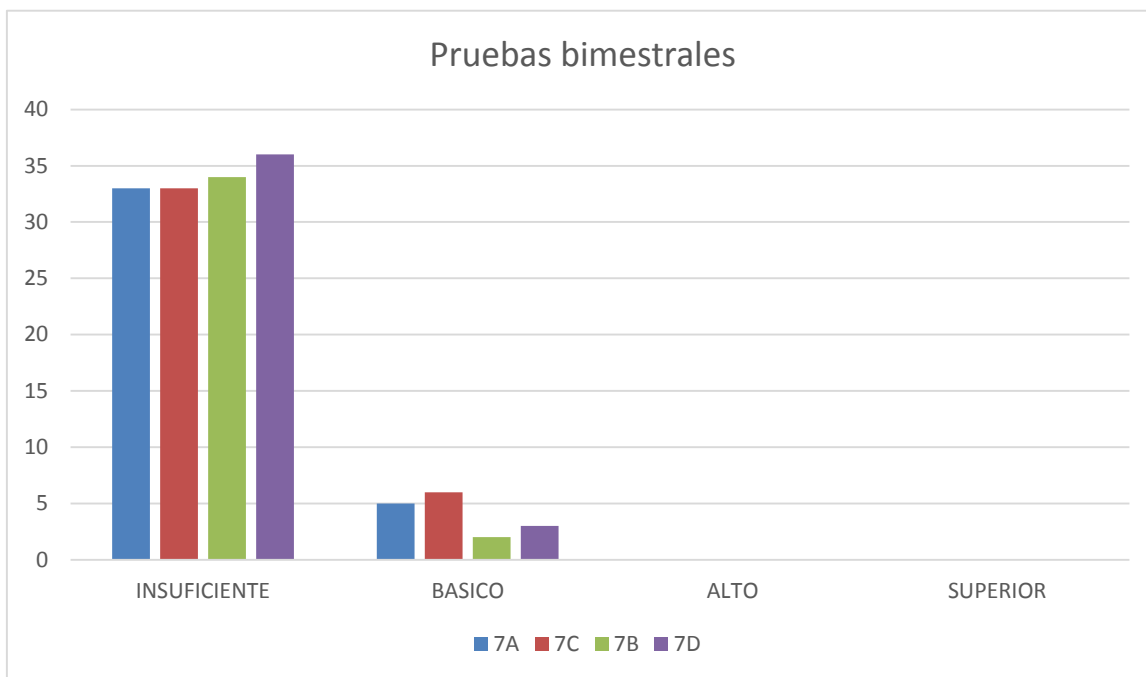
- Explique qué elementos del PPA le llamaron más la atención
- ¿Qué piensa de la Metodología que se emplea para trabajar en clase?
- ¿En qué otras materias se podría utilizar esta metodología y por qué?
- ¿Qué tiene de diferente esta metodología con las otras empleadas en clase?
- ¿Piensas que con esta metodología se aprende más y por qué?
- ¿Qué recomendaciones darías para enriquecer la metodología?

Las gráficas de las respuestas a estas preguntas se presentan más adelante en la siguiente sección en el numeral 3.4.1. Se aclara que se presentan separadas 7°A y 7°C debido a que presentaron diferentes opciones de respuesta.

Otros resultados son los cuantitativos, representados en las pruebas bimestrales y en los desempeños finales del área, que aparecen en los siguientes dos gráficos. Las primeras se presentan al finalizar cada período en cada una de las áreas, constan de 10 preguntas de selección múltiple y tienen un valor del 25% de la nota definitiva de la asignatura. Para este período se realizan utilizando infografías y se aplican igualmente a los grupos que participaron del proyecto como a los grupos de control. Los segundos corresponden a la nota definitiva de cada período y que da cuenta del desempeño final de los estudiantes.

Estos resultados se presentan en una gráfica comparativa entre los grupos participantes del PPA y los grupos de control.

Gráfico 3. Resultados de pruebas bimestrales

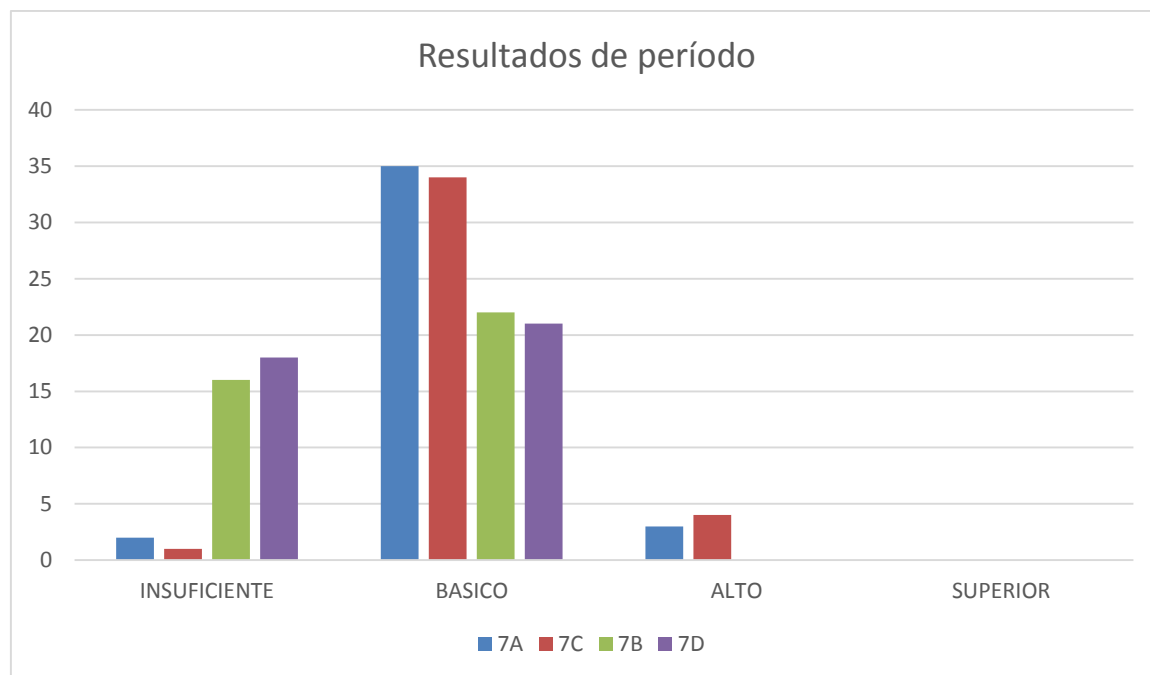


En el anterior gráfico se observa cómo la mayoría de los estudiantes (entre 80 y 90%) tuvieron resultados insuficientes. Esto representa una nota entre 1.0 y 2.9. Entre las múltiples causas que se señalan para esto se encuentra el hecho de que las pruebas se presentan en papel periódico y con tinta negra, lo que ocasiona que las infografías no se aprecien con claridad. Además de esto las evaluaciones las cuida cualquier docente, lo que no permite hacer claridad ante las dudas presentadas durante su aplicación. La apreciación anterior es el resultado de conversaciones con los diferentes grupos una vez presentaron la prueba y realizaron la retroalimentación con ellos.

Al comparar los resultados de los grupos que realizaron el PPA (7°A y 7°C) con los grupos de control (7°B y 7°D), se puede observar que en los primeros se presentó una leve disminución en los estudiantes con desempeño bajo y un aumento en los estudiantes con

desempeño básico. Esto puede valorarse como una mayor comprensión de la infografía y su significado en los temas trabajados en el período.

Gráfico 4. Resultados finales del tercer periodo



En esta gráfica se observa cómo entre el 80% y el 90% de los estudiantes obtuvo resultados finales del tercer período básico (entre 3.0 y 3.9). Sobre estos tuvo mucha incidencia la nota de la prueba bimestral. Sin embargo, las notas del seguimiento permitieron aprobar el período.

De igual forma se puede evidenciar cómo los resultados finales del tercer periodo de los grupos que realizaron el PPA (7°A y 7°C) fueron mejores que los de los grupos control (7°B y 7°D), presentando una diferencia de 12% y 15% en el desempeño básico, y en el desempeño alto solo lo alcanzaron los grupos que realizaron el proyecto. De estas diferencias se puede inferir que el trabajo con infografías mejoró el nivel de comprensión

en los diferentes trabajos y talleres presentados durante el período y que correspondían al 70% de la nota final.

3.4 Evaluación

En este capítulo se hace el análisis de cómo los estudiantes evaluaron el PPA y la estrategia utilizada para su aplicación. Para esto se tienen en cuenta la evaluación cualitativa del proyecto por medio de las preguntas planteadas por la docente, las observaciones realizadas a nivel general al evaluar el proyecto a nivel grupal, los resultados obtenidos por los estudiantes en las pruebas bimestrales, los desempeños individuales al finalizar el tercer período y las observaciones realizadas por la docente durante la implementación del proyecto al igual que la retroalimentación realizada por el docente invitado a las exposiciones.

3.4.1 Evaluación de los estudiantes participantes en el PPA

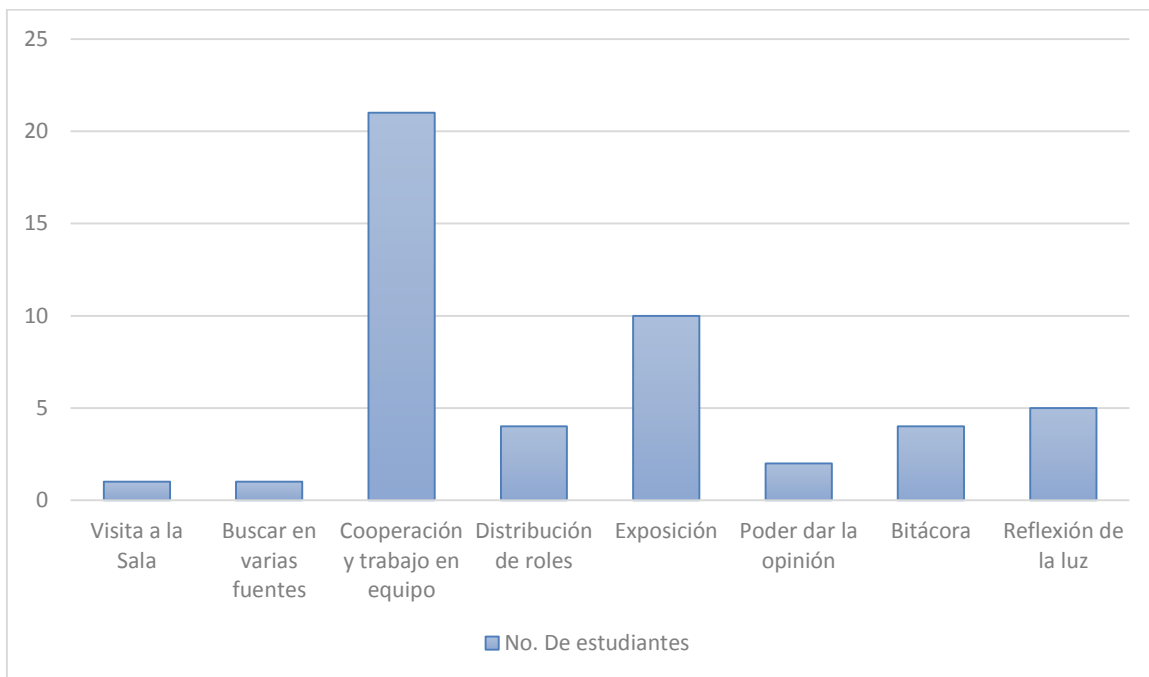
Para realizar la evaluación se toma como referencia la evaluación cualitativa realizada por los estudiantes al finalizar la implementación del PPA por medio de seis preguntas propuestas por la docente y que tienen como objetivo conocer la opinión de ellos sobre lo que piensan de la estrategia de trabajo en clase. Sus respuestas se pueden observar en las siguientes gráficas. Se aclara que, aunque en ambos grupos se hicieron las mismas preguntas, se grafican por separado porque las respuestas fueron diferentes.

En ellas se evidencia cómo para los estudiantes la estrategia utilizada en el PPA les permitió aprender más, compartieron con los otros estudiantes, se consultó más, fue una forma diferente de trabajar, e incluso recomiendan trabajar con esta metodología en otras áreas como tecnología, matemática, religión, inglés español, sociales, artística y ética. Al

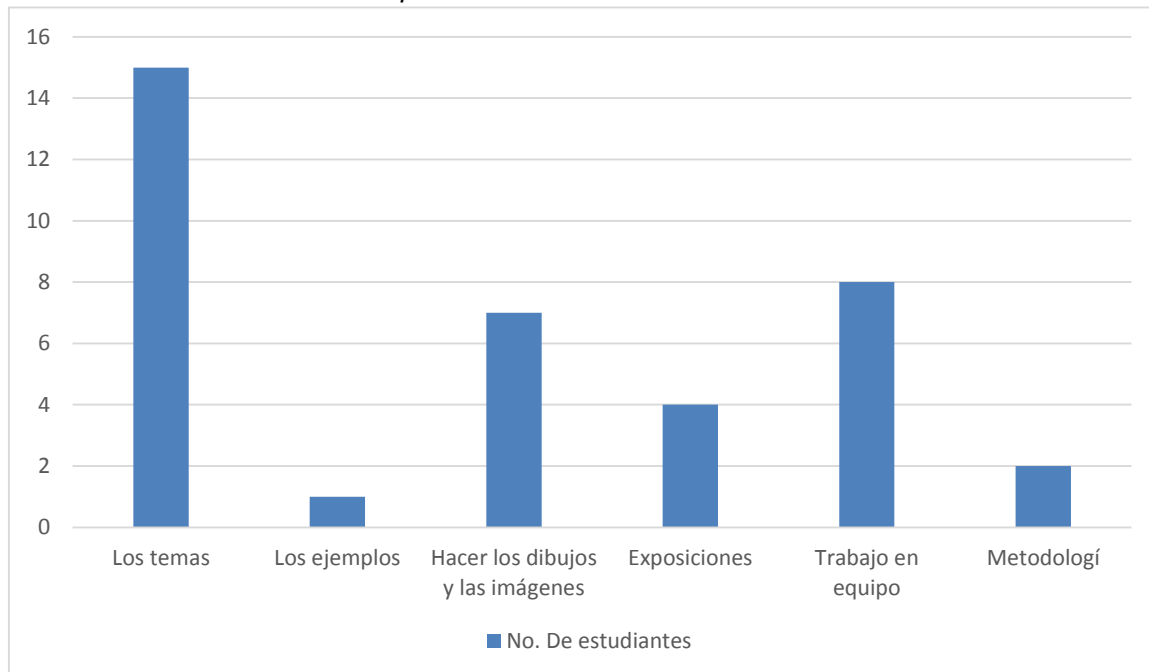
preguntarles si les gusto el trabajo el 100% de los estudiantes responden que sí y dan afirmaciones como “me sentí feliz y trabajé en lo que me gustó”.

