



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA

FACULTAD DE EDUCACIÓN E IDIOMAS

DEPARTAMENTO DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

**Seminario de graduación para optar al título de Licenciado en
Ciencias de la Educación con Mención en Física**

**Los instrumentos musicales como recurso didáctico para la enseñanza del
contenido de ondas sonoras en Física de undécimo grado del Colegio
Bautista Libertad, en el I Semestre del año académico 2019**

Autoras:

Bra. Francella Yaoska Cisnero Correa

Bra. María José Gutiérrez Santos

Tutor(a): Msc. Mélida López

Managua, 12 de febrero del 2020

CARTA AVAL

En calidad de tutora del trabajo de Seminario de Graduación titulado: Los instrumentos musicales como recurso didáctico para la enseñanza de la Física en el contenido de ondas sonoras en undécimo grado del Colegio Bautista Libertad, en el I Semestre del año académico 2019.

Elaborado por:

Bra. Francella Yaoska Cisnero Correa

Bra. María José Gutiérrez Santos

Me permito afirmar que dicho trabajo cumple con los requisitos técnicos, metodológicos y científicos de la investigación educativa y con el ámbito de la ciencia Física, asimismo se ajusta al Reglamento y la Normativa de la UNAN-Managua orientados para estos tipos de trabajo; por tal razón apruebo su presentación y defensa.

Dado en la ciudad de Managua a los veinte días del mes de enero de 2020.

Atentamente,

Msc. Mélida del Socorro López
Tutora de Seminario de Graduación

DEDICATORIA

Se sabe que la formación profesional es una tarea continua y constante, en conjunto con personas que siempre confiaron y apoyaron en nuestras metas, por tal razón dedicamos este trabajo investigativo a:

Dios, ser supremo; que nos ha regalado la vida, sabiduría, fortaleza, paciencia, perseverancia y optimismo para llegar a cumplir este gran logro.

Yo, María José Santos se lo dedico a mi Madre, Gloria Santos; por su apoyo, esfuerzos y sacrificios; a Gabriel Ontiveros por su apoyo incondicional y alentarme; a mi compañera y amiga, Francella Cisnero por el arduo esfuerzo y trabajo para culminar con éxito este proceso de formación profesional.

Yo, Francella Yaoska se lo dedico a mi Madre, Yolanda Correa; por su paciencia, valentía, esfuerzo y sacrificios todos estos años, dándome su apoyo moral, económico y su amor incondicional. A mi compañera y amiga María José Santos por su esfuerzo, trabajo, dedicación y apoyo para culminar esta etapa de nuestras vidas con éxito.

AGRADECIMIENTO

Le agradecemos primeramente a Dios por darnos la sabiduría e inteligencia para que culminemos con éxito este proceso de investigación.

A los estudiantes y docente de Física de undécimo grado del Colegio Bautista Libertad, que nos brindaron información valiosa para poder realizar nuestro trabajo investigativo.

Especialmente a nuestra tutora: Msc. Mélida del Socorro López, por su paciencia, exigencias, dedicación y sugerencias, que nos permitieron desarrollar con calidad este trabajo investigativo.

ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| 1. Resumen | 1 |
| 2. Introducción | 1 |
| 3. Problema de investigación | 3 |
| 4. Justificación..... | 4 |
| 5. Antecedentes..... | 6 |
| 6. Objetivos de la investigación..... | 9 |
| 7. Preguntas directrices | 10 |
| 8. Marco teórico | 11 |
| 8.1. Recurso Didáctico | 11 |
| 8.1.1. Características de los recursos didácticos..... | 12 |
| 8.1.2. Tipos de recursos didácticos..... | 13 |
| 2.1.3. Clasificación de los recursos didácticos | 13 |
| 8.1.4. Ventajas y desventajas | 14 |
| 8.2. Modelos de enseñanza - aprendizaje..... | 16 |
| 8.2.1. Modelo transmisión – recepción..... | 16 |
| 8.2.2. Modelo por descubrimiento | 18 |
| 8.2.3. Modelo constructivista | 19 |
| 8.2.4. Modelo por competencia | 21 |
| 8.3. Prácticas de Laboratorio | 22 |
| 8.4. Aprendizaje significativo | 23 |
| 8.4.1. Importancia | 23 |
| 8.4.2. Condiciones..... | 24 |
| 8.5. Ondas sonoras | 25 |
| 8.5.1. ¿Qué es el sonido? | 26 |
| 8.5.2. Condiciones para que se produzcan el sonido. | 27 |
| 8.5.3. Velocidad del sonido y los medios de propagación. | 27 |
| 8.5.4. Resonancia | 27 |
| 8.5.5. Interferencia de ondas | 28 |
| 8.5.6. Pulsaciones..... | 29 |
| 8.6. La física de los instrumentos musicales como recurso didáctico para la enseñanza de las ondas sonoras | 29 |
| 8.6.1. Instrumentos de cuerdas | 30 |

| | |
|---|----|
| 8.6.2. Instrumentos de viento..... | 30 |
| 8.6.3. Instrumentos de percusión..... | 31 |
| 9. Matriz de Descriptores | 32 |
| 10. Diseño Metodológico | 35 |
| 10.1. Tipo de investigación..... | 35 |
| 10.2. Tipo de estudio | 35 |
| 10.3. Diseño de investigación..... | 35 |
| 10.4. Universo, población y muestra..... | 36 |
| 10.4.1. Universo..... | 36 |
| 10.4.2. Población | 36 |
| 10.4.3. Muestra..... | 36 |
| 10.5. Técnicas de recolección de datos..... | 36 |
| 10.5.1. Encuesta..... | 37 |
| 10.5.2. Entrevista..... | 38 |
| 10.6. Técnicas de análisis de información..... | 38 |
| 11. Análisis intensivo de la información..... | 40 |
| 12. Triangulación de datos..... | 60 |
| 13. Propuesta didáctica..... | 63 |
| 13.1. Orientaciones al docente para la utilización de las guías de trabajo..... | 64 |
| 14. Conclusiones | 82 |
| 15. Recomendaciones..... | 84 |
| 16. Referencias | 85 |
| 17. ANEXOS | 88 |

| | | |
|------------------|---|-----------|
| <i>Figura 1</i> | <i>Elementos esenciales del modelo transmisión recepción (Elaboración propia)</i> | <i>17</i> |
| <i>Figura 2</i> | <i>Elementos esenciales del modelo por descubrimiento</i> | <i>19</i> |
| <i>Figura 3</i> | <i>Elementos esenciales del modelo constructivista (Elaboración propia)</i> | <i>20</i> |
| <i>Figura 4</i> | <i>Proceso del análisis de la información</i> | <i>40</i> |
| <i>Figura 5</i> | <i>Recursos didácticos utilizados por el docente</i> | <i>41</i> |
| <i>Figura 6</i> | <i>Recursos didácticos que motivan el aprendizaje</i> | <i>43</i> |
| <i>Figura 7</i> | <i>Recursos didácticos que motivan a participar a los estudiantes</i> | <i>44</i> |
| <i>Figura 8</i> | <i>Ideas de lo que transporta en el Movimiento Ondulatorio</i> | <i>46</i> |
| <i>Figura 9</i> | <i>Percepciones de los estudiantes sobre onda sonora</i> | <i>47</i> |
| <i>Figura 10</i> | <i>Percepciones de los estudiantes sobre los elementos de una onda</i> | <i>48</i> |
| <i>Figura 11</i> | <i>Percepciones de los estudiantes sobre las cualidades del sonido</i> | <i>49</i> |
| <i>Figura 12</i> | <i>Ideas de los estudiantes sobre la intensidad del sonido</i> | <i>50</i> |
| <i>Figura 13</i> | <i>Ideas sobre la velocidad del sonido</i> | <i>51</i> |

1. Resumen

El presente trabajo de investigación, tiene el propósito de identificar los principales recursos didácticos que se pueden utilizar para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje del contenido de ondas sonoras en el centro educativo Colegio Bautista Libertad; proponiendo el uso de los instrumentos musicales como un recurso que se puede implementar para la comprensión de la temática. La problemática presentada en esta investigación hace referencia a la forma en que se pueden aplicar los recursos didácticos para que el docente logre un desarrollo cognitivo en los estudiantes, así como motivarlos a aprender la temática de estudio.

En este sentido, sigue un enfoque cualitativo; de manera que se obtuvo la información pertinente en cuanto a cómo los recursos didácticos resultan viables en el proceso de enseñanza-aprendizaje para los estudiantes, partiendo de la aplicación de instrumentos para la obtención de los datos acerca del uso de los recursos didácticos que utiliza el docente para la enseñanza del contenido de ondas sonoras, la perspectiva que tienen los estudiantes sobre el movimiento ondulatorio y el uso de los recursos didácticos por parte del docente.

La información que sustenta la investigación fue obtenida a partir de una revisión bibliográfica de documentos, además de los datos obtenidos en los instrumentos; con los que se concluyeron que el uso de los recursos didácticos facilita la comprensión, promoviendo el interés por aprender y haciendo partícipe al estudiante de su propio aprendizaje; de tal manera se plantea una propuesta de guías de trabajo práctico haciendo uso de los instrumentos musicales dentro de las guías de trabajo expuesta.

2. Introducción

La investigación sobre los instrumentos musicales como recurso didáctico para la enseñanza del contenido de ondas sonoras de Física, en undécimo grado del Colegio Bautista Libertad, trata de destacar la importancia que tienen los recursos didácticos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que facilitan la conexión entre el entorno y la temática de estudio; y aún más cuando se abordan las ciencias, como la Física. Por tanto, se pretende dar una alternativa de recurso didáctico, con el propósito de que los estudiantes logren comprender el contenido correspondiente a ondas sonoras contemplado en la segunda unidad del programa de Física de undécimo grado orientado por el Ministerio de Educación (MINED).