1. Explique qué elementos del PPA le llamaron más la atención

Gráfica N°5 Elementos del PPA que más llamaron la atención a los estudiantes de 7°A



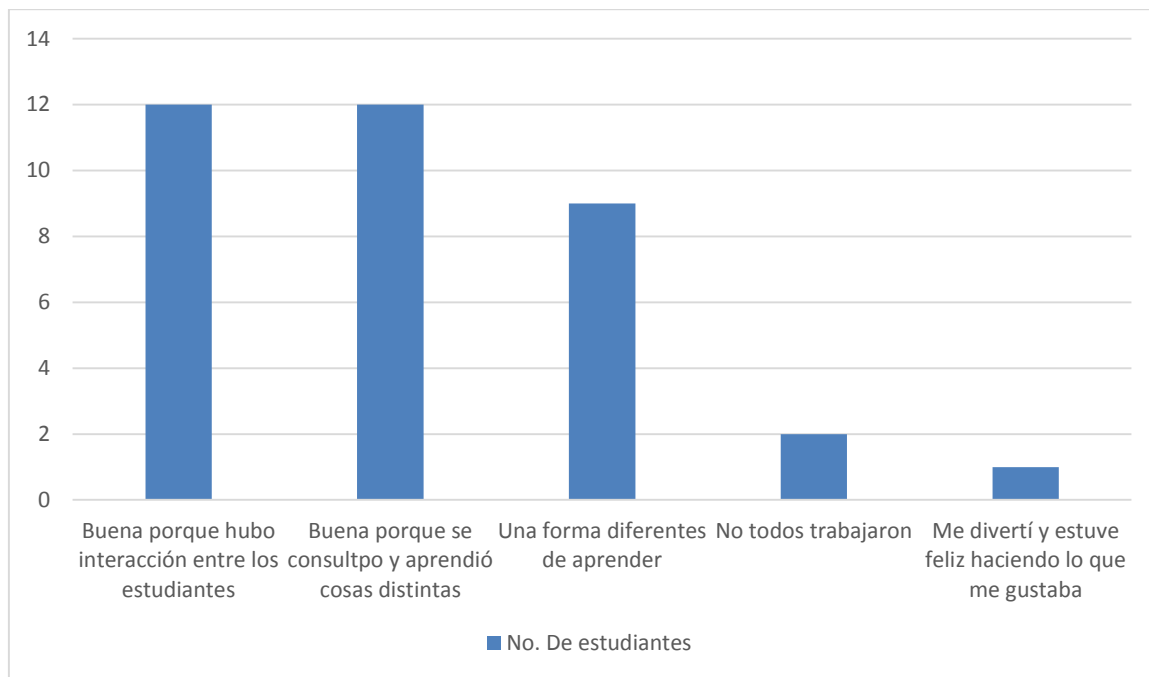
Gráfica N°6 Elementos del PPA que más llamaron la atención a los estudiantes de 7°C



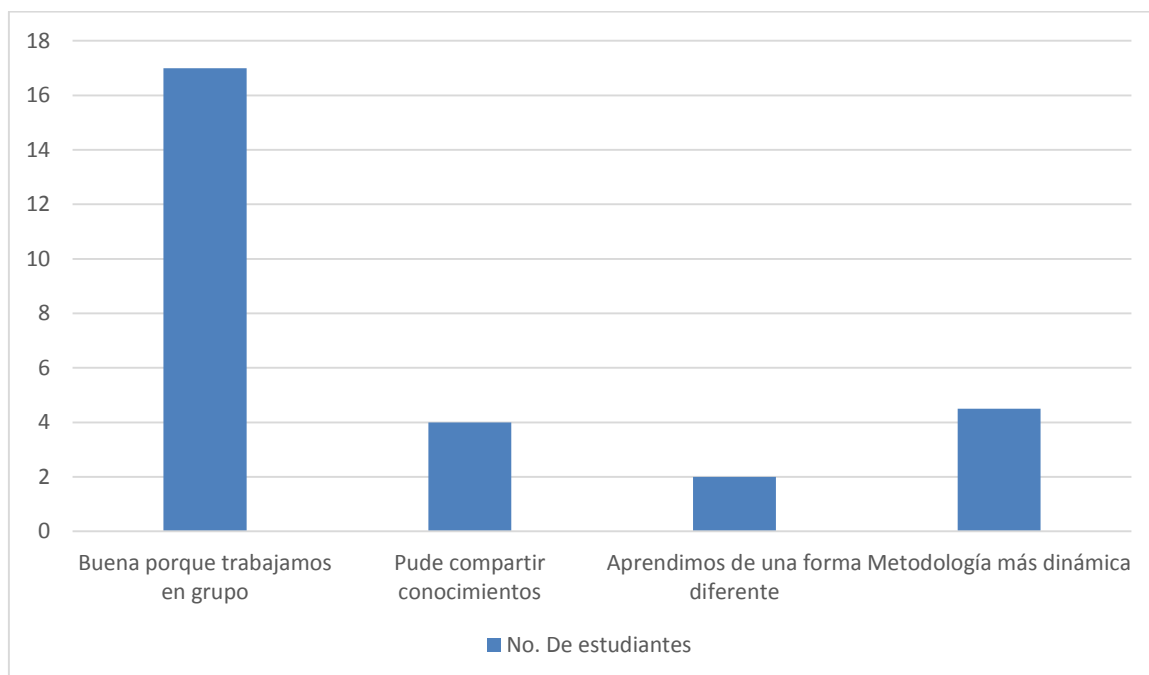
Llama la atención cómo para la mayoría de los estudiantes del grado 7°A lo más valioso del PPA fue la cooperación y el trabajo en grupo y el hecho de poder exponer juntos lo que construyeron durante todas las sesiones, en cambio para el grado 7°C lo más importante fueron los temas que se trabajaron seguido del trabajo en equipo y la utilización de dibujos e imágenes, esto es coherente con lo observado por la docente debido a que fue en este grado precisamente en donde se presentaron más inconvenientes entre los integrantes de los subgrupos.

2. ¿Qué piensa de la Metodología que se emplea para trabajar en clase?

Gráfica N°7 apreciaciones del grado 7°A sobre la metodología utilizada para trabajar en el PPA



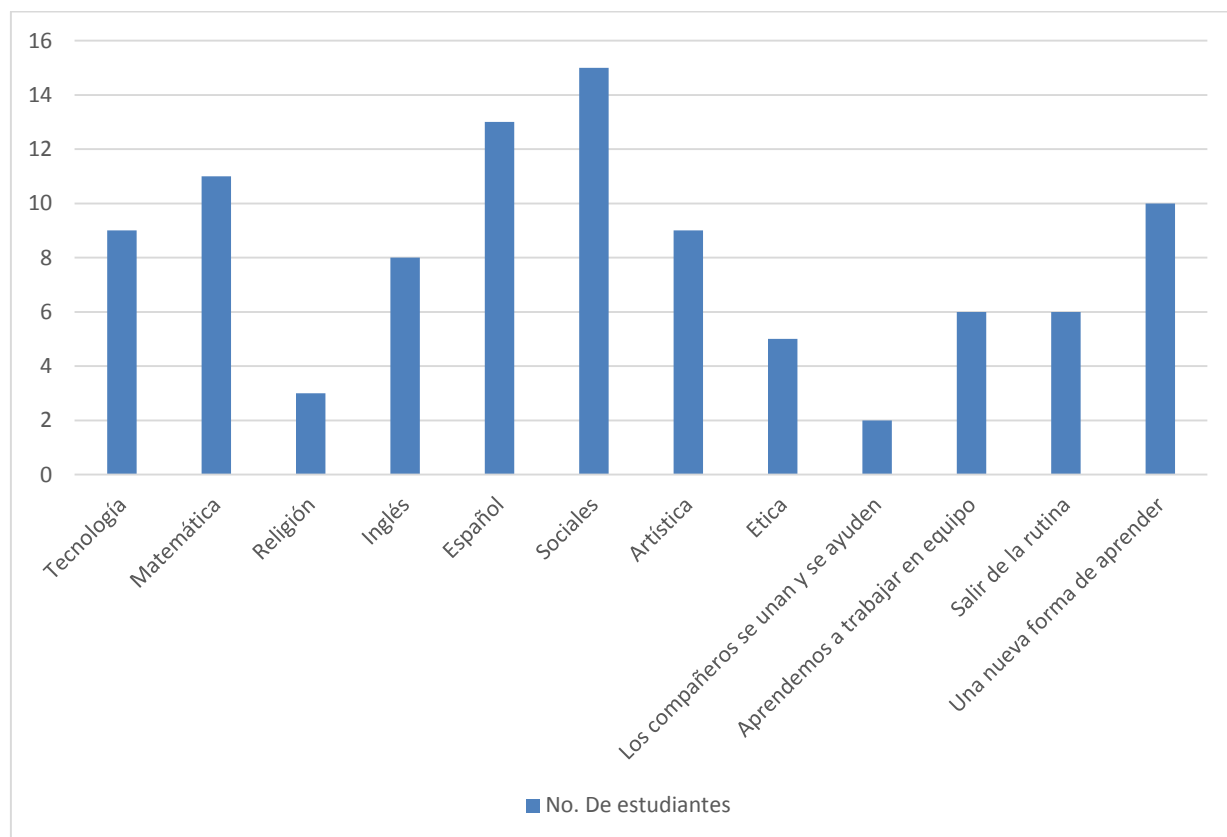
Gráfica N° 8 apreciaciones del grado 7°C sobre la metodología utilizada para trabajar en el PPA



Ambos grupos consideran que la metodología fue buena porque permitió un trabajo en grupo, pero en el grado 7°A además valoran la interacción entre los integrantes y la posibilidad de consultar y aprender cosas distintas, esto es coherente con la respuesta de la pregunta anterior y se ve reflejado que para este grado fue uno de los principales valores de la metodología.

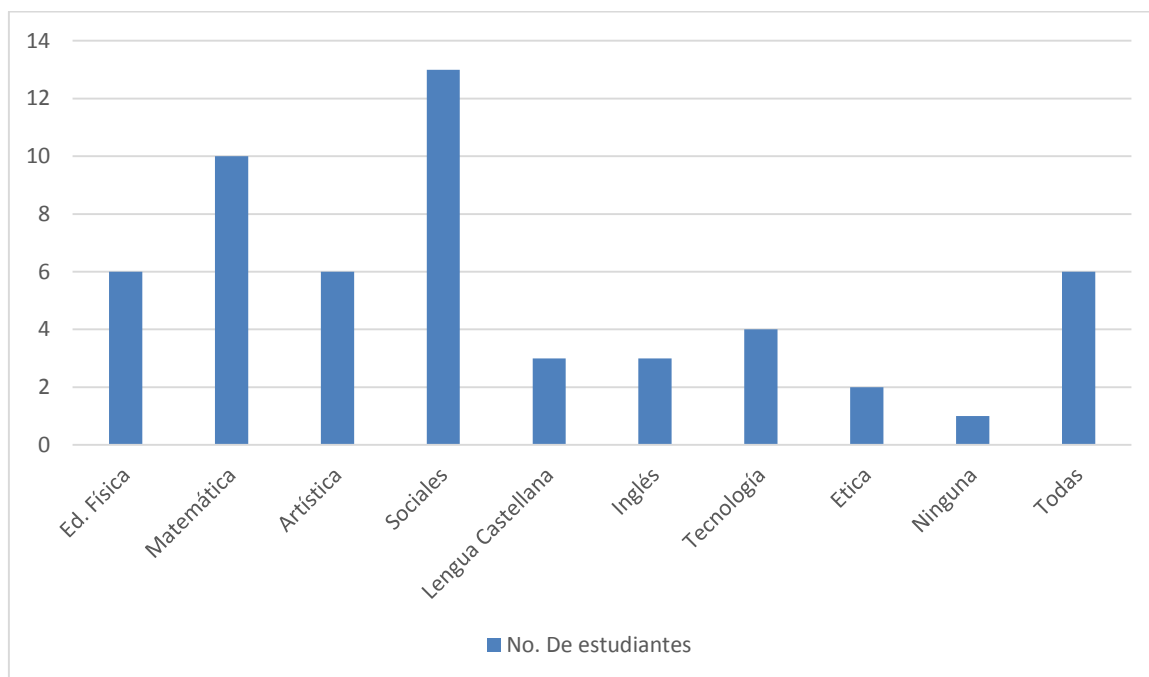
3. ¿En qué otras materias se podría utilizar esta metodología y por qué?

Gráfica N° 9 Materias en las que se podría utilizar la metodología del PPA para los estudiantes de 7°A



Para este grado esta metodología se podría utilizar en todas las otras áreas y entre sus razones se encuentra nuevamente el trabajo en equipo y la cooperación como una nueva forma de aprender y salir de la rutina de las clases.

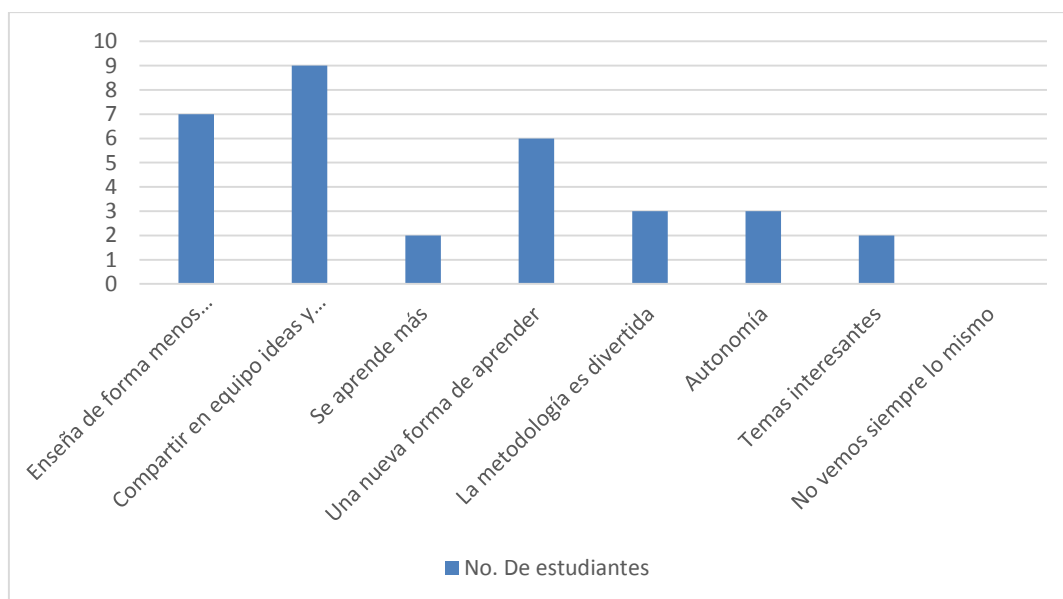
Gráfica N° 10 Materias en las que se podría utilizar la metodología del PPA para los estudiantes de 7°C



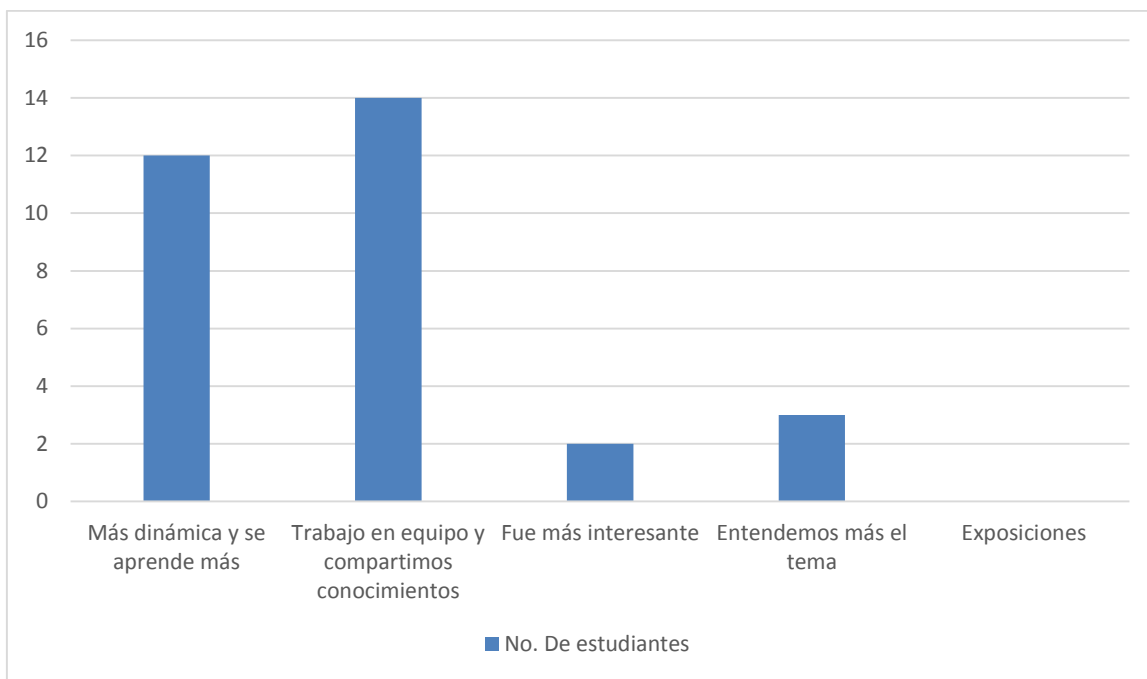
Para este grado también se puede trabajar esta metodología en todas las áreas, pero no dejan claro las razones por las que se podría hacer.