El trabajo se hizo valorando la relevancia que tienen los recursos didácticos dentro de la educación, y tomando la experiencia en la educación media como estudiantes; así como lo observado en las prácticas de familiarización y profesionalización, se logró observar que en la enseñanza de las ciencias el uso de recursos didácticos por parte de los docentes es escaso y en algunos, nulo. Por ende, primero se hizo una revisión y elaboración de la base teórica de cada uno de los aspectos que estructuran la investigación, en conjunto y según los objetivos planteados, se elaboraron los instrumentos de recolección de datos; una entrevista dirigida al docente y una encuesta dirigida al estudiante, para determinar los recursos didácticos que utiliza el docente y como estos inciden en que los estudiantes adquieran un aprendizaje significativo.

Los resultados obtenidos muestran que ambos informantes coincidían en que el docente hacía uso de recursos didácticos para facilitar la comprensión de la temática de estudio, haciendo uso de materiales del entorno o que el centro de estudio proporcionaba; y así podrían conectar la teoría con la práctica, comprender la temática; puesto que era una forma creativa y diferente en la que podían aprender. Asimismo se indagó qué ideas poseían los estudiantes sobre las ondas sonoras, los resultados muestran que el 60% de los alumnos tienen la idea que en el movimiento ondulatorio hay un transporte de energía y materia, y en ese mismo porcentaje afirman que el tono es la cualidad característica para distinguir dos sonidos de igual frecuencia e intensidad de dos fuentes distintos defiriendo de la teoría planteada por la ciencia.

Basado en estos resultados se proponen guías didácticas desde una perspectiva innovadora, integrando los instrumentos musicales como recurso didáctico que incidan en los aprendizajes significativos de los estudiantes.

Este documento está contenido de los siguientes aspectos; primeramente se define el problema de investigación que abre pautas generales al objeto de estudio lo que conlleva a la importancia de su abordaje y el porqué de la misma. Seguidamente, se expone algunos trabajos investigativos, de los que se toman en cuenta elementos sustanciales para fundamentar el proceso investigativo definiendo de esta manera los objetivos que persigue la investigación.

Con base a lo anterior, se presenta definiciones de conceptos relacionados con la temática de esta investigación para sentar las bases necesarias y fundamentar el porqué del abordaje del objeto de estudio definido. Otro aspecto es la caracterización de la investigación a partir de dicho objeto de estudio, en la que se especifican el proceso de obtención de datos con base en una muestra definida. A partir de esto, se analiza la información con su respectiva triangulación que da salida a los objetivos propuestos por la investigación, de las que surgen las conclusiones y recomendaciones.

3. Problema de investigación

A lo largo de la educación de una persona existen distintos factores que inciden en su aprendizaje, el ambiente, sus maestros, los recursos o medios y el interés en lo que se quiere aprender, son elementos que ayudan a una persona a obtener un aprendizaje significativo; por tal razón, un docente debe de hacer uso de herramientas didácticas que permitan el desarrollo cognitivo en cada alumno.

Esto representa un problema, ya que al no hacer uso de recursos didácticos que estimulen al alumno a aprender, propicia una clase aburrida y monótona, esto a su vez provoca un desinterés en los estudiantes por aprender, en particular en asignaturas de carácter científico como la Física, por lo general, Física los estudiantes la perciben de forma muy abstracta, y poco práctica para su vida cotidiana, estas concepciones que tienen acerca de la asignatura conllevan a que cada vez más estudiantes no opten por estudiar la carrera de Física u otra carrera de ciencias en sus estudios superiores, esto en un futuro causaría un analfabetismo científico en la población.

Esto genera que los docentes que imparten las asignaturas de ciencias no estén capacitados específicamente para dichas asignaturas, lo anterior produce que no se utilicen estrategias y recursos didácticos que permitan el avance del proceso de enseñanza - aprendizaje de forma efectiva, ya que solo se limitan a que los estudiantes resuelvan ejercicios o contesten preguntas propuestas en el libro de trabajo; esto provoca que los discentes solo busquen cursar la asignatura, memorizando lo leído en un libro o el dictado que realiza el docente, sin la preocupación de tener un verdadero aprendizaje.

Por tal razón es oportuno investigar sobre la aplicación de distintos recursos didácticos que ayuden al docente al desarrollo cognitivo y la motivación en cada discente, debido a esto se plantea la siguiente interrogante ¿Cómo se utilizan los instrumentos musicales como recurso didáctico para la enseñanza de Física en el contenido de ondas sonoras en undécimo grado del Colegio Bautista Libertad, en el I Semestre del año académico 2019?

4. Justificación

La problemática sobre el escaso uso de recursos didácticos y metodológicos que faciliten el aprendizaje en la educación media, resulta de interés porque los profesionales de la educación se preparan durante su formación superior de manera científica, metodológica y didáctica para brindar a la sociedad una educación en la que el estudiante construya su conocimiento. Sin embargo, durante los procesos de prácticas de familiarización y profesionalización se ha observado que los docentes de Física de décimo y undécimo grado; que laboran en los centros educativos carecen de preparación en el área didáctica o no emplean estrategias porque se rigen bajo un enfoque metodológico de transmisión-recepción, donde el docente facilita el conocimiento y los estudiantes lo memorizan.

Por tanto, se pretende que en la asignatura de Física; a como lo plantea el MINED, la educación se rige bajo un enfoque constructivista en la que el estudiante es el principal actor de su aprendizaje y lo va construyendo teniendo como guía al docente. Para lograr cumplir este enfoque, los docentes deben emplear estrategias, metodologías y recursos didácticos que involucren al estudiantado durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se desea proponer un recurso didáctico para el contenido de ondas sonoras, en la unidad de movimiento ondulatorio de la malla curricular del Ministerio de Educación para secundaria en la asignatura de Física para undécimo grado. Se seleccionó el contenido de ondas sonoras porque es uno de muchos contenidos de Física que resulta complejo para los estudiantes, se seleccionó undécimo grado porque es el nivel donde se estudia la temática de ondas sonoras, y se efectuó en el Colegio Bautista Libertad por su accesibilidad y porque en el nunca se ha efectuado una investigación.

Para ello, se describirán los recursos didácticos utilizados por los docentes y como el uso de los mismos incide en el aprendizaje de los estudiantes al abordarse el contenido de ondas sonoras, los beneficios que conlleva su uso y las amenazas que conlleva el no emplearlos. Por medio del cual resultarán beneficiados los docentes, porque tendrán a disposición una estrategia para hacer didáctica el contenido de ondas sonoras; así como establecer de la teoría con la práctica pues se contextualiza la temática. De igual manera, los estudiantes resultan favorecidos, ya que aprenden sobre la temática de una forma atractiva, dinámica y con

elementos del medio, y construyendo su conocimiento; puesto que este recurso sigue el enfoque constructivista; también resulta beneficioso para los investigadores porque fortalece la formación docente, aclarando conceptos, empleando nuevas metodologías y enriqueciendo el quehacer docente.

5. Antecedentes

Para el desarrollo de este trabajo se han encontrado documentos que fueron de gran utilidad para profundizar sobre el empleo de instrumentos musicales como un recurso didáctico para la enseñanza de ondas sonoras.

Los antecedentes a mencionar siguen un orden cronológico, del más antiguo al más reciente; los cuales contienen los aspectos a revisar como los objetivos, resumen del trabajo, métodos empleados, resultados obtenidos y la relación que presenta con la investigación a realizar :

El trabajo de Vera (2012), el cual tuvo como propósito estudiar y revisar los conceptos básicos de movimiento ondulatorio como fundamento para diseñar una propuesta didáctica que contribuya a la transformación de la enseñanza-aprendizaje, favoreciendo la comprensión; siguiendo un enfoque cualitativo, siendo un estudio de carácter transversal, puesto que se presentó en un determinado tiempo para su realización, en el año 2012, es decir un período donde se especifica y se orienta a la validación del mismo el cual se revisan los conceptos básicos del movimiento ondulatorio desde un punto de vista conceptual, histórico y epistemológico; los instrumentos utilizados fueron encuestas y TIC's del Museo de la Ciencia y el juego de la Universidad Nacional de Colombia, los cuales fueron aplicados a un grupo piloto de 37 estudiantes del Colegio Luis Carlos Galán.

Llegaron a concluir que la implementación de un modelo pedagógico ayudó a mejorar la comprensión y el desempeño de dichos conceptos en los estudiantes; además que activó la participación de los educandos, despertando el interés por sus procesos de aprendizaje. Los aportes que tiene el trabajo de Vera con esta investigación, es que proporciona insumos para la elaboración de una propuesta didáctica para el contenido de ondas sonoras, en la que estructura los conceptos básicos de movimiento ondulatorio, por medio de elementos didácticos que generan procesos de recontextualización y mediación de la teoría, haciendo uso de experimentos, símiles y actividades.

La investigación de Posada (2013), tuvo como propósito diseñar e implementar una unidad didáctica para la enseñanza de las ondas mecánicas; en el cual diseñaron e implementaron una unidad para la enseñanza de las ondas mecánicas utilizando tres estrategias: herramientas TIC's, laboratorios físicos y virtuales, teniendo en cuenta los estándares del Ministerio de Educación e implementando el modelo de Aprendizaje significativo de Ausubel y

describiendo los avances conceptuales presentados en los estudiantes. Siguió un enfoque cualitativo, siendo un estudio de carácter transversal, puesto que se presentó en un determinado tiempo para su realización, en el año 2013; es decir un período donde se especifica y se orienta a la validación del mismo el cual se revisan los conceptos básicos del movimiento ondulatorio. El instrumento utilizado fue una prueba diagnóstica de la unidad didáctica de ondas sonoras, que fue aplicada a estudiantes de octavo y noveno grado (sin especificar).

Concluyeron que durante la implementación didáctica se observó mayor participación de los estudiantes en el aula de clase e interés en la comprensión de los conceptos asociados a ondas mecánicas, y según el factor Hake en las evaluaciones aplicadas hubo un aprendizaje medio de los conceptos por parte de los estudiantes. Los aportes que tiene el trabajo de Posada con esta investigación, es que diseña una unidad didáctica para la enseñanza de las ondas mecánicas utilizando estrategias, como las herramientas TIC's, laboratorios y siguiendo el modelo de aprendizaje significativo.

La investigación de Vergara y Torres (2014), tuvo el propósito de diseñar una propuesta didáctica para la enseñanza de diferentes conceptos y fenómenos de la unidad del sonido, por medio de instrumentos musicales y música; el cual siguió un enfoque cualitativo de investigación, teniendo un diseño de investigación del tipo descriptivo. En esta investigación se diseñaron guías indagatorias dirigidas a buscar actividades que se pueden realizar con instrumentos musicales o música, las cuales fueron aplicadas a un grupo de estudiantes (sin especificar cant.) de la enseñanza media, un cuestionario dirigido a los alumnos para conseguir la apreciación y el impacto que produjeron las guías en su conocimiento, y finalmente la observación del docente durante la ejecución de las guías.

Los resultados obtenidos de la aplicación de las guías y las encuestas aplicadas a los estudiantes para valorar la aplicación de las mismas, manifestaron que era más fácil aprender de esa forma, que de la manera convencional. Los aportes que tiene el trabajo de Vergara & Torres con esta investigación, es que proporciona insumos para la elaboración de una propuesta didáctica haciendo uso de instrumentos musicales; como la guitarra, flauta, diapasón y violín con su explicación física para el contenido de ondas sonoras; considerando

aspectos como la resonancia, el fenómeno de interferencia, vibración, amplitud, pulsaciones y superposición de ondas; considerando el modelo de enseñanza.

El trabajo de Bermúdez (2016), teniendo como objetivo crear situaciones y elementos conceptuales que partieran a abordar el sonido como una onda mecánica; por medio de un acercamiento individual y grupal; bajo un enfoque cualitativo, siendo un estudio de carácter transversal, puesto que se presentó en un determinado tiempo para su realización, en el año 2016, es decir un período donde se especifica y se orienta a la validación del mismo el cual se revisan las características ondulatorias del sonido.

Concluyeron que los estudiantes comprendieron de forma sutil el fenómeno; debido a la observación, experimentación y análisis de la actividad propuesta; provocando en ellos interés por la Física y la generación de nuevos conocimientos acorde a la realidad. Los aportes que tiene el trabajo de Bermúdez con esta investigación es que proporciona una propuesta de aula, en las que se evidencia estrategias de exploración del fenómeno; con la finalidad de que los estudiantes sean motivados a aprender, haciendo uso de situaciones cotidianas para estudiar como se produce el fenómeno sonoro, sus características y comportamiento.

Lo más útil que se obtuvo de los trabajos mencionados, es que diseñaron una propuesta didáctica que se podrían emplear en el proceso de enseñanza-aprendizaje, de manera que los estudiantes tuvieran la experiencia de observar el fenómeno en estudio con situaciones reales con las que se mantienen en contacto regularmente; además de que algunas iban acompañadas de guías procedimentales. Buscando siempre el potenciar las habilidades y destrezas de cada uno de los estudiantes, además que toman en consideración que cada alumno aprende de forma diferente y en las propuestas didácticas van implícitas.

6. Objetivos de la investigación

La presente investigación está dirigida, a indagar sobre los recursos didácticos que se utilizan para la enseñanza y el aprendizaje en el contenido ondas sonoras con el fin de proponer un nuevo recurso didáctico, que servirá para mejorar el desarrollo de dicho contenido. De esta manera se orientarán los siguientes objetivos que serán alcanzados en el desarrollo de esta investigación:

6.1. General

- Identificar los recursos didácticos utilizados por los docentes en el aprendizaje de los estudiantes del contenido de las ondas sonoras.

6.2. Específicos

- Indagar sobre los recursos didácticos que implementan los profesores del Colegio Bautista Libertad, para el desarrollo y comprensión del contenido ondas sonoras.
- Explorar las ideas que poseen los alumnos de undécimo grado del Colegio Bautista Libertad sobre las ondas sonoras.
- Plantear los principales recursos didácticos que se pueden utilizar para mejorar la enseñanza-aprendizaje del contenido ondas sonoras.
- Proponer los instrumentos musicales como un recurso didáctico para la enseñanza-aprendizaje del contenido de ondas sonoras en undécimo grado.

7. Preguntas directrices

- ¿Cuáles son los recursos didácticos que emplean los docentes para renovar el proceso de enseñanza-aprendizaje referido al contenido de ondas sonoras?
- ¿Qué ideas manifiestan los alumnos de undécimo grado del Colegio Bautista Libertad sobre las ondas sonoras?
- ¿Qué tipo de recurso didáctico se pueden implementar para lograr el aprendizaje del contenido de ondas sonoras?
- ¿Cómo integrar los recursos didácticos basados en los instrumentos musicales para la enseñanza-aprendizaje de las ondas sonoras?

8. Marco teórico

Las bases de la investigación se centran en el análisis de los recursos didácticos, los tipos, y bajo qué modelo metodológico lo están implementando los docentes de Física durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, en el contenido de ondas sonoras; y como estos intervienen en que el estudiante alcance un aprendizaje significativo.

Por tanto, se describirán los aspectos conceptuales que sustentarán la investigación y que fortalecerán la propuesta de un recurso didáctico que puede ser implementado para vincular la teoría con la práctica y lograr que el estudiante domine la temática de estudio, junto a ello habilidades, actitudes y destrezas que el uso de recursos didácticos favorece.

8.1. Recurso Didáctico

Un recurso didáctico en el proceso de enseñanza-aprendizaje sirve para conocer las ideas previas de los estudiantes, construir el conocimiento, consolidarlo y verificar la apropiación del mismo, de igual manera como una forma de motivar e involucrar a los estudiantes y que se familiaricen con el contenido.

Los recursos didácticos son elementos presentes en todo proceso presidido al desarrollo de aprendizaje, a como Blanco (2012) lo afirma: “tiene la función de captar la atención del alumno por formas, acciones, sensaciones; como el medio entre la realidad y los conocimientos, genera el vínculo entre los objetivos y el contenido facilitando la tarea del docente” (p.5), manifestando que el educador debe apoyarse de herramientas que hagan énfasis en las teorías brindadas, sustentando de forma práctica la información transmitida y simplificando la asimilación de la teoría.

Además tiene que ser un elemento de apoyo que divulgue información a medida que interviene, condiciona y determina el lenguaje (Cabero y Sevilla, 2002, p. 3); de esto se podría decir que el nuevo conocimiento sea captado por los estudiantes y puedan apropiarse del mismo, adaptándolo a sus términos.

También un recurso didáctico debe ser “aquel que da origen a aprendizajes significativos, innovadores, creativos y constructivos desde los propios estudiantes” (Huambaguete, 2011, p. 10), permitiendo a través del mismo que el estudiante adquiera un conocimiento científico,

logrando establecer la relación con la realidad que lo rodea, de manera que sea capaz de generar nuevas ideas.

Para Herrera (2013), un recurso didáctico es de ser el vínculo entre un término y la realidad, es decir que sería conveniente que todo aprendizaje se llegue a relacionar con una circunstancia real; de forma que estimule y oriente el proceso de aprendizaje, al igual que permita a través de la experiencia el despertar las aptitudes de los discentes.

De tal manera, para esta investigación un recurso didáctico es un elemento fundamental que complementa el proceso de enseñanza-aprendizaje, despertando el interés por aprender y participar en la construcción del conocimiento por parte de los estudiantes, colocándolos en contexto; permitiendo construir el conocimiento partiendo de sus ideas, estableciendo el enlace entre la teoría y la práctica; favoreciendo a la formación científica y moral, a desarrollar la soltura y el talento, al trabajo colaborativo y al crecimiento individual.

8.1.1. Características de los recursos didácticos

Los elementos que distinguen a los recursos didácticos de los demás elementos y por lo que se recomienda el utilizarlos durante el proceso de enseñanza-aprendizaje para que adquiera un aprendizaje significativo, según Borge y Brenes (2016) Son:

- Contenido o información que pretende transmitir: se requiere que facilite al alumno la comprensión del fenómeno que se estudia e cada caso. El material ha de ser adecuado a las características psicológicas de los adolescentes y a la profundidad con que se estudian las materias.
- Espacio del aula: se debe tener en cuenta el espacio con que se cuenta para poder emplear recursos didácticos y que no le obstaculicen en el salón de clase.
- Los recursos a utilizar deben estar al alcance, ya que en la mayoría de los casos se debe procurar que su costo sea reducido y porque no cumpliría con las condiciones anteriores.
- Las exigencias que requieren su uso: conviene que su manejo sea fácil y, en muchos casos, también su construcción, con el fin de que en algunas ocasiones sea el propio alumno el que prepare el recurso didáctico que va a emplear.

De modo que un recurso didáctico debe reunir ciertas características para que se le considere como tal, entre ellas: el contenido o información que se pretende transmitir se debe adaptar al nivel educativo, con el fin de ayudar a entender el fenómeno de estudio, debe ser acorde al contexto y lugar de estudio, deben ser adaptables y con elementos que estén al alcance del estudiante (accesibles), debe ser fácil de usar y/o de ejecutar tanto para el docente como para el estudiante, involucrándolo y que propicie que el estudiante este activo, formando parte de su aprendizaje.