4. ¿Qué tiene de diferente esta metodología con las otras empleadas en clase?

Gráfica N° 11 Diferencias entre la metodología utilizada en el PPA con otras utilizadas en clase para los estudiantes de 7°A



Gráfica N° 12 Diferencias entre la metodología utilizada en el PPA con otras utilizadas en clase para los estudiantes de 7°C

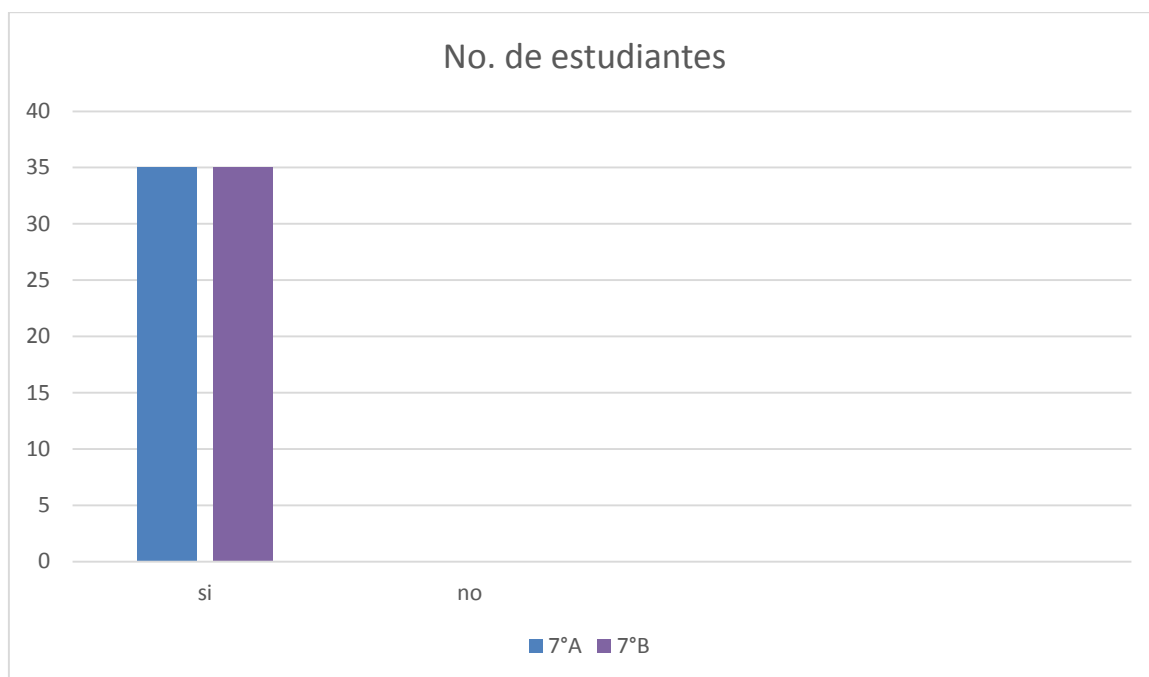


Para ambos grados 7^a y 7°C lo que hace diferente esta metodología de la empleada en otras áreas es el trabajo en equipo que permite mayor dinamismo y aprendizaje, esto es coherente con las respuestas anteriores de los estudiantes.

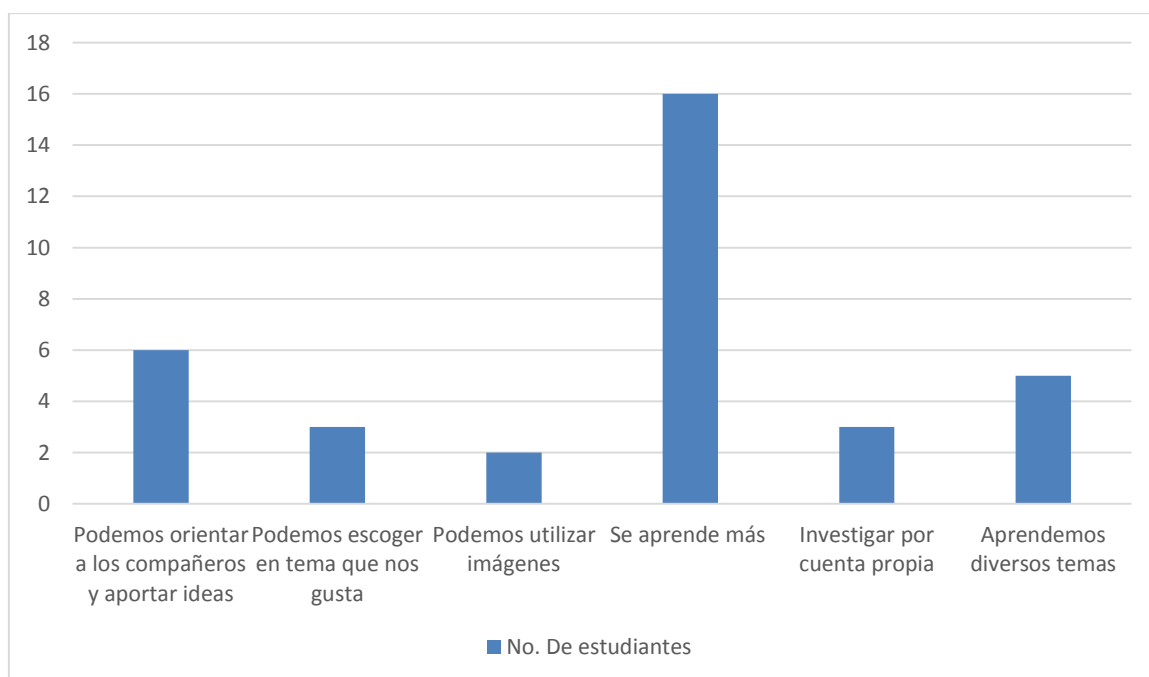
5. ¿Piensas que con esta metodología se aprende más y por qué?

Gráfica N°13 ¿Se aprende más con esta metodología que con las otras utilizadas en clase?

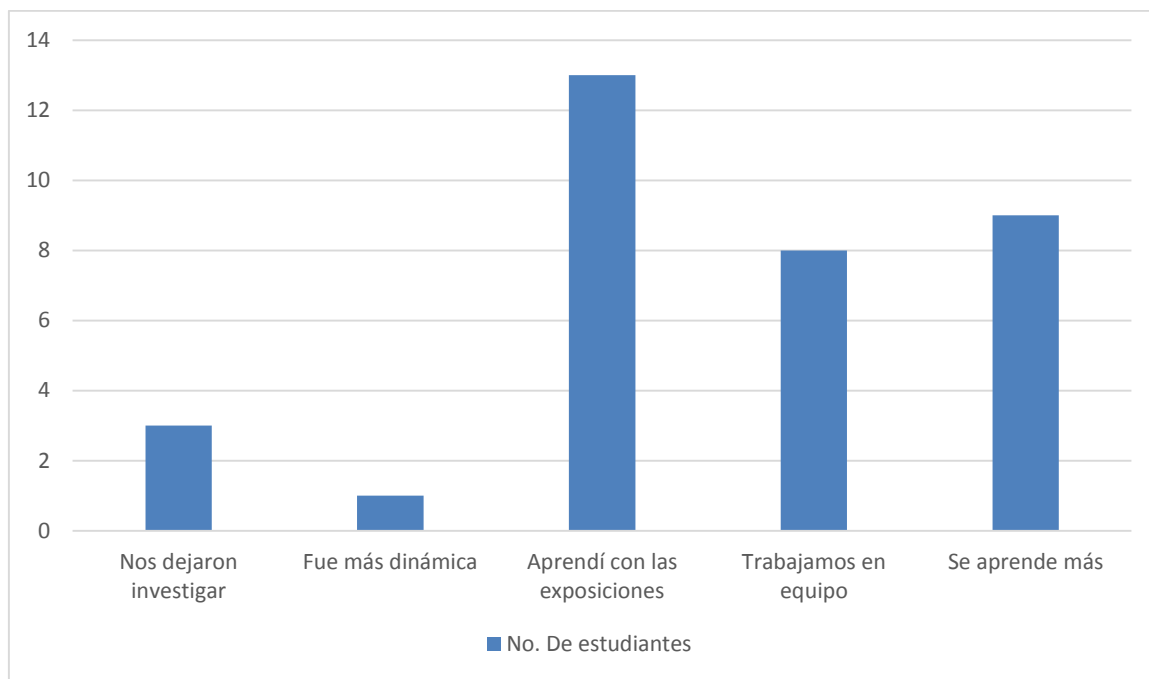
7°A-7°C



Gráfica N°14 Razones por las cuales se aprende más con esta metodología de acuerdo con los estudiantes del grado 7°A



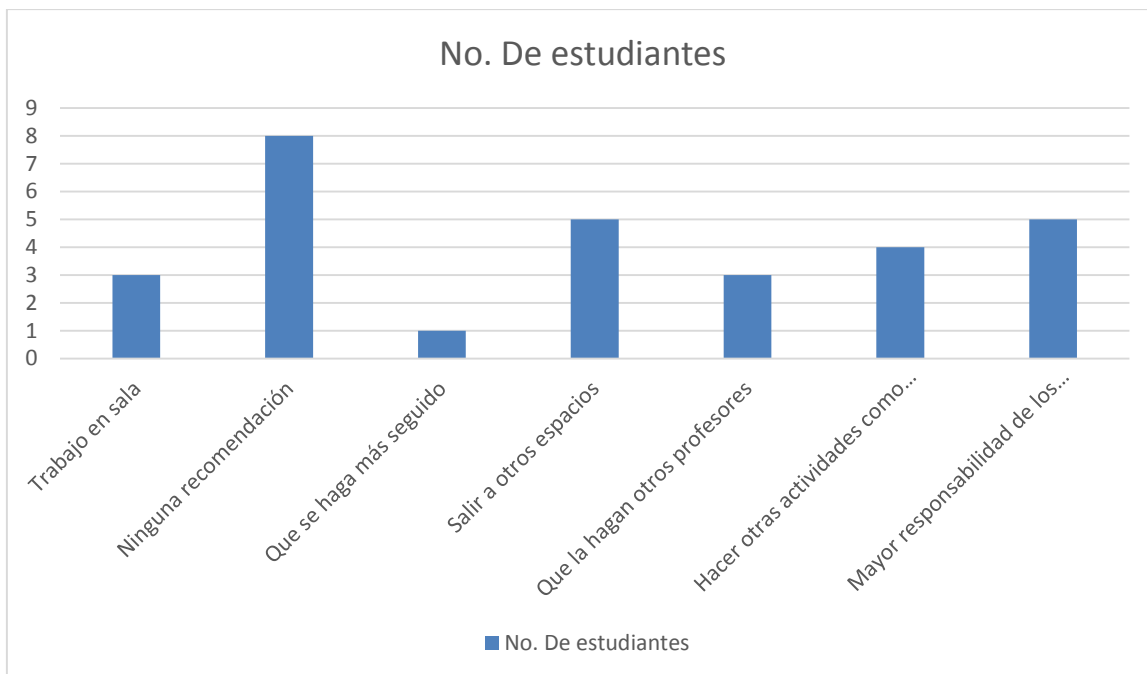
Gráfica N° 15 Razones por las cuales se aprende más con esta metodología de acuerdo con los estudiantes del grado 7°C



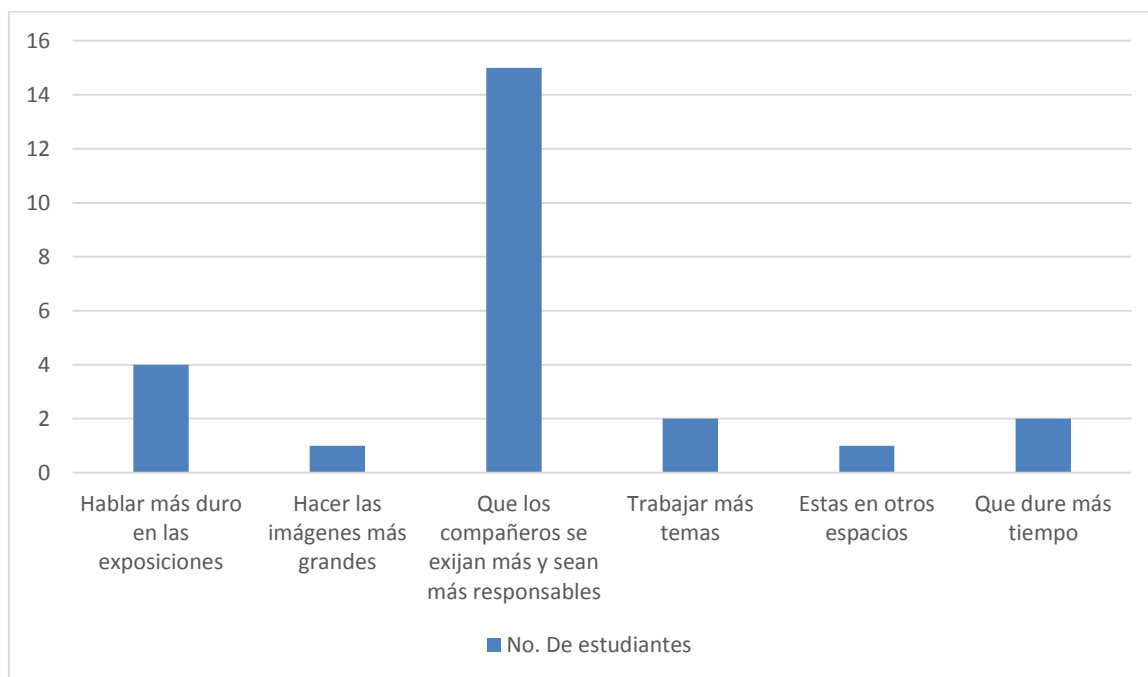
Para el 100% de los estudiantes de ambos grupos piensan que con esta metodología se aprende más, entre las razones por las cuales opinan esto se encuentra nuevamente el trabajo en equipo, las exposiciones, poder escoger el tema de su preferencia, la utilización de imágenes y poder investigar por su cuenta.