8.1.2. Tipos de recursos didácticos

En base a los elementos que el docente tenga disponible, aplicables al contenido de estudio, al nivel académico, contexto educativo y social; a las características, fortalezas y debilidades de los estudiantes, y en base a los objetivos que el docente dispone alcanzar. Existen diversos tipos de recursos didácticos que son útiles para captar la atención de los estudiantes, que favorecen la organización, estructuración y adquisición del aprendizaje, de las cuales sobresalen tres según Coila. Y Fajardo. (2014):

- Recursos Metodológicos son los diferentes modos de desarrollar el proceso de enseñanza – aprendizaje, en las que se toman en consideración las actividades a desarrollar por los estudiantes y el profesor.
- Recursos Ambientales son aquellos materiales que se encuentran en la naturaleza, y que sirven para vincular el contenido con el entorno.
- Recursos Materiales son aquellos que sirven de apoyo al contenido de la asignatura, dando la pauta a que los estudiantes formen un criterio propio de lo aprendido.

2.1.3. Clasificación de los recursos didácticos

Cada recurso didáctico posee ventajas en base al posible uso que pueda tener dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, según Coila. y Fajardo. (2014) los clasifica de la siguiente manera:

Tabla 1

Tipos de recursos didácticos

| Tipo | Definición | Ejemplos |
|-------------|---|---|
| Informativo | Son los que permiten obtener, desarrollar, y/o transmitir información; con la finalidad de resolver una necesidad | Libros, revistas, periódicos, enciclopedia, proyectos, exposiciones |
| Tecnológico | Son los medios que facilitan el almacenamiento de elementos intangibles por el cual se comunica información | Computadoras, internet, aplicaciones, sistemas |
| Audiovisual | Son aquellos materiales y/o equipos que registran, reproducen y difunden mensajes visuales y sonoros con el fin de facilitar el conocimiento. | Televisión, video, proyector, multimedia, fotografías |

Fuente: De elaboración propia

8.1.4. Ventajas y desventajas

El uso de recursos didácticos lleva consigo un sinnúmero de elementos a favor, conforme al tipo de recursos didáctico implementado por el docente, podrá brindar beneficios o perjuicios según la manera en que sea utilizado. Según Borge y Brenes (2016) en el proceso de enseñanza-aprendizaje brinda las siguientes ventajas:

- Pretende acercar a los estudiantes a situaciones de la vida real representando estas situaciones lo mejor posible.
- Permite que los estudiantes tengan impresiones más reales sobre los temas que se estudian.
- Son útiles para minimizar la carga de trabajo tanto de docentes como de estudiantes.

- Contribuyen a maximizar la motivación en el alumnado.
- Facilitan la comprensión de lo que se estudia al presentar el contenido de manera tangible, observable y manejable.
- Concreta y ejemplifican la información que se expone, generando la motivación del grupo.
- Economiza el tiempo.

De modo que un recurso didáctico tiene beneficios como: establecer la conexión de la teoría o del fenómeno de estudio con situaciones de la vida cotidiana, contextualiza la temática de estudio, es accesible para los actores del escenario pedagógico (docente, estudiante), contribuye a que el proceso de aprendizaje sea dinámico y participativo, favorece la asimilación de la información que se brinda, representando el fenómeno de estudio y siendo un gran complemento del proceso enseñanza-aprendizaje, maximizando así el tiempo.

Y según Flores (2014), las desventajas del uso de recursos didácticos depende de cómo estos sean planificados y utilizados por los docentes; pueden concebirse las siguientes:

- El material es sólo un instrumento de apoyo.
- No darle el uso adecuado.
- Utilizar mucho el material puede ser contraproducente.
- El usar solo un material puede caer en la rutina.
- Que no haya relación entre lo teórico y lo práctico.
- Materiales que no sean del interés del alumno.
- Que se utilice por compromiso.

De manera que el uso inadecuado de los recursos didácticos puede traer perjuicios, como: el que el docente dependa durante el proceso de enseñanza-aprendizaje del mismo, que no se alcancen los objetivos propuestos por no planificar el uso idóneo del material o por hacer una elección errónea del material por desconocer el nivel educativo y social del estudiantado, que el recurso a utilizar sea empleado de manera regular y por ende se torne monótono para el estudiante, y finalmente que el uso de los recursos sea por cumplir un requisito institucional o planificativo, y no por estar comprometido en brindar un aprendizaje significativo en los estudiantes.

8.2. Modelos de enseñanza - aprendizaje

La educación ha evolucionado a través de la historia, desarrollando diferentes modelos metodológicos, que proporcionan una estructuración organizada de la enseñanza, conocer dichos modelos es muy importante para la selección de recursos y estrategias que le permitirán al estudiante desarrollar un proceso cognitivo. Entre estos modelos destacan el de transmisión – recepción, por descubrimiento, el constructivista y por competencias.

8.2.1. Modelo transmisión – recepción

El modelo transmisión – recepción según Vergara (2014) “es quizás el enfoque más arraigado y practicado en la cultura escolar, la importancia está en el contenido, y el profesor es considerado la principal fuente de atención; mientras que los alumnos son considerados una hoja en blanco que debe ser llenada”. Esto nos dice que el docente es el total protagonista del escenario pedagógico, dejando atrás a los estudiantes y la posibilidad de que ellos construyan y sean partícipes de su aprendizaje, propiciando así la mecanización de los conocimientos impartidos por el docente.

Según Vergara (2014) el modelo transmisión – recepción posee las siguientes características:

- Enseñanza del conocimiento de manera excesivamente inductiva, dejando de lado el proceso de construcción conceptual.
- El maestro transmite de manera fiel el texto guía, sin considerar el contexto de enseñanza.
- El estudiante es considerado como una pizarra en blanco, en donde se escriben los contenidos y se pretende que estos puedan ser transmitidos de una persona (docente) a otra (estudiante).
- Se estandariza el contenido sin tener en cuenta a quien va dirigido, este es presentado de manera acumulativa, sucesiva y continua.
- El propósito está centrado principalmente en la resolución de problemas cerrados y cuantitativos.
- Las evaluaciones buscan ver cuánto es lo que los alumnos obtuvieron del conocimiento depositado por el docente.

En consecuencia de lo dicho anteriormente, los estudiantes solo se preocupan por memorizar y repetir lo impartido por el docente, sin preocuparse por comprender realmente la temática que se está estudiando, dejando así un aprendizaje superficial y de poca durabilidad, así mismo el discente no adquiere habilidades de análisis, pensamiento crítico, investigación e innovación; causando que el estudiante no explote su potencial y que se aleje cada vez más del aprendizaje de las ciencias.

Cabe señalar que en este modelo la evaluación se hace al final del proceso de enseñanza aprendizaje como una manera de ilustrar la teoría o consolidarla para determinar si el alumno ha adquirido un conocimiento, pero no toma en cuenta el proceso mediante el cual ha obtenido ese conocimiento. Así mismo los recursos didácticos empleados en este modelo son tradicionales, tales como pizarra, marcador, borrador... los cuales son meramente utilitarios, sin ninguna relevancia o motivación en el aprendizaje de los estudiantes.

En el siguiente esquema se destacan los elementos esenciales del modelo transmisión – recepción:

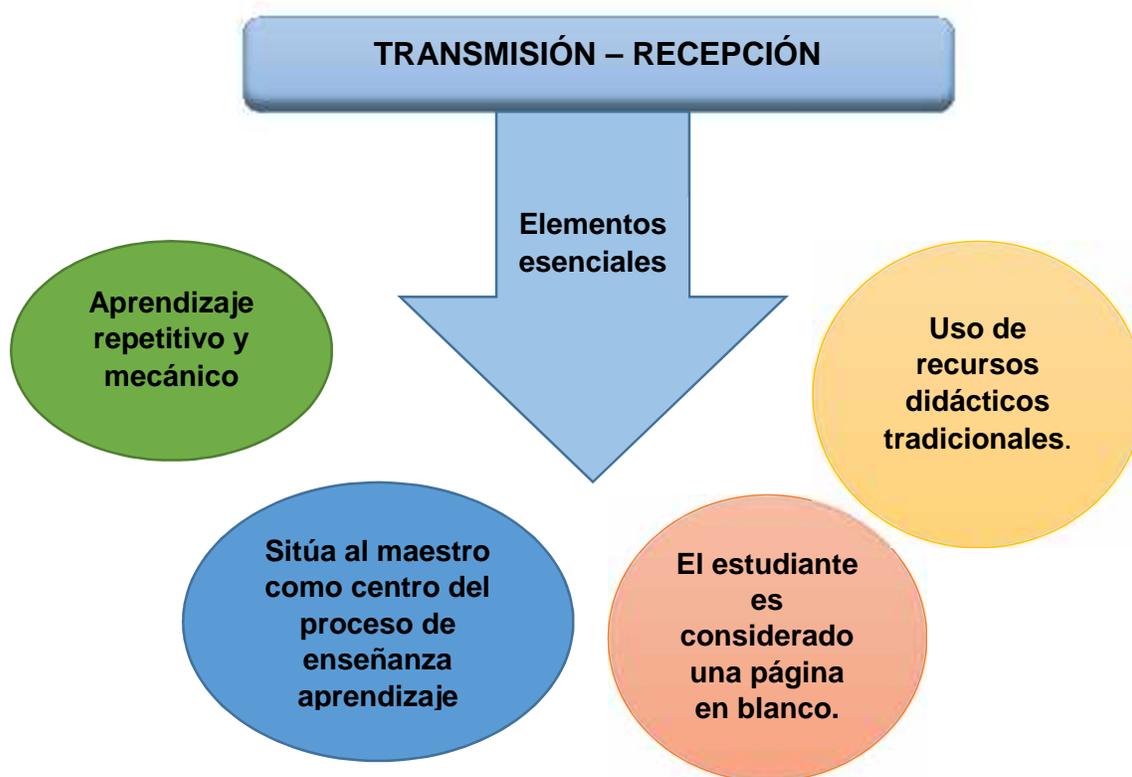


Figura 1 Elementos esenciales del modelo transmisión recepción (Elaboración propia)

8.2.2. Modelo por descubrimiento

Este modelo surge como respuesta para corregir las dificultades del modelo transmisión – recepción, el cual se caracteriza por implementar los procedimientos científicos para la adquisición de habilidades por parte de los alumnos, poniéndolos en una situación de aprender a hacer y practicar la ciencia, para poder encontrar soluciones propias y originales.

Según Vergara (2014) el modelo por descubrimiento posee las siguientes características:

- La ciencia se sigue reconociendo como una acumulación de conocimiento, sólo que más cercano al estudiante.
- La ciencia es puntual y definitiva; se reconocen los adelantos científicos, pero no se le da importancia al proceso que antecede a la obtención de dichos resultados.
- Al estudiante se le considera como el sujeto que adquiere el conocimiento al estar en contacto con la realidad; es decir, son como “pequeños científicos” que aprenden ciencia, haciendo ciencia, mediante observación y razonamiento inductivo.
- La función del docente en este modelo, es ser un “coordinador del trabajo en el aula” y enseñar ciencias.

Este modelo le da la oportunidad al alumno de investigar, pero sin ninguna dirección que le indique la información óptima para dirigir su aprendizaje por una vía correcta, ya que si se les expone a investigar lo que ellos puedan encontrar sin una debida orientación, el discente puede crear una base conceptual con muchas deficiencias, debido que la información que puede encontrar puede contener errores conceptuales y en consecuencia su aprendizaje es erróneo. Cabe destacar que los recursos didácticos implementados en este modelo no son definidos, ya que está orientado a la búsqueda de información sin ninguna orientación por parte del docente.

Los aspectos esenciales del modelo por descubrimiento, se ilustran en el siguiente esquema:

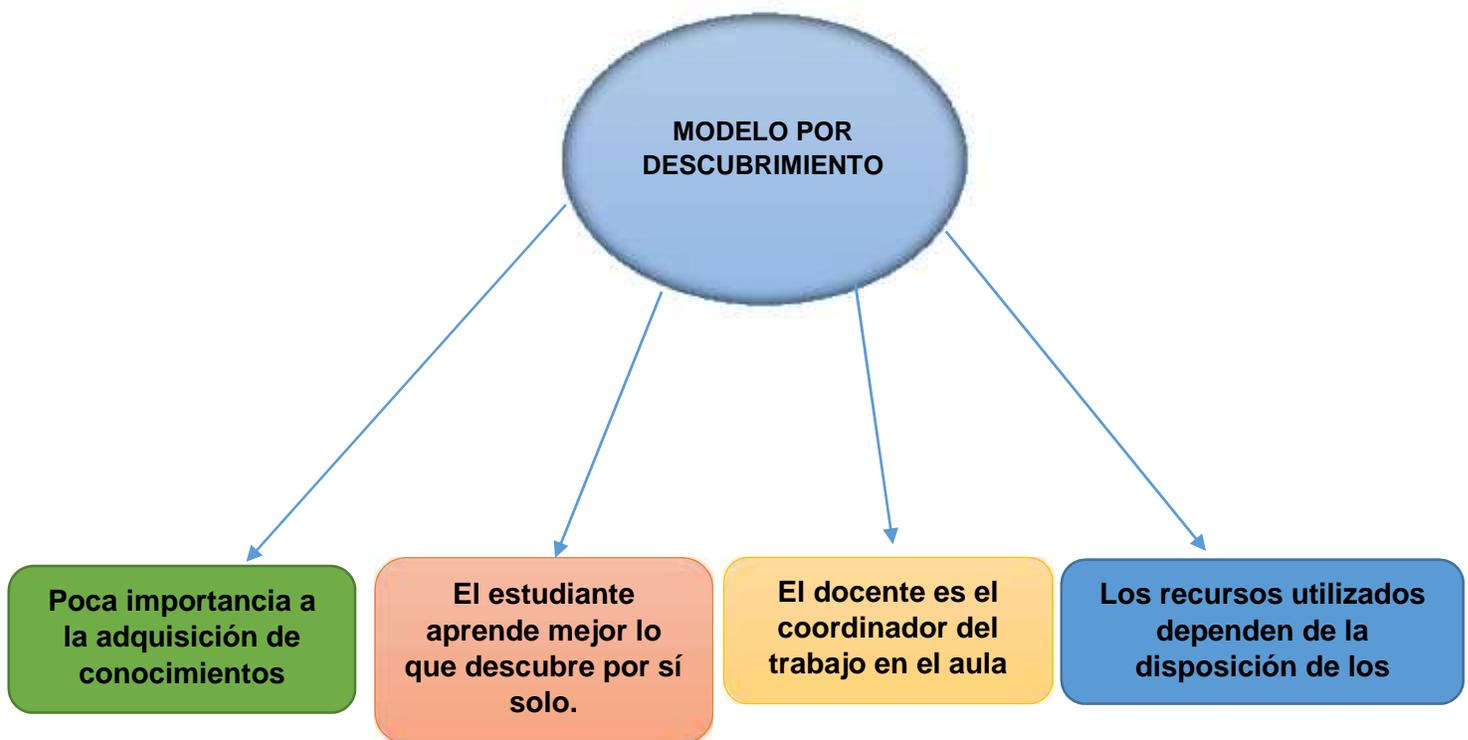


Figura 2 Elementos esenciales del modelo por descubrimiento

8.2.3. Modelo constructivista

En contraste con el enfoque anterior el constructivismo según Ortis (2016) “está dirigido a favorecer la situación de interés y de retroalimentación de los alumnos de manera que los estimule a la búsqueda de respuestas por iniciativa propia, teniendo en cuenta desde un inicio, el conocimiento previo de los alumnos, sus ideas y puntos de vista”. Esto nos dice que en comparación del enfoque tradicional donde el estudiante era un sujeto inactivo, en este enfoque el discente toma un rol activo, en el cual puede ser partícipe de su aprendizaje, construyendo paulatinamente los conceptos que se quieren aprender e instando a la participación grupal y trabajo conjunto.

Según Vergara (2014) el enfoque constructivista tiene las siguientes características:

- El estudiante es un sujeto activo con conocimientos previos, capaz de plantear su postura frente a la información que va obteniendo mediante su investigación.
- El docente tiene como tarea plantear problemas que deben ser representativos, significativos para el estudiante y el contenido que aborda debe responder a la necesidad del acercamiento al contexto inmediato del estudiante.

- Las estrategias deben permitir un tratamiento flexible del conocimiento y debe reconocer los factores multimodales (motivacionales), comunicacionales, cognitivos y sociales.

El enfoque constructivista resulta idóneo para el aprendizaje de la ciencia, ya que permite al estudiante, tener un acercamiento más profundo en el quehacer científico, despertando el interés por la investigación, innovación, desarrollo cognitivo, análisis de los fenómenos que ocurren en su entorno, fomenta el aprendizaje cooperativo y la construcción de hábitos y valores. Es importante destacar que los recursos didácticos utilizados en este modelo son variados y juegan un rol significativo para el aprendizaje de los estudiantes, permitiendo al discente contextualizar sus aprendizajes y facilitar la comprensión significativa de los contenidos.

En el siguiente esquema se muestra aspectos esenciales del modelo constructivista:



Figura 3 Elementos esenciales del modelo constructivista (Elaboración propia)

8.2.4. Modelo por competencia

El modelo por Competencia según García (2011) conlleva que los estudiantes integren de manera holística y contextualizada los conocimientos adquiridos, de forma que los discentes aprendan mejor al tener una visión general del problema que requieran enfrentar. Dado que las Competencias, por su naturaleza, son de carácter personal e individuales, se requiere conocer y respetar las capacidades metacognitivas de los educandos, lo que implica determinar sus estilos de aprendizaje, el área más significativa de su inteligencia, y abordar los procesos cognitivos e intelectivos que los caracterizan, a través de la organización de actividades en un acto educativo, consciente, creativo y transformador.

Según García (2011) el modelo por competencias tiene las siguientes características:

- El estudiante es un sujeto activo, el cual tiene habilidades investigativas, comunica sus ideas y resuelve problemas.
- El docente es un Facilitador de los conocimientos de los educandos, a través de la interacción activa entre los mismos y contexto social.
- Fomenta las habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales, motoras, del individuo, lo que significa que el aprendizaje debe potenciar una integración de las disciplinas del conocimiento, las habilidades genéricas y la comunicación de ideas.

El modelo por Competencias según García (2011) plantea el reto de lograr estimular la creatividad, la innovación, la potencialidad que tiene el estudiante para ir más allá de lo que la cotidianidad demanda, crear su propio futuro; como producto de un trabajo que integre la comunicación, las metodologías de trabajo, considere los contenidos (dominios de conocimiento) como instrumentos o herramientas para el desarrollo de la personalidad del sujeto; de manera que todos estos aspectos incidan en la significatividad y funcionalidad de los aprendizajes.

La evaluación en el modelo por competencias, debe basarse en el posible desempeño del educando ante las distintas actividades y problemáticas relacionadas con el contexto. Con esto, lejos de ser un certificador de conocimientos o habilidades adquiridas o construidas, la evaluación debe ayudarle al docente a determinar si el estudiante está logrando el desempeño esperado, y al educando mejorar en el mismo.

8.3. Prácticas de Laboratorio

En el proceso de enseñanza-aprendizaje, el docente siempre tiene el propósito de que el estudiante logre asimilar la base teórica del fenómeno de estudio, y en particular en las asignaturas de ciencias, se trata de aproximar al estudiante al fenómeno de estudio; anteriormente se estableció que para facilitar la comprensión se necesita de recursos didácticos que sirvan de conexión entre la teoría con el entorno, con materiales que estén al acceso y/o entorno del estudiante de una manera más creativa, dinámica y que involucre al estudiante durante su proceso. Y de tantas maneras en que se involucren los aspectos antes mencionados, e incluso se coloque al estudiante en el papel de científicos o experimentadores es por medio de actividades experimentales.