6. ¿Qué recomendaciones darías para enriquecer la metodología?

Gráfica N° 16 Recomendaciones del grado 7ªA para enriquecer la metodología empleada en el PPA



Gráfica N° 17 Recomendaciones del grado 7°C para enriquecer la metodología empleada en el PPA



En general las recomendaciones de los estudiantes para enriquecer la metodología es salir a otros espacios diferentes al aula de clase, la responsabilidad de todos los integrantes de los subgrupos y mejorar aspectos puntuales de las exposiciones. Es importante resaltar que el grado 7°C el ítem con mayor frecuencia fue la de exigir más a los compañeros, esto se encuentra en la misma línea de las respuestas anteriores y de lo observado por la docente en las diferentes sesiones.

3.4.2 Evaluación de la docente

La evaluación de la docente concordó en líneas generales con la que ofrecieron los estudiantes, elaborada a partir de sus anotaciones en su portafolio. La docente pudo evidenciar el agrado con que trabajó la gran mayoría de los estudiantes, aunque también se aclara que algunos estudiantes utilizaron el tiempo de clase para hablar y hacer actividades diferentes. Pudo notarse que los grupos se esmeraban por hacer un buen

trabajo, atendían las sugerencias y mejoraban sus resultados y traían los materiales necesarios para entregar.

Un punto interesante de analizar es el de las exposiciones de los trabajos finales. Este fue evaluado por la docente encargada del área y otro docente. Lo que más llamó la atención fue la seguridad con que cada estudiante expuso el trabajo que realizó, cómo en su gran mayoría supo responder a las diferentes inquietudes de sus compañeros y docentes, y cómo estudiantes que no habían mostrado tanto interés en el trabajo en el aula expusieron con mucha claridad y empoderados del tema.

Además de lo anterior, se resalta la importancia en la utilización de las imágenes en la comprensión de los diferentes temas trabajados en los subgrupos. Ahora bien, cabe aclarar que el trabajo fue más desde la construcción de infografías por parte de los estudiantes, solo al finalizar el proyecto se presentaron infografías realizadas por otros autores para dar claridad a los diferentes interrogantes planteados en cada una de las sesiones.

A partir de esta experiencia se propone seguir trabajando con esta estrategia en el área de ciencias naturales en los demás grados de la básica secundaria y seguir midiendo los resultados de los estudiantes no sólo en las pruebas bimestrales de la institución sino en los resultados de las pruebas SABER de los diferentes grados. Esto basada en la observación que se hizo del trabajo de los estudiantes cuando demostraban mayor comprensión de los diferentes temas cuando eran presentados o contruidos a través de imágenes, adicional a esto, trabajar con infografías permite contextualizar diversos contenidos no solo con imágenes sino con su contexto y finalmente todo esto permitiría una

preparación para la presentación de las diferentes pruebas SABER, las cuales utilizan este tipo de estrategia en las diferentes preguntas del área.

Aunque los aspectos evaluados en el PPA fueron muy positivos, no se pueden obviar los resultados que obtuvieron los estudiantes en las pruebas bimestrales. Estos fueron analizados con ellos y se llegó a la conclusión de que uno de los principales factores que influyeron en las bajas calificaciones fue la presentación de la prueba, las imágenes no eran claras y esto impedía realizar un análisis real de las infografías. Un caso concreto fue con una de las preguntas en donde había dos recipientes, uno con agua y otro con miel, y se preguntaba sobre la velocidad de la formación de las ondas. Esta imagen no se apreciaba bien por ser a blanco y negro y en papel periódico reciclable.

Se propone para un próximo ejercicio poderlo realizar en la herramienta interactiva *That quiz* y de esta manera tener una mejor apreciación de las infografías, además de utilizar infografías en las explicaciones de los diferentes temas del área con el objetivo de familiarizar más a los estudiantes con esta estrategia.

Con respecto a la relación de este PPA con los estudios CTS, se intentó que los estudiantes buscaran la relación de los temas trabajados con la cotidianidad. Esta es una manera de entender el conocimiento como algo tangible y que tiene relación con los que nos rodea, además de hacerlos conscientes de que la ciencia no es algo lejano a ellos, lo viven diariamente en fenómenos tan normales como la producción del sonido. Lo anterior generó en ellos interrogantes nuevos que permiten continuar el proyecto, pero ya no como un requisito de la clase sino como algo personal.

3.5 Hallazgos

Como se observa en las gráficas de los resultados de las pruebas bimestrales, todos los grupos presentan la mayor cantidad de estudiantes con resultados insuficientes, notándose un mayor número en los grupos en donde no se hizo el PPA. Después de hacer un análisis de las bajas calificaciones y de preguntarles a los estudiantes qué había pasado, se puede concluir que uno de los factores que más afectó la presentación de la prueba fue la presentación de las infografías. No eran legibles por ser en papel periódico y en blanco y negro, esto se prestaba para confundir las respuestas. Otro de los factores fue el hecho de que los estudiantes no estuvieron muy pendientes de tomar nota de las diferentes exposiciones por estar pendientes de salir a exponer y esto no permitió repasar sobre los diferentes temas y la prueba incluía todas las exposiciones de los compañeros.

Con relación a los resultados finales del período, se puede observar que entre el 30% y 40% de los estudiantes de los grupos que no participaron en el PPA, 7°B Y 7°D presentaron resultados insuficientes, el mayor porcentaje obtuvo un resultado básico y ningún estudiante presenta resultados altos o superiores, en contraste con los grupos 7°A y 7°C que hicieron el proyecto en donde menos del 5 % se encuentran en insuficiente y se observan estudiantes con resultados en alto.

Analizando solo los resultados de las pruebas bimestrales se podría concluir que la estrategia no fue efectiva y que la infografía no permitió realizar un mejor análisis de los temas del entorno físico, pero al hacer una comparación de los resultados de las pruebas y los consolidados finales de período se observa que sí hay diferencia, además se debe tener en cuenta que lo importante es el proceso de aprendizaje en el período y la realización de las actividades que se evalúa en el 70% del seguimiento y en este también se utilizaron

infografías en los diferentes talleres y actividades de clase, y en este punto se evidenció la mejoría de las notas en los grupos que participaron en el PPA. Se podría pensar entonces que la estrategia fue efectiva porque permitió que los estudiantes contextualizaran un conocimiento que era muy ajeno a sus realidades, o al menos así lo manifestaron ellos cuando se les hacía preguntas iniciando el PPA, las cuales fueron quedando más claras al finalizar cada uno de sus proyectos. Sin embargo, sería interesante realizar más evaluaciones individuales con estos grupos en próximos períodos para validar si realmente la dificultad fue la calidad de la presentación de las infografías o si hace falta trabajar más en la forma como se deben comprender estas imágenes. Igualmente se propone hacer pruebas virtuales en programas como *That quiz* y preparar a los estudiantes para la presentación de pruebas externas realizadas por el ICFES que son virtuales y que contienen gran cantidad de infografías en sus preguntas como son las pruebas Supérate con el saber 2.0.

Ahora bien, teniendo en cuenta la parte cualitativa de la evaluación, las observaciones realizadas en clase y las evaluaciones realizadas por los estudiantes, se puede decir que la estrategia permite un proceso más participativo en clase, en el cual los estudiantes interactúan con sus compañeros, investigan, indagan y con mayor aprendizaje de los estudiantes en el aula, permitió un trabajo más dinámico y con mayor responsabilidad, además de desarrollar la competencia argumentativa que se pudo evidenciar en las exposiciones al saber sustentar cada una de las preguntas que les hacían sus compañeros o los docentes calificadores.

Teniendo en cuenta las evaluaciones de los estudiantes sobre el proyecto cuando manifiestan que se aprendió más y fue una manera diferente de aprender se puede decir

que van en la misma dirección de lo planteado por Papic (2018, p. 8) cuando afirma que la información sería “más eficiente si cuenta con el apoyo de la infografía”. Se puede decir que para los estudiantes fue un recurso que permitió transmitir información de manera más didáctica y llamativa para el receptor, les presentó una información hasta ese momento desconocida y lo relacionaron con fenómenos cotidianos como el sonido o el arco iris.

Además de lo anterior, se puede establecer que lo evaluado en el PPA está de acuerdo con lo presentado en los capítulos anteriores cuando se planteó que la infografía es una estrategia que permite desarrollar las habilidades y destrezas de los estudiantes para que puedan ser partícipes de lo que ocurre en su contexto y les permita tomar acciones que favorezcan su comunidad mostrándoles otra forma de concebir el conocimiento como elementos asimilables y compatibles con su cotidianidad fomentando igualmente la curiosidad por nuevos saberes que los lleve a investigar en las diferentes herramientas tecnológicas existentes.

Con relación a las estrategias pedagógicas presentadas en el capítulo dos, se comprobó que la infografía se puede trabajar en compañía de otras estrategias como el trabajo en grupo, la exposición y la pregunta problematizadora, logrando así un trabajo integrado de los estudiantes que les permite desarrollar todas sus habilidades y capacidades, de hecho, el trabajo en grupo fue uno de los ítem que más valoraron en la evaluación cualitativa realizada a los participantes del PPA y uno de sus argumentos fue la oportunidad de compartir saberes con sus compañeros y la posibilidad de aprovechar las diferentes capacidades que tenían sus pares, lo anterior se evidenció con los logros del estudiante del grado 7°A quién logró realizar su exposición con ayuda de los demás integrantes del grupo y su dificultad para hablar no fue un impedimento para hacerse entender del público

asistente porque utilizó ejemplos, demostraciones de los sucesos y otras habilidades que posee.

Todo lo expuesto anteriormente corrobora lo expuesto en el marco teórico cuando se hace alusión a lo planteado por Minervini (2005, p. 2) cuando afirma que “la infografía es una técnica que produce nuevos parámetros de producción que permite optimizar y agilizar los procesos de comprensión basándose en una menor cantidad y una mayor precisión de la información, anclada en la imagen y el texto”. Y lo referenciado como una hipótesis al plantear que el proyecto permitiría a los estudiantes desarrollar las capacidades creativas, perceptivas y relacionales al momento de realizar sus exposiciones o de presentar la información que se les ha dado en clase unido a sus conocimientos cotidianos, lo novedoso aquí sería la nueva forma en la que pueden analizar los datos teóricos y la forma en que los asimilan de acuerdo con sus diferentes realidades.

Finalmente se plantea la posibilidad de utilizar la infografía como una estrategia pedagógica que hasta ahora ha sido poco utilizada en las aulas de clase, pero sí en otras áreas como la comunicación, la medicina y la computación y que permite no solo presentar información de manera gráfica, sino integrarla con conceptos teóricos pero relacionados con la imágenes como una alternativa diferente de aprendizaje para los estudiantes, que les permita investigar, contextualizar, compartir con sus compañeros, hacer más tangible la información que se les está presentando nueva en el currículo sino, como los grupos participantes los expresaron, “una manera divertida y diferente de aprender” y que les permite interacción con sus compañeros, con la cual se puede integrar a los estudiantes

con Necesidades Educativas Especiales utilizando sus fortalezas en el desarrollo del proyecto.

Se deja la recomendación final de realizar PPA con la infografía como estrategia pedagógica en otras áreas del conocimiento y en otros grados de la educación básica diferente a séptimo, con el fin de seguir recolectando información acerca de las nuevas oportunidades que pueda ofrecer esta herramienta en educación y, específicamente, en el tema general de la comprensión infográfica.

Conclusiones

Teniendo en cuenta la conceptualización, implementación del PPA con los estudiantes y la evaluación realizada al trabajo en el aula, se puede llegar a las siguientes conclusiones.

Al iniciar el proyecto se propuso utilizar la infografía como una herramienta pedagógica que podía llegar a potenciar la formación de ciencias naturales en los estudiantes del grado séptimo la IE Montecarlo Guillermo Gaviria Correa de la Ciudad de Medellín. Una vez terminado el proyecto se puede decir que esto sí es posible y que esta estrategia además de permitir integrar gráficos y teoría para presentar diversa información de una manera más llamativa también hace más tangible una información que era alejada de su realidad y de su contexto, logró motivar más a los estudiantes en el proceso de aprendizaje y trabajo en equipo al permitir integrar la teoría que encontraban en sus búsquedas con imágenes que ayudaban a aclarar los conceptos. Aunque esto se puede seguir analizando en un período de tiempo más largo y con diferentes grados y áreas para tener resultados cuantitativos menos subjetivos.

Cuando en el primer capítulo se analizaban los resultados de las pruebas SABER se concluía que los bajos desempeños se debían a que los estudiantes presentan dificultades en las competencias para identificar, indagar, reconocer y diferenciar explicaciones científicas y no científicas acerca del funcionamiento del mundo y de los acontecimientos que suceden en él. Igualmente, se observaba que se dificulta relacionar los contextos de la ciencia con los de otras áreas de conocimiento por medio de manejo de información y con una postura crítica ante las diferentes problemáticas propuestas. Cuando se hace la evaluación del proyecto una de las apreciaciones de los estudiantes es que esta estrategia

se debería utilizar en otras áreas, fomentando el trabajo cooperativo por medio de la investigación de temas de su interés. Esto deja planteado un panorama en que los jóvenes sí quieren aprender y comprender su entorno, pero utilizando diversas estrategias en las cuales puedan participar, opinar y utilizar sus diferentes habilidades y destrezas.

Al observar el trabajo de los estudiantes en el PPA y relacionarlo con lo planteado en los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales del año 2002 (MEN, 2002) cuando afirma que formar en ciencias naturales significa contribuir a la consolidación de ciudadanos capaces de asombrarse, observar y analizar lo que acontece a su alrededor y en su propio ser; formularse preguntas, buscar explicaciones y recoger información; buscar soluciones a problemas determinados y hacer uso ético de los conocimientos científicos, con respecto a fenómenos tanto naturales como sociales, se puede concluir que lo anterior sí se puede lograr con ellos en el aula por medio de un trabajo ordenado, con estrategias que le permitan su participación en la construcción del conocimiento como es la infografía y con objetivos definidos desde el principio.

Si tenemos en cuenta que los estudios CTS son una alternativa que provee una conexión con el mundo real y que, desde las aulas de clase, el proceso pretende darle al estudiante la práctica para identificar problemas potenciales, recolectar datos respecto al problema, considerar soluciones alternativas y las consecuencias basadas en una decisión en particular y relacionamos todo lo anterior con los resultados del PPA se puede apreciar cómo los estudiantes relacionan temas que eran desconocidos para ellos con su contexto, si bien no hacen un análisis de cómo solucionar problemáticas sociales empiezan a

comprender que los conocimientos científicos no son aislados de su cotidianidad dándoles la posibilidad de acercarse a otros temas que para ellos pasaban desapercibidos.

Todo lo anterior da mayor fuerza a la idea de proponer desde el área de ciencias naturales al Consejo Académico de la Institución Educativa Montecarlo-Guillermo Gaviria Correa utilizar la infografía como una estrategia pedagógica en otras áreas del conocimiento. No solo como una herramienta que permita prepararlos para la presentación de unas pruebas externas como son las pruebas SABER y las PISA, sino como una propuesta de construir conocimiento de manera contextualizada y diferente apoyado en lo afirmado por Kennedy (2014, p. 547) cuando dice que “para realizar una infografía se requiere procesos mentales muy elaborados que permitan presentar altos volúmenes de información” o de acuerdo con Johri (2018, p. 3), que afirma que el uso de las infografías “crea más entusiasmo en los estudiantes, mejora su poder de memoria y les hace recordar y comprender por más tiempo”.

p

Queda abierta la posibilidad de seguir utilizando esta estrategia en diversas áreas, con diferentes temas y grupos de estudiantes con el objetivo de ratificar o refutar los resultados presentados en este PPA, validando la propuesta de utilizar la infografía en la práctica cotidiana en las aulas de clase como una forma de permitir a los estudiantes interactuar con el conocimiento de una manera más gráfica y contextualizada con un mayor aprendizaje o si por el contrario solo fueron resultados casuales y que dieron resultado en unas circunstancias particulares.

Asimismo, y para terminar, queda abierto el interrogante sobre cómo la estrategia pedagógica de comprensión infográfica desarrollada en este trabajo incide realmente en el

desempeño de los estudiantes en pruebas estandarizadas como las pruebas SABER. Desafortunadamente, los tiempos de realización de este trabajo de grado no permitieron establecer este aspecto puntual. Resulta importante, entonces, hacer seguimiento a los estudiantes con el fin de determinar **si su** desempeño en dichas pruebas arroja resultados destacables cuando se comparan con los resultados municipales, departamentales y nacionales descritos en el primer capítulo.

Anexos


Anexo A. Presentaciones en Power Point

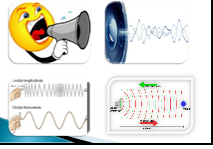

A continuación, se muestran algunas de las presentaciones en Power Point que realizaron los estudiantes durante el PPA, como ejemplo del trabajo hecho en clase por los estudiantes.

Grupo: 7°A


7°A



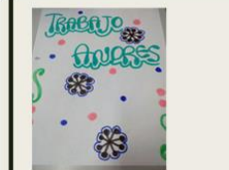

SUBGRUPO 1




<p>Diapositiva 1</p> <p>Portada: La producción y propagación del sonido</p> 	<p>Diapositiva 2</p> <p>Integrantes</p> <ul style="list-style-type: none"> ◊ Karolay Barrera ◊ Valentina Herrera ◊ Duran Aquileo ◊ Josehyn Usuga
<p>Diapositiva 3</p> <p>Tema: La producción y propagación del sonido.</p>	<p>Diapositiva 4</p> <p>JUSTIFICACION</p> <p>Por que escogimos el tema Por que nos interesa saber mas sobre el tema y tambien por que pensamos que el sonido esta en la naturaleza y en el mundo Además lo sabemos entender mas facilmente para aprender mas del tema.</p>
<p>Diapositiva 5</p> <p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◊ Al finalizar el proyecto que todos los integrantes analicemos y experimentemos los diferentes tipos ondas sonoras. ◊ Al finalizar el proyecto los integrantes puedan comparar los fenomenos de vibración y sonido. ◊ Al finalizar entender mejor las relaciones entre ondas y sonido. 	<p>Diapositiva 6</p> <p>Pregunta problematizadora:</p> <p>¿Qué es y para que sirve la propagación y producción del sonido? ¿Cuáles son los efectos perjudiciales del ruido? ¿Que niveles sonoros se consideran aceptables?</p>


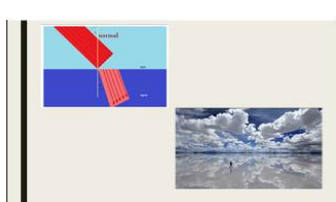
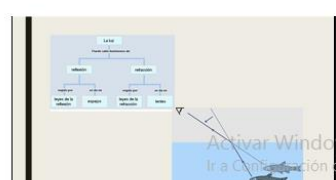
<p>Diapositiva 7</p> <p>Marco teórico</p> <p>el sonido humanamente audible consiste en ondas sonoras y acusticas que se producen cuando las oscilaciones de la presión del aire, son convertidas en ondas mecanicas en el oído humano y percividas por el cerebro.</p>	<p>Diapositiva 8</p> <p>Imágenes:</p> 
<p>Diapositiva 9</p> <p>Imágenes editadas</p> <p>Los dibujos representan los tipos de sonido</p> <p>Ejemplo: El sonido humano, electrónico y natural</p> 	<p>Diapositiva 10</p> <p>Relación del tema cotidianidad:</p> <p>En nuestra vida cotidiana, cientos de sonidos abarcan nuestra vida. Algunos nos producen placer, otros pueden generar otros sentimientos provocando desde el pánico del auto que es uno de nuestros oídos se abren, como capases de perder el sonido, que es un ejemplo realista por parte de nuestro cuerpo. Pero a veces también estamos capaces para generar sonido, en caso a través de elementos que sonidos mecánicos o electrónicos, si nos acordamos, por ejemplo, con nuestra voz, a través de la vibración en función de los sonidos que nos escuchamos. Pero vamos al punto que nos interesa, ¿qué es el sonido cómo se origina?</p>
<p>Diapositiva 11</p> <p>CONCLUSIONES</p> <p>EN FIN EL SONIDO SE PRODUCE POR ONDAS SONORAS QUE REBOTAN CON LA PARED ALLEGAR AL OIDO HUMANO NO OBTANEN SU FRECUENCIA ES EL NUMERO DE VIBRACIONES. EXISTEN 2 TIPOS DE SONIDOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - INFRA SONIDO - ULTRA SONIDO 	<p>Diapositiva 12</p> <p>Bibliografía:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◊ https://es.wikipedia.org/wiki/Sonido ◊ https://www.importancia.org/sonido.php <p>Activar Windows</p>

SUBGRUPO 2

<p>Diapositiva 1</p> 	<p>Diapositiva 2</p> <p>INTEGRANTES</p> <ul style="list-style-type: none"> • María de los Angeles • Juan Sebastián • María Fernanda • Sebastián • Nicolás
<p>Diapositiva 3</p> <p>JUSTIFICACIÓN</p> <p>• Elige el tema porque nos pasó bastante interesante, el tema de la refracción de la luz, debido a que es algo que se ve a diario de la luz cuando atraviesa oblicuamente la superficie de separación de dos medios transparentes tales como el agua y el aire, y también el cambio de velocidad cuando atraviesa las superficies.</p>	<p>Diapositiva 4</p> <p>RESUMEN</p> <p>La refracción de la luz es un cambio de dirección que sufre la luz cuando pasa de un medio transparente a otro. Los rayos de luz que cambian de dirección se llaman rayos refractados, es lo que puede suceder cuando la luz se propaga con velocidades distintas en los dos medios.</p>
<p>Diapositiva 5</p> <p>OBJETIVOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Al final del periodo todos los integrantes del grupo tengan claro el concepto de la refracción de la luz. • Identificar en que momento de la vida cotidiana se presenta la refracción de la luz. 	<p>Diapositiva 6</p> <p>PROBLEMA PROBLEMATIZADORA</p> <p>¿En que fenómeno de la vida se puede evidenciar la refracción de la luz?</p>

<p>Diapositiva 7</p> 	<p>Diapositiva 8</p> 	<p>Diapositiva 9</p> 
<p>Diapositiva 10</p> 		

<p>Diapositiva 11</p> 
<p>Diapositiva 12</p> 
<p>Diapositiva 13</p> 

<p>Diapositiva 14</p> 
<p>Diapositiva 15</p> 
<p>Diapositiva 16</p> 

Diapositiva 17

RELACION CON LA COTIDIANIDAD

■ Una pecera. ¿Has visto las peceras, y las otras cosas que hay al interior de una pecera, desde arriba de la superficie del agua? Si lo que ves lo comparas con lo que observas desde los puntos de vista, como ver malamente se mira a una pecera o acuático, veras que no se ven iguales. Desde arriba los peces parecen que si están tan al fondo, de frente parece que la pecera es profunda. Hay mas observaciones.

Las monedas en las fuentes de agua. Lo mismo ocurre con las monedas que arroja la gente a las fuentes de agua que a veces hay en plazas, al intentar sacar una moneda ... resulta que está a mayor profundidad de lo que estás a la vista.

Diapositiva 18

■ Los espejismos. Estos son claros ejemplos de reflexión.

El arco iris. Otro gran ejemplo. Si no está lloviendo, prueba a lanzar agua con una manguera, en forma de lluvia fina, teniendo el Sol a tus espaldas. Y verás un arco iris.

Una lupa de aumento. Cuando miras un objeto a través de una lente de aumento (lupa, lente convergente, biconvexo... o como quieras llamarlo), lo que ves es un efecto de la reflexión de la luz.

Diapositiva 19

CONCLUSIONES

- nos quedo claro como la luz atraviesa de una sustancia transparente a otra
- * resolvimos las dudas que tu vimos frente al tema

Diapositiva 23

- <http://www.youtube.com/watch?v=9pD1221220E&list=PL466114>
- <http://www.20minutos.es/tema/2014/03/12/que-es-un-espejismo/>
- <http://www.elnorte.es/2014/03/12/que-es-un-espejismo/>

SUBGRUPO 3

Diapositiva 1

REFLEXIÓN DE LA LUZ

JUAN LÓPEZ GARCÍA
 JUAN JOSÉ MUÑOZ
 SEBASTIÁN PÉREZ VILLADA
 MARIANA GIRALDO
 QUENDRIS VANESSA BENÍTEZ


7^a
 2018
 FÍSICA

Diapositiva 2

JUSTIFICACIÓN

Reflexión de la luz: por que este tema fue el que mas nos llamo la atención y nos pareció mas interesante. Y tambien por que la luz es muy importante en la vida diaria para las personas.


Diapositiva 20



Diapositiva 21



Diapositiva 22



Diapositiva 3

OBJETIVOS

- ◆ Que al final del periodo los integrantes del grupo entiendan sobre cuando cambia la velocidad y la dirección.
- ◆ Que todos y todas al final del periodo podamos comprender el tema es cogido e identificar los elementos de este tema.

Diapositiva 4

PREGUNTA

¿Qué pasa con la velocidad de la luz cuando se aproxima a la superficie?

¿el objeto reflejado podría cambiar de forma o tamaño?

Diapositiva 5

MARCO TEÓRICO

Cuando un rayo de luz llega a una superficie o una placa de vidrio, ocurre que un cierto de que el vidrio se transparenta, parte de que lo que pasa en lo dentro, se dice la reflexión y otra parte que lo que se refleja en la dirección opuesta a la que vino.

Clases de reflexión: de acuerdo a la superficie en que incide un haz luminoso la reflexión puede ser regular o irregular.

Reflexión regular: es la que ocurre cuando un haz o conjunto de rayos paralelos incide sobre una superficie plana, pulimentada, de modo que el haz de rayos reflejados son también rayos paralelos.

Diapositiva 6

Reflexión irregular: llamada también difracción, es la que ocurre cuando un haz de rayos paralelos incide sobre una superficie que presenta irregularidades determinadas, como refleja en diferentes direcciones.
 En la práctica ocurre que la mayoría de cuerpos refleja difusamente la luz que incide sobre ellos. Así por ejemplo una hoja de papel una pared, un mueble, un zapato, etc. Son objetos que difunden la luz que reciben en todas las direcciones.
Elementos de la reflexión: los elementos principales que intervienen en la reflexión de la luz son los siguientes:
Punto reflejo: es el rayo que rebota en el punto de la superficie.
Normal: es la línea imaginaria perpendicular a la superficie.

Diapositiva 7

- **Angulo de incidencia:** es el Angulo formado entre el rayo incidente y la normal.
- **Angulo de reflexión:** es el Angulo formado entre el rayo reflejado y la normal.
- **Espjos planos:** un espejo es toda superficie pulimentada que refleja perfectamente la luz. La distancia que hay entre el objeto y el espejo. Por esta razón la imagen tiene el mismo tamaño de objeto y es simétrica de en la relación con el espejo.

Diapositiva 8

IMÁGENES

Reflexión especular o regular

La Reflexión de la Luz
 Es un fenómeno que ocurre cuando la luz pasa de un medio homogéneo a otro homogéneo y al chocar con una superficie lisa, se refleja en la misma dirección.
Reflexión de la Luz

Diapositiva 12

RELACION DEL TEMA CON LA COTIDIANIDAD

- Que en la vida cotidiana se puede presentar varios tipos de reflexión de luz.
- Ejm: cuando la luz del sol se refleja en un espejo, cuando tenemos un laser y lo reflejamos en un espejo.

Diapositiva 13

CONCLUSIONES

- Cuando la superficie es lisa, los rayos del haz luminoso Juego de ser reflejados, se mantienen paralelos, lo que llamamos reflexión especular.
- El conocimiento de las leyes de la óptica, ya sea de reflexión o de refracción, nos permite comprender COMO y POR QUE.

Diapositiva 14

RESUMEN

Este fenómeno llamado reflexión de la luz. La reflexión ocurre cuando los rayos de luz que inciden en una superficie chocan en ella, se desvían y regresan al medio que salieron formando un ángulo igual al de la luz incidente, muy distinta a la refracción.

Diapositiva 9

Diapositiva 10

IMÁGENES EDITADAS

Diapositiva 11

LEYES DE LA REFLEXIÓN DE LA LUZ

Activar Windows

Diapositiva 15

FOTOS

Diapositiva 16

BIBLIOGRAFÍA

- [https://www.moncler.com/.../C23136_16C3141.html](#)
- [https://www.moncler.com/.../C23136_16C3141.html](#)
- [https://www.moncler.com/.../C23136_16C3141.html](#)
- [https://www.moncler.com/.../C23136_16C3141.html](#)

SUBGRUPO 4

Diapositiva 1

PROYECTO DE CIENCIAS

RODRÍGUEZ ANDRÉS VALDEO VALDEO
 GARCÍA P LALI BUEGA SIERRA
 JEAN JOSÉ MESA ZARZA
 RICO LLEOLAYA MARIBEL
 HERNÁNDEZ DAVIDA GABRIELA HORTOYA
 HERNÁNDEZ DAVIDA GABRIELA HORTOYA

Activar Windows
 Ir a Configuración de PC para a

Diapositiva 2

REFLEXIÓN DE LA LUZ

Diapositiva 3

JUSTIFICACIÓN

ESTE TRABAJO LO REALIZAMOS POR QUE CUANDO ESTAMOS EN LA SELECCIÓN DE LOS TEMAS NOS PARECIO MUY INTERESANTE YA QUE PODEMOS APRENDER COSAS NUEVAS SOBRE LA REFLEXIÓN DE LA LUZ Y QUEREMOS SABER COMO FUNCIONA EN DIFERENTES PARTES, COMO SE PUEDE DAR ESTA REFLEXIÓN, LOS DIFERENTES TIPOS DE REFLEXIÓN Y SU IMPORTANCIA EN LA TIERRA.