Por lo tanto, las prácticas de laboratorio resultan pertinentes en el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias por lo que se sustenta la teoría y despierta las habilidades y destrezas en las cuales el desarrollar experimentos o guías de laboratorio resultan fundamentales, así como las habilidades metacognitivas del estudiante (López & Tamayo, 2012); de manera que da la oportunidad de comprender la forma en que se edifica el conocimiento en la comunidad científica, como se desempeñan los científicos, los valores que promueve la ciencia y la vinculación que tiene la misma con la sociedad y el mundo, en general.

Además, resulta un recurso completo puesto que según López y Tamayo (2012): "las prácticas de laboratorio es una herramienta de conocimiento que promueve los objetivos conceptuales, procedimentales y actitudinales que debe incluir cualquier dispositivo pedagógico" (p.147); es decir, que valora cada uno de los aspectos que componen el aprendizaje, como el saber conocer, el saber hacer y saber ser.

De manera que el utilizar las prácticas de laboratorio implica que el docente sea el que lo dirija y facilite en el proceso de enseñanza-aprendizaje, por ende debe organizarlo en tiempo y forma y en base al entorno en que pertenezca el estudiante, involucrando dentro de la práctica los aspectos conceptuales, actitudinales y procedimentales que permitan al estudiantado desarrollar habilidades psicomotoras, sociales, comunicativas (Espinosa, González, & Hernández, 2015); es decir que una práctica de laboratorio debe involucrar una red de elementos conceptuales, teóricos, metodológicos; que se enlacen para lograr a resolver

un problema sobre el comportamiento de la naturaleza, que construya un conocimiento conjugado de aspectos teóricos y procedimentales que conlleve a que los estudiantes adquieran un aprendizaje significativo de la ciencia.

8.4. Aprendizaje significativo

Actualmente se considera que durante el proceso de enseñanza-aprendizaje se utilicen recursos didácticos con la finalidad de que el estudiantado logre adquirir un aprendizaje significativo. Según Ausubel 1986 “el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese consecuentemente” (p.76). citado por Moreira). En base a lo que plantea Ausubel sobre el aprendizaje, hace referencia a que en proceso de enseñanza-aprendizaje se deben conocer las ideas previas o las nociones que tiene el estudiante sobre el fenómeno de estudio, para poder establecer el enlace con lo nuevo que se le pretende enseñar.

Por ende, el aprendizaje significativo sucede cuando información se une a conceptos previos en la estructura cognitiva, conocimiento significativamente retenido a medida de que las ideas estén concisas y accesibles en la estructura cognitiva del individuo (Ausubel, 1984). El interés de que el estudiante logre alcanzar este aprendizaje, se debe a que en cada individuo prevalezca la información y/o conocimiento que se ha construido durante el proceso de enseñanza, que establezca las conexiones, enlaces y relaciones que este tiene con lo que le falta por conocer. De tal manera que este aprendizaje sea “el mecanismo humano, por excelencia, para adquirir y almacenar la inmensa cantidad de ideas e información representables en cualquier campo del conocimiento” (Moreira, 2010, pág. 76).

Para esta investigación el aprendizaje significativo es aquel que se da cuando durante el proceso de enseñanza-aprendizaje se logra conectar las ideas previas del estudiante con las nuevas por medio del uso de recursos didácticos que lo involucren en su aprendizaje, construyendo su conocimiento, el cual estará clara y accesible en su memoria.

8.4.1. Importancia

El aprendizaje significativo en el alumnado se establece cuando al pasar de los años aún prevalece en la estructura cognitiva del individuo, creando enlaces con cada uno de los conocimientos nuevos que vayan surgiendo durante su desarrollo educativo. La importancia de este se basa, según Dávila (2016) en los siguientes aspectos:

- Facilita la adquisición de nuevos conocimientos relacionados con los aprendidos significativamente.
- Produce una retención más duradera de la información.
- Se trata de un aprendizaje activo.
- Es personal.

De manera que para esta investigación, se tomará que la importancia del aprendizaje significativo es que crea un cambio en la estructura cognitiva del estudiante, mediante la cual se ajusta para ser parte integral del nuevo conocimiento, crea la conexión entre el conocimiento conocido y el nuevo, almacenándose en la memoria de largo plazo, de manera que se logre un aprendizaje presente al pasar del tiempo; y finalmente es individual y única ya que se basa en los conocimientos previos presentes en cada estudiantes y en la forma en como este los organice en su estructura cognitiva.

8.4.2. Condiciones

Para que un aprendizaje significativo se logré alcanzar en el estudiante se demandan ciertas acciones que se deben efectuar y que favorecen su adquisición. Según Ballester, A. (2002), se deben cumplir las siguientes condiciones:

- **Significatividad lógica del material:** se refiere a la estructura interna organizada que sea susceptible de dar lugar a la construcción de significados, es decir, que el contenido brindado debe ser lógico, tener un lenguaje preciso y consistente, con un enfoque crítico.
- **Significatividad psicológica del material:** se refiere a que puedan establecerse relaciones no arbitrarias entre los conocimientos previos y los nuevos. Es decir, que a haga una conexión, siendo sus ideas previas el enlace para lograr asimilar una información nueva.
- **Motivación:** se refiere a que debe existir una disposición subjetiva, una actitud favorable para el aprendizaje por parte del estudiante, considerando que debe ser un efecto como una causa del aprendizaje.

8.5. Ondas sonoras

Para que en la naturaleza pueda haber sonido, debe existir un movimiento porque cualquier vibración que se genere en medios como el aire o el agua, provoca que las moléculas se alteren, comprimiéndose o alejándose produciendo una onda que transmite el sonido. Las ondas sonoras según Serway y Jewet (2009) son “las que surgen de un sistema perturbado de su posición de equilibrio, donde la perturbación puede viajar o propagarse de una región a otra” (p.487); es decir que las ondas sonoras se dan cuando se cambia el estado de equilibrio de un elemento en específico del medio, donde suelen dispersarse a todas direcciones partiendo de la fuente.

Las ondas, se determinan como tales cuando cumple ciertas características que las distinguen. Serway y Jewet (2009) plantea las siguientes:

- Deben estar a una frecuencia determinada; es decir, cuanto mayor sea la amplitud de onda sonora, mayor será la intensidad del sonido.
- Debe tener una frecuencia; es decir, la parte de la onda que determina el tono del sonido.

Los elementos principales que caracterizan una onda, según Posada (2013) son:

- **Amplitud:** siendo el máximo alejamiento de cada partícula en un medio perturbado con respecto a la posición de equilibrio o centro de oscilación.
- **Longitud de onda:** siendo la distancia que hay entre cresta y cresta, o valle y valle o dos puntos correspondientes.
- **Período:** es el tiempo que tarda una onda en hacer una oscilación completa.
- **Frecuencia:** siendo el número de veces que se repite la vibración durante un período de tiempo.

Las ondas se pueden clasificar en dos tipos de ondas, en dependencia en cómo se muevan en el medio en que desplazan según plantea Serway y Jewet (2009):

- **Onda transversal:** en la que los desplazamientos en el medio son perpendiculares o transversales a la dirección en que la onda viaja por el medio.
- **Onda longitudinal:** es la que el movimiento de las partículas del medio son hacia adelante y hacia atrás, en la misma que viaja la onda.

8.5.1. ¿Qué es el sonido?

Una primera aproximación a la noción de lo que es sonido es “una perturbación que se propaga en el medio desde el punto en que se produjo” (Vera, 2012, pág. 7) , de manera que es la expresión de una alteración que se extiende en un espacio material, que está dada por un emisor o fuente que se transmite a las partículas alrededor provocando que vibren.

También definen al sonido como una consecuencia de una fuente que genera una alteración y que posea un entorno que amplíe la misma (Posada, 2013), induciendo que las propiedades de la perturbación de un medio material se dispersen, sin que el medio se desplace solamente la perturbación. Debido a tales definiciones, se puede decir que el sonido es un fenómeno físico que consiste en la propagación a través de un espacio, de una serie de perturbaciones que ejerce sobre este cualquier objeto que emita vibraciones.

Según Rocamora (2006) sonido es “el fenómeno físico originado por una serie regular de vibraciones de la materia ordinaria, capaz de producir en nuestros oídos una sensación agradable o desagradable”. Un ejemplo de esto es el sonido emitido por las cuerdas vocales, pues al hablar se realizan vibraciones emitidas por las cuerdas vocales y eso hace que recibamos sonido; al igual que las cuerdas vocales existen objetos que emiten sonidos tales como los instrumentos musicales, o las bocinas de los automóviles.

Para esta investigación se tomara el sonido como un fenómeno físico, el que estimula el sentido del oído; debido a las vibraciones de las moléculas (por lo que el medio se perturba, cambiando su estado de equilibrio) que se transmiten en el medio; es decir cuando se ejerce una presión en las moléculas del ambiente. Como el sonido se propaga únicamente en medios materiales, que sirvan de soporte a la perturbación; de manera que este no se propaga en el vacío.

El sonido consta de tres cualidades, Posada (2013) brinda las siguientes:

- **Intensidad:** la define como la energía transmitida por la onda sonora que atraviesa una superficie durante un tiempo determinado, de manera que cuando mayor sea la amplitud de la onda, mayor será su intensidad.
- **Tono:** la define como la frecuencia con la que vibran las partículas del medio.

- **Timbre:** la define como la cualidad que hace diferenciar dos sonidos de igual frecuencia e intensidad.

8.5.2. Condiciones para que se produzcan el sonido.

Para que se produzca el sonido deben existir elementos que favorezcan su propagación, para Serway y Jewet (2009) son los siguientes:

- Un foco emisor, es decir el que produzca las vibraciones.
- Un medio elástico; es decir donde se pueda propagar la onda.
- Un detector, es decir algo que logre captar el sonido.