Diapositiva 4

OBJETIVO

1. NUESTROS QUEREMOS LOGRAR CON ESTE TEMA QUE TODOS APRENDAMOS Y QUE AL FINAL DE PERCIBAMOS LOS PRESUNTOS SOBRE EL TEMA PODAMOS RESPONDER CORRECTAMENTE COMO SIQUIERA.
2. ENTENDER BIEN EL TEMA PARA PODER EXPLICAR A NUESTROS COMPAÑEROS.

Diapositiva 8

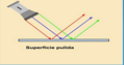
TIPOS DE REFLEXIÓN

DEPENDIENDO DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE QUE SE ENCUENTRA DE LA SEPARACIÓN ES POSIBLE DISTINGUIR ENTRE DOS TIPOS DE REFLEXIÓN: REFLEXIÓN ESPECULAR Y REFLEXIÓN DIFUSA.

Diapositiva 9

REFLEXIÓN ESPECULAR


SE PRODUCE EN LA SUPERFICIE QUE SIEMPRE ES REFLECTORA LISA, LO QUE HACE QUE LOS RAYOS QUE SE REFLEJAN SEAN PARALELOS A LOS INCIDENTES.



Diapositiva 10

REFLEXIÓN DIFUSA

OCURRE CUANDO LA IMAGEN NO LOGRA CONSERVARSE, AUNQUE SI SE PUEDE REFLEJAR LA ENERGÍA. ES DECIR, LO QUE OCURRE ES QUE ALNO SER PARALELOS ENTRE SI LOS RAYOS QUE SE REFLEJAN SOBRE LA SUPERFICIE IRREGULAR, LO QUE TENIENDO ANTE NUESTROS OJOS SEA UNA IMAGEN TOTALMENTE BORROSA.



Diapositiva 5

QUE ES LA REFLEXIÓN

LA REFLEXIÓN DE LA LUZ ES EL CAMBIO DE DIRECCIÓN DE UNA ONDA, QUE AL ENTRA EN CONTACTO CON LA SUPERFICIE DE SEPARACIÓN, COMO Y VELOCIDAD.

Diapositiva 6

QUÉ ES LA LUZ

LA LUZ ES UNA MANIFESTACIÓN DE ENERGÍA GRACIAS A ELLOS LOS INCHOSOS PUEDE SER REFLECTADO EN UN ESPEJO, EN EL AGUA Y EN PEGOS BRILLANTES.

Diapositiva 7

COMO OCURRE LA REFLEXIÓN

OCURRE CUANDO LOS RAYOS DE LUZ QUE INCIDEN EN UNA SUPERFICIE CHOCAN EN ELLA, SE DESVÍAN Y REGRESAN AL MEDIO QUE SALIERON, FORMANDO UN ANGULO VISUAL AL DE LA LUZ INCIDENTE.

Activar Windows

Diapositiva 11

PROPIEDADES BÁSICAS DE LA REFLEXIÓN

LA PRIMERA: ES QUE SE PRODUCE EN LINEA RECTA.

LA SEGUNDA: ES QUE SE REFLEJA CUANDO LLEGA A CUALQUIER SUPERFICIE QUE SEA REFLECTANTE.


LA TERCERA: ES QUE CAMBIA DE DIRECCIÓN EN EL MOMENTO QUE PASA DE UN MEDIO A OTRO.

Diapositiva 12

LEYES DE LA REFLEXIÓN

PRIMERA: EL RAYO INCIDENTE, EL RAYO REFLECTADO Y LA NORMAL ESTÁN EN EL MISMO PLANO.

SEGUNDA: EL ANGULO DE INCIDENCIA ES IGUAL AL ANGULO DE LA REFLEXIÓN.



Diapositiva 13

PARA QUÉ NOS SIRVE EN LA VIDA COTIDIANA

PODEMOS DETERMINAR QUE ESTE PROCESO ES UN FENÓMENO DE TIPO ÓPTICO QUE ES MUY IMPORTANTE EN NUESTRAS VIDAS POR EL SIMPLE HECHO DE QUE SI NO HUBIERA EL PODERÍAMOS VER MUCHOS DE LOS OBJETOS QUE SE ENCUENTRAN A NUESTRO ALREDEDORO.

Activar Windows
no configuración de PC para ac

Diapositiva 14

PREGUNTA PROBLEMATIZADORA

¿POR QUÉ ES IMPORTANTE DIFERENCIAR LOS TIPOS DE REFLEXIÓN DE LA LUZ?

¿POR QUÉ ES BUENO SABER QUE LA IMAGEN REFLECTADA PUEDE SER VIRTUAL O REAL, SEGÚN EL TIPO DE SUPERFICIE QUE TENEMOS?

Diapositiva 15

Diapositiva 16

Diapositiva 20

CIBERGRAFIA

[https://es.wikipedia.org/wiki/Reflexi3n_\(f3sica\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Reflexi3n_(f3sica))
<https://es.wikipedia.org/wiki/Luz>

SUBGRUPO 5

Diapositiva 1

MOVIMIENTO ONDULATORIO

Diapositiva 2

MOVIMIENTO ONDULATORIO

PRESENTADO POR:
 Isabella Jara Bello
 Carolina Torres
 CIE In Neogadaba
 Mariana Pajon G6821

INSTITUCI3N:
 INSTITUCI3N EDUCATIVA
 SUPERIORES
 MARIACA
 COLOMBIA

Diapositiva 17

Diapositiva 18

Diapositiva 19

Diapositiva 3

TEMA

o Movimiento ondulatorio

Diapositiva 4

JUSTIFICACION

o El objetivo del tema es el movimiento ondulatorio por que es el que nos llama la atencion nos gusta saber de que se trata el movimiento ondulatorio

Diapositiva 5

OBJETIVOS

- o Que al final del periodo todos los integrantes podamos entender de que se trata el movimiento ondulatorio y tengamos un conocimiento sobre el tema.
- o Poder utilizar la ecuacion de ondas para predecir el estado de vibracion de un punto asociado por las ondas.

Diapositiva 6

PREGUNTA

¿Por qué y para que sirve el movimiento ondulatorio ?

Diapositiva 7

RESUMEN

El movimiento ondulatorio se requiere por ondas que se hacen propagar la energía.
Algunas ondas mecánicas de energía se transmiten por un medio material, sin ningún movimiento global del propio medio. Las ondas mecánicas algunas se propagan por su propio medio o al través de la energía electromagnética.

Diapositiva 8

Movimiento ondulatorio

Onda mecánica: Es una onda que necesita un medio material para propagarse.
Onda electromagnética: Es una onda que no necesita un medio material para propagarse.
Onda sonora: Es una onda que necesita un medio material para propagarse.

Diapositiva 12

RELACION DEL TEMA

Podemos observar ejemplos de movimiento ondulatorio en la vida diaria: El sonido producido en la tartera de los tambores y de los hombres que permite la comunicación entre los individuos de la misma especie; las ondas producidas cuando se lanza una piedra a un estanque; las ondas electromagnéticas producidas.

Diapositiva 13

CONCLUSIONES

- Aprendimos que algunas ondas requieren de un material para su propia propagación.
- Que hay muchas clases de ondas y cada una tiene diferentes propiedades.
- Que las ondas en un barco desplazan al agua pero el agua se desplaza en círculos.

Diapositiva 14

CIBERGRAFIA

Wikipedia: [Wikipedia:Wikipedia:Wikipedia:Wikipedia](#)
Wikipedia: [Wikipedia:Wikipedia:Wikipedia:Wikipedia](#)
Wikipedia: [Wikipedia:Wikipedia:Wikipedia:Wikipedia](#)

Diapositiva 9

MAPA CONCEPTUAL

Diapositiva 10

Diapositiva 11

EDITADAS

Activar Windows

Diapositiva 15

EVIDENCIAS

SUBGRUPO 6

Diapositiva 1

EL MOVIMIENTO ONDULATORIO

7-A

Diapositiva 2

INTEGRANTES:


- Sebastián Zapata
- Jhon Erik Rivera
- Mateo Ruiz
- Sebastián Castañeda

Activar Windows
Configuración de PC para

Diapositiva 3

JUSTIFICACIÓN

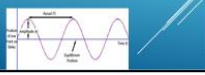
- El movimiento ondulatorio es la propagación de una onda por un medio material o en el vacío. En que modo la transmisión de ondas, ya sea por ondas mecánicas o electromagnéticas, tiene como su unidad fundamental de vibración propagada de un medio material (presión, campo electromagnético, la onda transporta energía). De esta forma de onda se resuelve más fácil ya sea haciendo una ecuación de movimiento o representando gráficamente.



Diapositiva 4

RESUMEN

- Surgen ondas cuando un medio se perturba de la dirección de propagación. El movimiento de onda es un fenómeno físico que se produce cuando una perturbación se transmite a través de un medio material o del vacío. Cuando una onda se transmite a través de un medio material, la onda transporta energía. De esta forma de onda se resuelve más fácil ya sea haciendo una ecuación de movimiento o representando gráficamente.



Diapositiva 5

OBJETIVO

- Que el grupo tenga conocimiento sobre los elementos principales de movimiento ondulatorio.
- Que los alumnos entiendan con sus palabras conceptos como amplitud y longitud de onda.

Diapositiva 9

BIBLIOGRAFIA

- WIKIPEDIA. https://es.wikipedia.org/wiki/Movimiento_ondulatorio
- WIKIPEDIA. <https://es.wikipedia.org/wiki/Onda>
- WIKIPEDIA. https://es.wikipedia.org/wiki/Onda_mec%C3%A1nica
- WIKIPEDIA. https://es.wikipedia.org/wiki/Onda_electromagn%C3%A9tica

SUBGRUPO 7

Diapositiva 1

REFRACCIÓN DE LA LUZ

Reflexión de la Luz

I.E. Monsenor Quilisesa Parroquia Cocha, T.A. Machala, 2016

Diapositiva 2

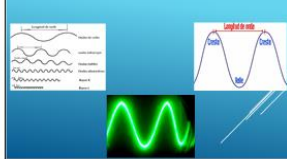
REFLEXIÓN DE LA LUZ

Diapositiva 6

PREGUNTA PROBLEMATIZADORA

¿Cuáles son los elementos principales de las ondas ondulatorias?


Diapositiva 7



Diapositiva 8

LA RELACIÓN DEL MOVIMIENTO ONDULATORIO CON LA VIDA COTIDIANA

El movimiento ondulatorio con la vida cotidiana se relaciona cuando tenemos la regadera se realiza el movimiento ondulatorio, cuando nadamos, cuando el aire se comprime y se expande.



A continuación se muestra:

Diapositiva 3

Integrantes

Matías El Ben Bola Velazquez
Marcela Velazquez Ortiz
Cecilia Torres Velazquez
Jonathan Cordero Velazquez
Diego Alexander Puerto Chiribies

Diapositiva 4

Justificación

La reflexión de la luz es un tema importante porque nos muestra como la luz que siempre es una reflexión, ya que es un tema que no conocemos y que vamos a aprender más de él. Por lo que la luz es el tema que vamos a aprender más de él. Como los rayos se reflejan unos con otros en un objeto que lo reflejan. Para tener la reflexión de la luz nos va a quedar a saber el caso y porque los rayos de la luz como un objeto y salir de una superficie.

Diapositiva 5

Resumen

La reflexión de la luz es cuando un rayo de luz llega a una superficie lisa de una pieza de vidrio, como que en un espejo que el objeto es transparente, parte de esta luz entra en la cámara es decir, se refleja y otra parte vuelve a propagarse en el aire en otra dirección.

Activar Windows
Ir a Configuración de PC para

Diapositiva 6

Objetivos

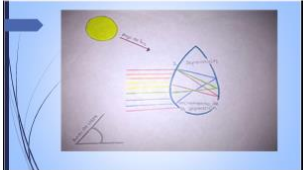
- Realizar el proyecto los integrantes del grupo concordiando para que ilustre la reflexión de la luz.
- Realizar el proyecto los integrantes del grupo concordiando que es la reflexión de la luz.

Diapositiva 7

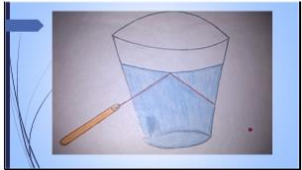
Pregunta problema

- ¿Por qué razón los rayos de la luz no traspasan el vidrio?

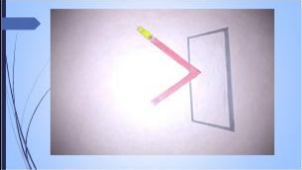
Diapositiva 8



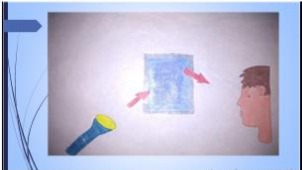
Diapositiva 9



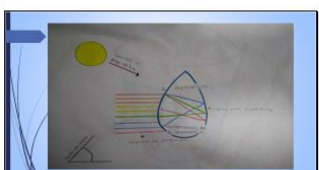
Diapositiva 10



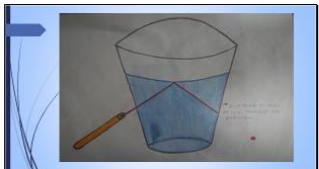
Diapositiva 11



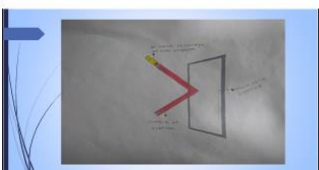
Diapositiva 12



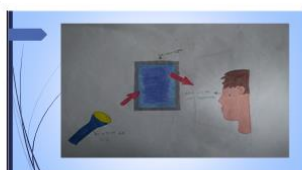
Diapositiva 13



Diapositiva 14



Diapositiva 15



Diapositiva 16

Relación del tema con la cotidianidad

- Cuando tenemos un espejo y podemos ver nuestro reflejo eso es gracias a la reflexión de la luz.
- Cuando estamos en el mar, podemos ver los rayos de luz del sol en nuestra casa como el reflejo de la reflexión de la luz en el agua.
- El hecho que podemos observar en algunos objetos es debido a la reflexión de la luz.

Diapositiva 17

Conclusiones

- La reflexión de la luz es aquella que cuando un rayo de luz se dirige a una superficie, la cambia de dirección.
- Cuando un haz luminoso llega a una superficie de separación de dos medios transparentes, por ejemplo, aire y vidrio, una parte de la luz rebota al medio y la otra entra al segundo medio.
- La reflexión de la luz es un fenómeno óptico que genera imágenes porque está asociado a la reflexión de la luz.


Activar Windows
Ir a Configuración de PC para a

Diapositiva 18


fotos




Diapositiva 19




Diapositiva 20



Diapositiva 21



Diapositiva 22



Diapositiva 23

CIBERGRAFÍA

- www.k12-google.com
- www.educaplan.com
- www.pe.dpe.digopolica.com
- www.e14k.net.org

Activar Windows
Ir a Configuración de PC para a

Grupo: 7°C


GRADO 7°C

SUBGRUPO 1

Diapositiva 1

El Movimiento Ondulatorio
Pregunta

Daniel Piedrahíta López - Santiago Espinal Vergara
Jhon Alexander Sepúlveda - Esteban Saural et al.



Diapositiva 2

Justificación

- Elegimos este tema ya que nos llamo mucho la atención porque es algo que ese presenta muchas veces en nuestra vida cotidiana.
- **ejemplo:** cuando nos tiramos a una piscina cuando saltamos lazo. Este tema es muy importante porque gracias a este la energía se transfiere de un lugar a otro por medio de ondas y estas permiten que los seres vivos escuchen y hagan otras actividades cotidianas.

Diapositiva 3

Objetivos

- Que todos los integrantes del grupo al final del proyecto entendamos lo más posible lo relacionado con el movimiento ondulatorio.
- Saber las características principales de este tema y al finalizar el proyecto saber diferenciar este tema de otros similares

Diapositiva 4

¿Pregunta problematizadora?

▶ ¿Qué es una onda y como esta permite que la energía en movimiento se desplace a través de un objeto?


Diapositiva 5

Movimiento Ondulatorio

- El movimiento ondulatorio es el movimiento que se produce en un medio material o en un campo de fuerzas, que se propaga en todas direcciones.
- Tras de ondas mecánicas (transversales y longitudinales) y ondas electromagnéticas.
- Las ondas se caracterizan por su longitud de onda, su frecuencia, su amplitud y su velocidad de propagación.

Diapositiva 6


Imágenes



Activar Windows
Ir a Configuración de PC para a

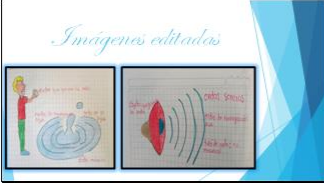
Diapositiva 7

Imágenes




Diapositiva 8

Imágenes editadas



Diapositiva 9

Imágenes editadas



Diapositiva 10

Distorsión del tema con la actualitat

- Las ondas se presentan en muchas situaciones de nuestra vida cotidiana, es así los coches, buques, los aviones, entre otros. Al estar escuchando a la radio, ya que está con las antenas de las radios en el aire, para ser escuchado.
- Para las ondas se necesita encontrar un medio que las transmita.
- cuando la mano mueve una roca o algo o cuando fluye sobre un lago o río. También las ondas se presentan cuando se saca el pelo o cuando se saca un pelo.
- Es importante saber de este tema ya que nos ayuda a entender cosas de la vida cotidiana de la vida a ser por medio de un objeto, como se en física el sonido por el aire y muchas más situaciones que están en este tema de resolución.


Diapositiva 11

Conclusiones

- Entendemos que una onda es una perturbación momentánea en un determinado medio. El medio a través del que una onda tiene un punto de inicio y luego se expande por el medio.
- Si bien la importancia que tiene este tema ya en la sociedad y lo importante que es aprender y conocer el movimiento ondulatorio ya en sí, pero las características de la onda.
- Logramos comprender como una onda se desplaza por determinado medio sin transportar materia, y esto se genera gracias a la energía.
- Se tienen los tipos de onda que existen, los diferentes casos en los que se pueden dar cada una de estas.

Diapositiva 12

Fotos de las sesiones de clase



Activar Windows
Ir a Configuración de PC para activar

SUBGRUPO 2

Diapositiva 13

Fotos de las sesiones



Diapositiva 14

Fotos de las sesiones de clase



Diapositiva 15

Bibliografía o cibergrafía

- <http://mbis15.uco.es/lect/tutorial/27/MovimientoOndulatorio.html>
- https://es.wikiversity.org/wiki/Movimiento_ondulatorio
- <http://www.academico.cecyt7.ipn.mx/FisicaIV/uni da d2 /ondas.htm>

Diapositiva 1



Diapositiva 2

ELABORADO POR:
JULIANA RAMÍREZ
VALENTINA ZAPATA
ALEXANDRA PORRAS
VALERIA PEREZ

DOCENTE: NUVIA INES ARIAS ISAZA

TEMA: REFLEXIÓN, REFRACCIÓN Y DISPERSIÓN DE LA LUZ

PORQUE ES SO QUIMOS EL
TEMA PORQUE NOS PARECIO MUY
INTERESANTE Y QUEREMOS APRENDER
MÁS...

Diapositiva 3

DÍA 2

- CONOCIENDO TODAS LAS PROPIEDADES DEL GRUPO A DISTANCIA.
- REFLEXIÓN: ES EL QUE SE DA CUANDO UN RAYO DE LUZ INCIDE EN UN PUNTO DE UNA SUPERFICIE QUE SEPARA DOS MEDIOS TRANSPARENTES Y HOMOGÉNEOS. EL RAYO QUE SE REFLECTA SE LLAMA RAYO REFLECTADO Y EL RAYO QUE SE REFLECTA SE LLAMA RAYO INCIDENTE. EL ANGULO QUE SE FORMA ENTRE EL RAYO INCIDENTE Y LA NORMAL EN EL PUNTO DE INCIDENCIA SE LLAMA ANGULO DE INCIDENCIA Y EL ANGULO QUE SE FORMA ENTRE EL RAYO REFLECTADO Y LA NORMAL EN EL PUNTO DE REFLEXIÓN SE LLAMA ANGULO DE REFLEXIÓN.
- REFRACCIÓN: ES EL CAMBIO DE DIRECCIÓN QUE SUFRE UN RAYO DE LUZ AL PASAR DE UN MEDIO TRANSPARENTES Y HOMOGÉNEOS A OTRO DE ESTOS TIPO.
- DISPERSIÓN: ES EL CAMBIO DE DIRECCIÓN QUE SUFRE UN RAYO DE LUZ AL PASAR DE UN MEDIO TRANSPARENTES Y HOMOGÉNEOS A OTRO DE ESTOS TIPO.
- REFRACCIÓN: ES EL CAMBIO DE DIRECCIÓN QUE SUFRE UN RAYO DE LUZ AL PASAR DE UN MEDIO TRANSPARENTES Y HOMOGÉNEOS A OTRO DE ESTOS TIPO.

Activar Windows
Ir a Configuración de PC para activar

Diapositiva 4

DA 3

- **NO HAY** TODAS LAS INTERFACES POR GRUPO ASISTENCIAL CLASE
- **REFRACCIÓN** ES UNA INTERFACCIÓN QUE SE PRODUCE EN LA INTERFACCIÓN DE UNA ONDA O DE UN RAYO CUANDO CAMBIA SU VELOCIDAD EN UN MEDIO QUE SE PROPAGA EN UN MEDIO ORIGINAL.
- **REFRACCIÓN** INTERCAMBIO EN LA DIRECCIÓN Y VELOCIDAD DE UNA ONDA AL CAMBIAR EL MEDIO EN EL QUE SE PROPAGA.
- **REFRACCIÓN** DESCOMPOSICIÓN DE UNA RADIACIÓN COMPLEJA EN SUS COMPONENTES INDIVIDUALES SIMPLES LA DIRECCIÓN DE LA LUZ ES LA DIRECCIÓN DE LOS RAYOS COLORES SEPARABLES DE UN RAYO LUMINOSO POR MEDIO DE UN PRISMA CUANDO ES UN RAYO BLANCO.

Diapositiva 5

- LA **DIFRACCIÓN** ES UNA COORDINACIÓN DE LA REFRACCIÓN DE LUZ PRODUCE EN LA INTERFACCIÓN DE DOS MEDIOS QUE SE PROPAGAN EN LA MISMA DIRECCIÓN EN LA INTERFACCIÓN DE UN MEDIO QUE SE PROPAGA EN UN MEDIO ORIGINAL.
- EN LA **DIFRACCIÓN** ES UN FENÓMENO CARACTERÍSTICO DE LAS ONDAS QUE SE BASAN EN LA DIFRACCIÓN DE LAS ONDAS EN LA INTERFACCIÓN DE DOS MEDIOS.
- EL FENÓMENO ES MÁS INTENSO CUANDO EL RAYO ES PARALELO AL MEDIO QUE SE PROPAGA EN LA INTERFACCIÓN DE DOS MEDIOS QUE SE PROPAGA EN UN MEDIO ORIGINAL. EN LA INTERFACCIÓN DE DOS MEDIOS QUE SE PROPAGA EN UN MEDIO ORIGINAL.

Diapositiva 6

DA 4

- **NO HAY** TODAS LAS INTERFACES NO ASISTENTE A CLASE
- **REFRACCIÓN** ES UN FENÓMENO CARACTERÍSTICO DE LAS ONDAS QUE SE BASAN EN LA DIFRACCIÓN DE LAS ONDAS EN LA INTERFACCIÓN DE DOS MEDIOS.
- EL FENÓMENO ES MÁS INTENSO CUANDO EL RAYO ES PARALELO AL MEDIO QUE SE PROPAGA EN LA INTERFACCIÓN DE DOS MEDIOS QUE SE PROPAGA EN UN MEDIO ORIGINAL.

Diapositiva 10

Diapositiva 11

Diapositiva 12

DA 2

- **NO HAY** TODAS LAS INTERFACES NO ASISTENTE A CLASE
- **REFRACCIÓN** ES UN FENÓMENO CARACTERÍSTICO DE LAS ONDAS QUE SE BASAN EN LA DIFRACCIÓN DE LAS ONDAS EN LA INTERFACCIÓN DE DOS MEDIOS.

DA 3

- **NO HAY** TODAS LAS INTERFACES NO ASISTENTE A CLASE

Diapositiva 7

- **REFRACCIÓN** ES UN FENÓMENO CARACTERÍSTICO DE LAS ONDAS QUE SE BASAN EN LA DIFRACCIÓN DE LAS ONDAS EN LA INTERFACCIÓN DE DOS MEDIOS.
- EL FENÓMENO ES MÁS INTENSO CUANDO EL RAYO ES PARALELO AL MEDIO QUE SE PROPAGA EN LA INTERFACCIÓN DE DOS MEDIOS QUE SE PROPAGA EN UN MEDIO ORIGINAL.

Diapositiva 8

Diapositiva 9

Diapositiva 13

- **REFRACCIÓN** ES UN FENÓMENO CARACTERÍSTICO DE LAS ONDAS QUE SE BASAN EN LA DIFRACCIÓN DE LAS ONDAS EN LA INTERFACCIÓN DE DOS MEDIOS.
- EL FENÓMENO ES MÁS INTENSO CUANDO EL RAYO ES PARALELO AL MEDIO QUE SE PROPAGA EN LA INTERFACCIÓN DE DOS MEDIOS QUE SE PROPAGA EN UN MEDIO ORIGINAL.

Diapositiva 14

CIBERGRAFÍA

I ASALVA BLOG SPOT.COM

HTTPS://ES.MWIKIPEDIA.ORG

Diapositiva 1

PRODUCCIÓN Y PROPAGACIÓN DEL SONIDO

Ir a Configuración de PC para acti

Ir a Configuración de PC para acti

Diapositiva 2

INTEGRANTES

ALEJANDRO MORA SANCHEZ	MISES PEREZ SANCHEZ	JULIO SANCHEZ SANTANA	DANIELA SANTANA VARGAS
------------------------------	---------------------------	-----------------------------	------------------------------

Diapositiva 3

TEMA SELECCIONADO

PRODUCCIÓN Y PROPAGACIÓN DEL SONIDO

Diapositiva 4

JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

Este tema es una asociación que se produce en un medio con las ondas (ondas infinitas) por lo tanto para nosotros es más fácil o a decisión de seleccionar el tema "Producción y propagación del sonido". A todos los integrantes del grupo nos ha interesado y pensamos que es un tema que nos interesa porque nos permite entender las ondas y sus propiedades y la producción de un sonido.

Diapositiva 8

IMÁGENES EDITADAS

Diapositiva 9

MARCO TEORICO (MAPA CONCEPTUAL)

Diapositiva 10

RELACION DEL TEMA CON LA COTIDIANIDAD

La producción y propagación del sonido es muy necesario para nosotros porque gracias a su proceso de propagación el mundo puede producirse y así como nosotros, estar produciendo y recibiendo muchos mensajes.

Diapositiva 5

OBJETIVOS

- 1) Todos al finalizar el proyecto debemos saber lo necesario sobre la producción y propagación del sonido (cómo se produce, cómo se transmite para propagarse y por qué se produce que se puede propagar el sonido).
- 2) Los integrantes del grupo miembros de cada proyecto debemos tener un buen aprendizaje para poder entender y saber responder cualquier pregunta que se nos presente el tema.

Diapositiva 6

PREGUNTA PROBLEMA

¿Cómo se da la producción y propagación del sonido?

Diapositiva 7

IMÁGENES ORIGINALES

Diapositiva 11

CONCLUSIONES

- 1) Hemos aprendido que el sonido es un fenómeno que existe en el mundo.
- 2) Que el sonido se transmite por medio de las ondas.
- 3) La propagación del sonido tiene un tiempo de llegada.
- 4) El sonido tiene una velocidad finita.

Diapositiva 12

CIBERGRAFIA

<http://www.cibergrafia.com/>

<http://www.cibergrafia.com/>

<http://www.cibergrafia.com/>

<http://www.cibergrafia.com/>

SUBGRUPO 4

Diapositiva 1

Diapositiva 2

INTEGRANTES

- Mirabel, Carolina Dora
- Perez, Melissa Osorio
- Castro Otero, Pamela
- Castro Pantoja, Alexander
- Castro de la Cruz, Pamela

Diapositiva 3

TEMA

- Producción y propagación del sonido

Justificación

- Este tema es importante porque nos ayuda a comprender y explicar los fenómenos físicos que ocurren a nuestro alrededor, como la producción y la propagación del sonido, y cómo se relacionan con el mundo que nos rodea.

Diapositiva 4

OBJETIVOS

- Al finalizar el curso, los estudiantes serán capaces de explicar y comprender la producción y propagación del sonido.
- Identificar cómo se produce y se propaga el sonido.

Pregunta problema

- ¿Cómo se produce y se propaga el sonido?

Diapositiva 5

PRODUCCIÓN DEL SONIDO

Los objetos cuando son agitados se producen como consecuencia de su perturbación por ondas y a la vez, el oído humano está capacitado para percibirlos a través de las partículas que vibran en el medio cuando están. El sonido se produce y se propaga a través de las partículas que vibran en el medio cuando están. El sonido se produce y se propaga a través de las partículas que vibran en el medio cuando están. El sonido se produce y se propaga a través de las partículas que vibran en el medio cuando están.

Diapositiva 6

PROPAGACIÓN DEL SONIDO

El sonido es una oscilación que se propaga a través del medio con el cual interactúa. El sonido se produce y se propaga a través de las partículas que vibran en el medio cuando están. El sonido se produce y se propaga a través de las partículas que vibran en el medio cuando están. El sonido se produce y se propaga a través de las partículas que vibran en el medio cuando están.

Diapositiva 7

MEDIO DE PROPAGACIÓN

Podemos definir a un medio como un conjunto de partículas capaces de transmitir la energía de una forma. Cuando hablamos de un medio, y a no ser que se indique específicamente otro cosa, nos estamos refiriendo al aire. Esto se debe fundamentalmente a que es el medio más usual en el que se produce la propagación del sonido en los casos cotidianos de nuestra vida. Sin embargo, el sonido también puede propagarse en otros medios como el agua o la tierra.