8.5.3. Velocidad del sonido y los medios de propagación.

Recordando que el sonido se propaga en cualquier punto del espacio, por ende se propaga de manera tridimensional y considerándose como una onda. Según Serway (2009), “la rapidez de propagación del sonido dependerá del medio” (p.495). Es decir que en dependencia de donde se efectuó la perturbación, determinará la velocidad en que se propague.

De manera que para esta investigación, la velocidad de propagación de la perturbación dependerá de la proximidad de la partícula del medio, así la velocidad de propagación será mucho mayor en los sólidos que en los líquidos, y sobre todo en los gases.

8.5.4. Resonancia

Así mismo el concepto de resonancia es importante para el estudio de sistemas mecánicos, en particular de las ondas sonoras, según Resnick (2012, pág. 485) existe resonancia “cuando una fuerza impulsadora concuerdan con las frecuencias naturales permitidas, se produce una onda estacionaria y el sistema comienza a moverse con una gran amplitud.” Ósea que si la frecuencia de la fuerza es exactamente igual a una frecuencia de modo normal, el sistema está en resonancia, y la amplitud de la oscilación forzada es máxima.

Existen tipos de resonancia, una de ellas es la resonancia mecánica, un ejemplo sencillo de esto es cuando empujas a un amigo en el columpio. El columpio es un péndulo; sólo tiene un modo normal, con una frecuencia determinada por su longitud. Si empujamos el columpio periódicamente con esta frecuencia, podemos acrecentar la amplitud del movimiento; pero si empujamos con una frecuencia muy distinta, el columpio casi no se moverá.

Según Young y Freedman (2009) también hay resonancia cuando una fuerza que varía periódicamente se aplica a un sistema con muchos modos normales. Por ejemplo cuando escuchamos el sonido del océano, a través de un caracol. El ruido del aire exterior que roza el caracol es una mezcla de ondas sonoras de casi todas las frecuencias audibles, que obliga al aire dentro del caracol a oscilar. El caracol se comporta como un tubo de órgano, con una serie de frecuencias de modos normales; el aire interior oscila con más fuerza a esas frecuencias, produciendo el sonido característico del caracol.

De igual modo hay resonancia cuando se hace oscilar una cuerda estirada. Suponga que un extremo de una cuerda estirada se mantiene fijo, mientras al otro se imparte un movimiento senoidal transversal de amplitud pequeña, creando así ondas estacionarias. Si la frecuencia del mecanismo impulsor no es igual a una de las frecuencias de modo normal de la cuerda, la amplitud en los antinodos es pequeña; pero si la frecuencia es igual a cualquiera de las frecuencias de modo normal, la cuerda estará en resonancia y la amplitud en los antinodos será mucho mayor que en el extremo impulsado. Este último no es precisamente un nodo, aunque está mucho más cerca de un nodo que de un antinodo cuando la cuerda está en resonancia.

La resonancia es un concepto importante para entender las propiedades de diferentes instrumentos musicales y la manera que se producen sus sonidos característicos, lo cual resulta relevante para esta investigación, ya que se trata de utilizar estos instrumentos para explicar este tipo de conceptos, de manera que los estudiantes comprendan estos conceptos y la relación que existe con su vida cotidiana.

8.5.5. Interferencia de ondas

De igual manera la interferencia de ondas es un concepto relevante para el estudio de las ondas sonoras, el cual Resnick (2012, pág. 478) dice que existe interferencia “cuando dos o más ondas se combinan en un punto determinado”. Un ejemplo sencillo de esto son las ondas estacionarias, en lo cual dos ondas que viajan en direcciones opuestas en un medio se combinan para producir un patrón de onda estacionaria con nodos y antinodos que no se mueven.

Se encuentra dos tipos de interferencia constructiva y destructiva, se dice que hay interferencia constructiva siempre que las distancias recorridas por las dos ondas difieran en

un número entero de longitudes de onda ($0, \lambda, 2\lambda, 3\lambda, \dots$); si es así las ondas llegaran en fase. En cambio si las distancias de las dos ondas difieren en cualquier número semientero de longitudes de ondas ($\lambda/2, 3\lambda/2, 5\lambda/2, \dots$) las ondas llegaran desfasadas y habrá interferencia destructiva.

Este último tipo de interferencia es usado de manera provechosa en lugares que se experimentan sonidos intensos, como por ejemplo la torre de control de un aeropuerto, los audífonos utilizados por el controlista de vuelo, le permiten estar a salvo del ruido producido por las turbinas de los aviones. La idea es usar fuentes de sonido adicionales que, en algunas regiones del espacio, interfieren destructivamente con el sonido indeseable y lo cancelan. Micrófonos en el área controlada alimentan señales de vuelta a las fuentes de sonido, que se ajustan continuamente para una cancelación óptima del ruido en el área controlada.

8.5.6. Pulsaciones

Ya que se definió lo que es interferencia como dos ondas que se combinan o traslapan en un punto del espacio. Ahora se puede plantear lo que sucede cuando se tiene dos ondas de la misma amplitud, pero frecuencias ligeramente distintas. Esto conduce a otro tipo de interferencia, la cual se llama interferencia en el tiempo, esta superposición que puede dar como resultado formas complejas de ondas, se puede ver de una forma sencilla cuando dos ondas tienen casi la misma frecuencia, en el sonido una condición así se da cuando se afinan dos instrumentos musicales distintos o al afinar las cuerdas de una guitarra.

Según Resnick (2012, pág. 507) “la amplitud variable da lugar a variaciones en la sonoridad, lo cual se conoce como pulsaciones”. Otro ejemplo de esto son los motores de avión con varias hélices deben sincronizarse de modo que los sonidos de hélice no causen pulsos molestos, que se escuchan como fuertes sonidos pulsantes. En algunos aviones, esto se hace por medios electrónicos; en otros, el piloto lo hace por oído, como si afinara un piano.

8.6. La física de los instrumentos musicales como recurso didáctico para la enseñanza de las ondas sonoras

La física y la música son dos ámbitos que muchas personas pueden considerar como alejados uno del otro, pero ambos se relacionan estrechamente, ya que los instrumentos musicales son fabricados a partir de propiedades físicas de los materiales y del aire. Así mismo se puede explicar conceptos físicos a través de ellos como la resonancia, interferencia de ondas,

pulsaciones, frecuencia y amplitud, ya que estos elementos fueron tomados en consideración para su fabricación.

8.6.1. Instrumentos de cuerdas

A través de los instrumentos de cuerdas se pueden estudiar algunos conceptos relevantes para la comprensión de las ondas sonoras, uno de ellos es la resonancia, muchos instrumentos de cuerdas usan una caja de resonancia como por ejemplo guitarra, violín, viola, contrabajo... la caja de resonancia cumple con la función amplificar el sonido, al vibrar la cuerda, este genera una onda omnidireccional, y entra allí la función de la caja de resonancia, está toma gran parte de la onda generada, en el sector de la caja, y es allí donde concentra las múltiples ondas que está generando el instrumento, y dentro de ella se produce el fenómeno de interferencia, mayormente como interferencias constructivas, y es por ello que la caja de resonancia amplifica el sonido de los instrumentos que usan este mecanismo.

El afinado de un instrumento de cuerdas, se produce cuando interfieren en un punto dos ondas sonoras de la misma amplitud y frecuencia ligeramente diferente. La oscilación resultante presenta una amplitud que varía sinusoidalmente con el tiempo; esta variación es tanto más lenta cuanto menor sea la diferencia de frecuencias de los sonidos que interfieren. Al ser la intensidad proporcional al cuadrado de la amplitud, el oído percibe altibajos, fluctuaciones periódicas de la intensidad, las llamadas pulsaciones o batidos.

8.6.2. Instrumentos de viento

Los instrumentos como la flauta y la flauta dulce son directamente análogas, la diferencia más importante es que esos instrumentos tienen agujeros a lo largo del tubo. Al taparse y destaparse esos agujeros con los dedos, se modifica la longitud efectiva L de la columna de aire y por ello el tono. Un tubo de órgano, en cambio, sólo puede tocar una nota. Las flautas se comportan como tubos *abiertos*; mientras que el clarinete actúa como tubo *cerrado* (cerrado en el extremo de la lengüeta, abierto en el pabellón).

Las frecuencias de cualquier instrumento de viento son proporcionales a la rapidez del sonido v en la columna de aire dentro del instrumento y la velocidad depende de la temperatura; aumenta cuando se incrementa la temperatura. Por lo tanto, el tono de los instrumentos de viento aumenta con la temperatura.

8.6.3. Instrumentos de percusión

Los instrumentos de percusión como tambor, platillos, timbales también producen ondas sonoras. La membrana estirada flexible, como la de un tambor. Si se golpea, a partir del punto golpeado viaja una pulsación bidimensional que se refleja una y otra vez en la frontera de la membrana. Si se obliga a algún punto de la membrana a vibrar periódicamente, a lo largo de ella viajan trenes continuos de ondas.

También instrumentos como el xilófono y la marimba, se ponen en vibración pequeñas barras de madera o metal que se golpean. La forma de las barras es cuidadosamente modificada, haciéndolas más delgadas en el centro, de modo que los sobretonos resulten aproximadamente armónicos.