Diapositiva 8

IMÁGENES

Diapositiva 9

IMÁGENES

Diapositiva 10

RELACIÓN DEL TEMA CON LA COTIDIANIDAD

- Este tema es importante porque nos ayuda a comprender y explicar los fenómenos físicos que ocurren a nuestro alrededor, como la producción y la propagación del sonido, y cómo se relacionan con el mundo que nos rodea.

Conclusiones

Diapositiva 11

SESIONES DE TRABAJO

Diapositiva 12

SESIONES DE TRABAJO

Diapositiva 13

SESIONES DE TRABAJO

Diapositiva 14

SESIONES DE TRABAJO



Diapositiva 15

BIBLIOGRAFÍA

- 1. ...
- 2. ...
- 3. ...

SUBGRUPO 5

Diapositiva 1

Movimiento oscilatorio

Juliana Valenzuela Rosado
 Ana Beatriz Silva Romero
 Farley Steiner Cruz de la Parada
 Tercer Semestre de Física

Diapositiva 5

Marco teórico

- El movimiento oscilatorio puede ser una oscilación de magnitudes de otro, como es el caso del péndulo, que vibra en la misma dirección y sentido que el eje de oscilación, o puede ser perpendicular a la línea de la fuerza.
- Entre los tipos de movimiento oscilatorio tenemos la oscilación de traslación o través de un medio material, un péndulo que oscila en un punto del mismo medio.
- Cuando el eje de oscilación y oscilación en la misma dirección se dice que es un movimiento oscilatorio de traslación.

Diapositiva 6

Ejemplos:

- Los tambores, guitarras, cuerdas de dos tipos, que oscilan a distintas velocidades y con distintos tipos de ondas. Estas diferencias permiten distinguir el sonido de un instrumento del mismo.
- El movimiento oscilatorio se observará en la separación del agua y de las partículas de un medio elástico.

Diapositiva 7

Imagen original

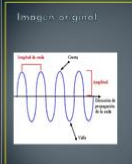
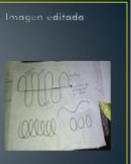



Imagen editada



Diapositiva 2

Portada



Diapositiva 3

Objetivos:

- Al final del proyecto todas las integrantes podremos reconocer el movimiento oscilatorio.
- Entender como se dan las ondas.

Diapositiva 4

Pregunta problema

- ¿Cómo se da la longitud y magnitud os al movimiento oscilatorio?

Activar Windows
Ir a Configuración de PC para

Diapositiva 8

Relacionado con la cotidiana

- Cuando las fibras, lo que hacemos es cambiar las gradaciones del eje de oscilación con una oscilación de traslación.
- Al tirar una piedra a un charco de agua se produce una oscilación.
- Las olas del mar son ondas.
- Al avanzar una bombilla se pone en marcha un sistema que maneja electrones en forma oscilatoria.

Diapositiva 9

Conclusion

- El estudio del eje de oscilación se genera de un punto a otro un movimiento de traslación, mediante ondas mecánicas o electromagnéticas.
- Las ondas son una perturbación o energía del medio en que se mueven.
- Las ondas se clasifican según la dirección de las partículas de las oscilaciones en relación a la dirección del movimiento de la onda misma.


Diapositiva 10



Activar Windows
Ir a Configuración de PC para act

SUBGRUPO 6

Diapositiva 1



Diapositiva 2

Presentación de Movimiento ondulatorio

Integrantes:

- Katherin Amorós Espinoza
- Valeria Ramirez Bermúdez
- Manuela Marulanda
- Manuela Correa Echeverría
- Juan José Castro
- Área: Ciencia Naturales
- Profesor: Necha Inés
- Grupo: 7-C
- Año: 2018.

Diapositiva 3

Día 1 06/07/18

Elección de integrantes:

- Valeria Ramirez: Carpeta.
- Katherin López: Bitácora.
- Manuela Correa: Moderadora.
- Manuela Marulanda: Investigadora.
- Juan José Castro: Investigador.

Elección del tema:

- Movimiento ondulatorio

Diapositiva 7

Día 4 27/07/18

Marco teórico

- ¿Qué es una onda? Las ondas son una perturbación periódica del medio en que se mueven.
- Movimiento ondulatorio

Es el proceso por el cual se propaga energía de un lugar a otro sin transferencia de materia, mediante ondas mecánicas o electromagnéticas. En cualquier punto de la trayectoria de propagación se produce un desplazamiento periódico u oscilación, a lo redor de una posición de equilibrio.

Diapositiva 8

Puede ser una oscilación de moléculas de aire, como en el caso del sonido, que viaja por la atmósfera.

Una onda es una perturbación que avanza o que se propaga en un medio material o incluso en el vacío. A pesar de la naturaleza diversa de las perturbaciones que pueden originarlas, todas las ondas tienen un comportamiento semejante.

El sonido es un tipo de onda que se propaga únicamente en presencia de un medio que haga de soporte de la perturbación.

Diapositiva 9

Algunas clases de ondas precisan para propagarse de la existencia de un medio natural que haga el papel de soporte de la perturbación; se denominan genéricamente ondas mecánicas.

El sonido, las ondas que se forman en la superficie del agua, las ondas en las cuerdas, son algunos ejemplos de ondas mecánicas y corresponden a compresiones, de formaciones y en general.

Sin embargo, existen ondas que pueden propagarse aún en ausencia de medio material, es decir, en el vacío. Son las ondas electromagnéticas o campos electromagnéticos viajeros.

Diapositiva 4

Por que elegimos el tema: Se nos hace relación con el movimiento que se hace, en el lazo y por que nos pareció, el más corto y fácil

Diapositiva 5

Día 2 17/07/18

Justificación: escogimos este tema, por la razón que sin éste, no podríamos escuchar. Porque el sonido viaja por ondas electromagnéticas y mecánicas. Y éste se transporta de un lugar a otro. Sin transferencia de materia, en cualquier punto de la trayectoria de propagación se produce un desplazamiento periódico.

- Las ondas son una perturbación periódica del medio en que mueven.

Diapositiva 6

Día 3 24/07/18

Objetivos:

- Al finalizar el periodo los integrantes del equipo podrán explicar que es el movimiento ondulatorio.
- Entender las diferencias del movimiento ondulatorio.

Pregunta problematizadora:

- ¿Qué es una onda y como se desplaza de un lugar a otro?

Diapositiva 10

A esta segunda categoría pertenecen las ondas luminosas.

El movimiento ondulatorio, al igual que otros movimientos, se presenta en la naturaleza: las mareas, algunos terremotos, la luz solar y el sonido.

Diapositiva 11


Día 5 31/07/18

Relación con la cotidianidad:

- Para escuchar a una corta distancia.
- Para utilizar las telecomunicaciones.
- Las nuevas tecnologías inalámbricas.
- A la hora de transmitir una canción por la radio.

Diapositiva 12

Real Editada



Diapositiva 13

Real Editada

Diapositiva 14

Real Editada

Diapositiva 15

Real Editada

Comprimación Rarefacción

Diapositiva 16

Día 6 31/07/18

▼ conclusiones:

- Que una onda: Es una perturbación periódica.
- Que es el movimiento ondulatorio: Es el proceso por el cual se propaga energía de un lugar a otro sin transferencia de materia.
- Que Tipo de ondas existen: Mecánicas y electromagnéticas.
- En que factores de la naturaleza se encuentra el movimiento ondulatorio: En la mareas, algunos terremotos, la luz solar y en el sonido.
- En que ocasiones se presenta el movimiento ondulatorio: En el lago, cuando lanzamos una piedra al agua, al escuchar, en el sonido, en la luz

Diapositiva 17

Diapositiva 18

Windows
Ir a Configuración de PC para a

Diapositiva 19

Diapositiva 20

Diapositiva 21

♥ BIBLIOGRAFIA Y CIBERGRAFIA

Movimiento Ondulatorio:

- <https://www.fisicadecolombia.com/2015/07/movimiento-ondulatorio.html>
- <http://www.fisicadecolombia.com/2015/07/movimiento-ondulatorio.html>
- <https://www.fisicadecolombia.com/2015/07/movimiento-ondulatorio.html>
- <https://www.fisicadecolombia.com/2015/07/movimiento-ondulatorio.html>
- <http://www.fisicadecolombia.com/2015/07/movimiento-ondulatorio.html>
- <http://www.fisicadecolombia.com/2015/07/movimiento-ondulatorio.html>
- <https://definicion.de/movimiento-ondulatorio/>

Anexo B Formato de evaluación del proyecto

INSTITUCIÓN EDUCATIVA MONTECARLO-GUILLERMO GAVIRIA CORREA Área de Ciencias Naturales Evaluación individual del PPA
Nombre: _____ Grado: _____
Responde las siguientes preguntas teniendo en cuenta tu percepción sobre el PPA que realizaste y cómo te sentiste desarrollándolo
1. Explique qué elementos del PPA le llamaron más la atención: _____ _____ _____
2. ¿Qué piensa de la Metodología que se emplea para trabajar en clase? _____ _____ _____
3. ¿En qué otras materias se podría utilizar esta metodología y por qué? _____ _____
4. ¿Qué tiene de diferente esta metodología con las otras empleadas en clase? _____ _____
5. ¿Piensas que con esta metodología se aprende más y por qué? _____ _____

6. ¿Qué recomendaciones darías para enriquecer la metodología?

Bibliografía

- Blanco, A., Brero, V., Jiménez, M., & Prieto, M. (2006). Las relaciones CTS en la educación científica. *Eureka Enseñanza divulgación científica*, 520-523.
- Bravo, H. (2008). Estrategias pedagógicas. Córdoba: Universidad del Sinú.
- Dahmani, Hassen-Reda; Scneebergery, Patricia; Kramer, Ijsbrand. (2017). Análisis de la aptitud de los estudiantes para proporcionar significado a imágenes que representan componentes celulares a nivel molecular. 32. Retrieved from <https://www.lifescied.org/doi/10.1187/cbe.09-03-0023> 1/32
- Dairy, H., & Rabaani, A. (2018). An analytical study of research orientations for infographies applications in education. *IEEE Xplore*, 1-9. doi:10.1109
- Damyranov, I., & Tsankov, N. (2018). The Role of Infographics for the Development of Skills for Cognitive Modeling in Education. *JET*, 82-92.
- Gordillo, M. (2016, Septiembre). La ciencia, el futuro y las aulas: algunas propuestas didácticas sobre prospectiva. *Revista CTS*, 11, 113-142.
- Grilli, J., Laxague, M., & Barboza, L. (2015). Dibujo, fotografía y Biología. Construir ciencia con y a partir de la imagen. *Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 91-108.
- Guzman-Cedilo, Y. L.-V., & Ferreira-Rosa, S. (2015). La experiencia de elaborar infografías didácticas sobre diversidad sexual . *Latina de Comunicación Social*, 961-981.
- Johri, P., & Anuranjan, M. (2018). Tecnología digital en el aula: cambiando la cara de la infografía educativa. Bangalore, India. Retrieved from <https://ieeexplore-ieee-org.itm.elogim.com:2443/document/8358405/>
- Kennedy, J., & Abichandani, P. (2014). Using infographies as a tool for introductory data analytics education n 9-12. 1-9. doi:10.1109
- Kennedy, J., Abichandani, P., & Fontecchio, A. (2014). Using infographics as a tool for introductory data analytics education in 9-12. 4.
- Lyra, K., & Isotani, S. R. (2016). Infographics or Graphics+Text; ¿Which Material is best for robust Learning? 11. doi:10.1109
- Menjivar, E., Morales, H., & Aguirre, C. (2014). Elaboración de infografías: hacia el desarrollo de competencias del siglo XXI. *Dia-logos* , 23-37.
- Minervini, M. (2005, enero-junio). La infografía como recurso didáctico. *Revista Latina de Comunicación Social*, 59.
- Ministerio de Educación Nacional MEN. Ley 115 de 1994. Ley general de educación. Bogotá Capítulo 1. Sección tercera, Artículo 23. pp 8

Ministerio de Educación Nacional MEN. Decreto 1860 de 1994. "Orientaciones Curriculares". Bogotá Capítulo 5. Artículo 36. pp 13

Ministerio de Educación Nacional MEN (2004). Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Guía sobre Formar en Ciencias: ¡el desafío!, Lo que necesitamos saber y saber hacer. Bogotá. Ministerio de Educación Nacional

- Muñoz, E. (2014). Uso didáctico de las infografías. *Revista digital del Centro del Profesorado cuevas-Olula*, 37-43.
- Ortiz, C. (2009). Estrategias didácticas en la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista de Educación & Pensamiento*, 63-71.
- Ozdamli, F., & Ozdal, H. (2018). Developing an Instructional Design for the Design of Infographics and the Evaluatrion of Infographic Usage in Teaching Based on Teacher and Student Opinions. *EURASIA*, 1197-1219.
- Ozdamli, F., Kocakoyun, S., Sahin, T., & Akdag, S. (2016). Statistical reasoning of impact of infographics on education. *Procedia Computer Science*, 370-377.
- Papic, A., & Susilovie, S. (2018). Preferencias de los estudiantes con respecto a la tranferencia de información y conocimiento a través de herramientas de infografía. 1-11. doi:10.23919
- Ribeiro, A., Silveira, A., & Do Amaral, C. (2017). Interacciones sociales en la educación a distancia: desarrollo de un matrial educativo digital. 1-11. Retrieved from <https://ieeexplore-ieee-org.itm.elogim.com:2443/document/7975876/metrics>
- Ru, G., & Ming, Z. Y. (2014). Infografía aplicada en educación de diseño. *Taller sobre Investigación Avanzada y Tecnología en Aplicaciones Industriales*, 6.
- Shanks, J., Izumi, B., & Sun, C. (2017). Teaching Undergraduate Students to Visualize and Communicate Public Health DAta with Infographics. *Frontiers*, 11. Retrieved from <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpubh.2017.00315/full>
- Trilla, J., Cano, E., Carretero, M., EScofet, A., Fairstein, G., Fernandez Fernandez, J., . . . M. (2001). *El legado pedagógico del siglo XX para la escuela del siglo XXI*. eSPAÑA.
- Valero, J. (2008). La infografía digital en el ciberperiodismo. *Revista Latina de Comunicación Social*, 492-504.
- Valero, J (2010). La comunicación de contenidos en la infografía digital. *Estudios sobre el Mensaje Periodístico*, 469-483
- Vázquez, S., Núñez, G., Pereira, R., & Cattáneo, L. (2008). Una estrategia integradora en la enseñanza de las ciencias naturales: aprendiendo sobre un producto regional. *Revista Eureka sobre enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 39-61.

Vázquez, Ángel (2014). Enseñanza, Aprendizaje y Evaluación en la Formación de Docentes en Educación CTS en el contexto del siglo XXI

Waddell, M., & Clariza, E. (2018). Pedagogía digital crítica y sensibilidad cultural en el aula de la biblioteca. 1-18. Retrieved from <https://crln.acrl.org/index.php/crlnews/article/view/16963/18695>

Waddell, M., & Clariza, E. (n.d.). Pedagogía digital crítica y sensibilidad cultural en el aula de la biblioteca. Retrieved from <https://crln.acrl.org/index.php/crlnews/article/view/16963/18695>

www.icfesinteractivo.gov.co