9. Matriz de Descriptores

| Objetivos de investigación | Preguntas generales de investigación | Preguntas específicas de investigación | Instrumento de recogida de datos | Fuentes |
|--|--|---|----------------------------------|---------------------------------|
| <p>Indagar sobre los recursos didácticos que implementan los profesores del Colegio Bautista Libertad, para el desarrollo y comprensión del contenido ondas sonoras.</p> | <p>¿Cuáles son los recursos didácticos que emplean los docentes para renovar el proceso de enseñanza-aprendizaje referido al contenido de ondas sonoras?</p> | <p>¿El programa de Física le orienta el uso de recursos didácticos para la enseñanza de ondas sonoras? ¿Cuáles son?</p> | <p>Entrevista Encuesta</p> | <p>Docentes Estudiantes</p> |
| | | <p>¿Retoma los recursos didácticos al momento de explicar el contenido? ¿Por qué?</p> | | |
| | | <p>¿Los recursos sugeridos en el programa son motivadores para los alumnos? ¿Por qué?</p> | | |

| | | | | |
|---|--|---|--------------------------------|---------------------------------|
| <p>Explorar las ideas que poseen los alumnos de undécimo grado del Colegio Bautista Libertad sobre las ondas sonoras.</p> | <p>¿Qué ideas manifiestan los alumnos de undécimo grado del Colegio Bautista Libertad sobre las ondas sonoras?</p> | <p>¿En qué contexto científico o cotidiano se ubican las ideas de los alumnos sobre las ondas sonoras?</p> | <p>Encuesta</p> | <p>Estudiantes</p> |
| <p>Determinar los principales recursos didácticos que se pueden utilizar para mejorar la enseñanza-</p> | <p>¿Qué tipo de recurso didáctico se pueden implementar para lograr el aprendizaje del</p> | <p>¿Qué otros recursos didácticos utiliza el docente al momento de enseñar el contenido de ondas sonora? ¿Bajo qué criterios los elige?</p> | <p>Entrevista Encuesta</p> | <p>Docentes Estudiantes</p> |

| | | | | |
|--|---|--|-------------------|----------------|
| <p>aprendizaje del contenido ondas sonoras.</p> | <p>contenido de ondas sonoras?</p> | <p>¿Qué habilidades desarrollan sus alumnos con el uso de los recursos mencionados anteriormente?</p> | | |
| <p>Proponer los instrumentos musicales como un recurso didáctico para la enseñanza-aprendizaje del contenido de ondas sonoras en undécimo grado.</p> | <p>¿Cómo integrar los recursos didácticos basados en los instrumentos musicales para la enseñanza-aprendizaje de las ondas sonoras?</p> | <p>¿Qué ideas manifiesta el docente sobre la utilización de los instrumentos musicales como recurso didáctico para explicar el contenido de ondas sonoras?</p> <p>¿Cuáles son las ventajas y desventajas de usar los instrumentos musicales como recurso didáctico para la enseñanza del contenido de ondas sonoras?</p> | <p>Entrevista</p> | <p>Docente</p> |

10. Diseño Metodológico

Las investigaciones llevan un proceso durante el cual se logra conocer la característica de la misma a partir de la temática abordada, en este apartado se presenta el tipo de investigación, así como el instrumento aplicado para la recolección de datos.

10.1. Tipo de investigación

En base al tratamiento que se le dará a la información obtenida, la presente investigación es de carácter cualitativo, según Pita Fernández (2002), la investigación cualitativa obvia la cuantificación, se establece un registro informativo de los fenómenos de estudio a través de técnicas de recolección de datos. En este sentido, se obtendrá información pertinente en cuanto a cómo los recursos didácticos resultan viables en el proceso de enseñanza-aprendizaje para los estudiantes, partiendo de la aplicación de instrumentos para la obtención de los datos.

10.2. Tipo de estudio

El tipo de estudio según Taylor y Bogdan” puede ser exploratoria, descriptiva y orientativa, tratan de describir y decodificar un fenómeno de ocurrencia natural, orientándose más hacia la determinación del significado del fenómeno” (1992, p.20). Por lo tanto, el tipo de estudio que rige esta investigación es de carácter descriptivo; es decir tiene el fin de describir el fenómeno de estudio bajo las propias palabras del investigado. Por lo tanto, el tipo de estudio que rige esta investigación es de carácter transversal, dicho de otra manera la presente investigación se presenta en un determinado tiempo para su realización, el primer y segundo semestre del 2019, es decir un período donde se especifica y se orienta a la validación del mismo, de manera que esta pueda ser ampliada y reestructurada para su mejoramiento.

10.3. Diseño de investigación

Esto se refiere al dónde y el cuándo se recopila la información de la investigación y a partir de esto se puede decir que la investigación tiene un diseño de campo, esto se refiere al abordaje general que se utiliza en el proceso de investigación, como hace mención Grajales (2000), esta clasificación distingue entre el lugar donde se desarrolla la investigación, si las condiciones son las naturales en el terreno de los acontecimientos tenemos una investigación de campo.

En este sentido, la obtención de los datos se hará directamente de la naturaleza del objeto de estudio; es decir, la viabilidad de recursos didácticos en el proceso de enseñanza-aprendizaje con la finalidad de proponer guías de trabajo y/o estudio.

10.4. Universo, población y muestra

En este apartado se detallará el universo, población y muestra específica, por el hecho de que es una investigación cualitativa; la misma representa algo significativo.

10.4.1. Universo

El universo para esta investigación son todos los estudiantes de undécimo grado del Colegio Bautista Libertad, lo cual corresponde a 50 estudiantes y todos los docentes de Física que laboran en un nivel educativo medio.

10.4.2. Población

La población es grupo de elementos que se ven afectados por el fenómeno o problema que se determinó investigar. La población de esta investigación está constituida por el docente del área de ciencias que hacen uso de recursos didácticos durante el proceso de aprendizaje en la educación media; donde son impartidas clases de ciencia, como la Física y los estudiantes de undécimo grado del Colegio Bautista Libertad.

10.4.3. Muestra

La muestra es un subconjunto de elementos, que se obtienen con el fin de averiguar las propiedades o características de la misma; es decir un elemento representativo del conjunto de elementos que se consideran. Catalogando la muestra de la presente investigación, se tomará en cuenta una muestra significativa de 10 estudiantes pertenecientes a undécimo grado del Colegio Bautista Libertad; que en el primer semestre del año educativo 2019, estudiaron la temática correspondiente a ondas sonoras; y un maestro del Colegio Bautista Libertad que labora e imparte la asignatura de Física.

10.5. Técnicas de recolección de datos

Esta investigación persigue el brindar una propuesta de guías que tengan el papel de ser empleadas como un recurso didáctico en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Física de undécimo grado, en el contenido de ondas sonoras. Para ello, se

requiere información objetiva que permita el alcance de dicho propósito y consecuentemente el cumplimiento de los objetivos específicos.

Esto conlleva el diseño de instrumentos de recolección de datos, entre lo que se encuentran: encuesta y entrevista; el primero de ellos dirigido a la muestra seleccionada que se compone por los estudiantes de undécimo grado del Colegio Bautista Libertad y el segundo, dirigido a la muestra seleccionada que se compone por el docente de Física de undécimo grado del Colegio Bautista Libertad. A continuación, se describe el proceso de construcción y la finalidad de cada una de las partes de los instrumentos.

A continuación se describirán cada uno de los instrumentos utilizados, destacando las intencionalidades de cada uno de los apartados, de manera que permitan relacionarlos con los propósitos de esta investigación.

10.5.1. Encuesta

La encuesta, según Rodríguez (2010) es: un instrumento que permite elaborar una síntesis y generalización de información que ha sido recogida de manera sistemática en sujetos previamente seleccionados y de la cual se puede obtener información relevante del objeto de estudio. Teniendo en cuenta estas funcionalidades de la encuesta en esta investigación hace uso de este instrumento con el fin de encontrar datos necesarios que permitan alcanzar los objetivos específicos. Su aplicación se dará a diez estudiantes activos de undécimo grado del Colegio Bautista Libertad.

La encuesta usada en esta investigación es semi-cerrada debido a que fueron preguntas con características intermedias, con la finalidad de no tratar de perder información a costa de una facilidad de tabulación; componiéndose de dos partes fundamentales. La primera parte, contiene tres preguntas abiertas, dirigidas a como el estudiante considera los recursos didácticos que utiliza su docente, y como los mismos facilitan que sean partícipes dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. La segunda parte contiene seis ítems de opción múltiple, dirigidas a valorar el aprendizaje significativo que adquirió el estudiante después de abordado la temática de estudio correspondiente al contenido de ondas sonoras.

10.5.2. Entrevista

La entrevista, según García, Martínez, Martín, y Sánchez (2011) es un documento previamente diseñado con preguntas abiertas y tiene la finalidad de recoger información pertinente de una temática específica de la que se investiga. En este sentido, la investigación hace uso de este instrumento con la finalidad de obtener información sobre los recursos didácticos, si sigue el programa del MINED, bajo que función o propósito los utiliza, que espera fomentar y desarrollar en los estudiantes a través de los recursos didácticos; así como las ventajas y desventajas y la manera en que podría ser utilizados los instrumentos en la temática de ondas sonoras. La entrevista fue dirigida a un docente, del Colegio Bautista Libertad.

Por otro lado la información brindada por los estudiantes en la encuesta, será complementada y contrastada con las respuestas brindadas en la entrevista con la finalidad de comparar información relevante que distinga las percepciones de los estudiantes en función del docente entrevistado, relativo a los recursos didácticos y como podría proponerse un recurso didáctico haciendo uso de elementos, como los instrumentos musicales para abordar la temática de ondas sonoras. Por tanto, se describirá el diseño general de este instrumento.

La entrevista está compuesta por siete preguntas abiertas, enfocadas en los recursos didácticos empleados por el docente o sugeridos por el programa regido por el MINED, conforme a que criterios selecciona los recursos didácticos a utilizar en la asignatura de Física, que habilidades espera desarrollar en sus estudiantes y como podría usar los instrumentos musicales para enseñar el contenido de ondas sonoras, emitiendo las ventajas y posibles desventajas de su uso.

10.6. Técnicas de análisis de información

El caso particular de esta investigación que es cualitativa, para el alcance de los objetivos es importante describir las técnicas de análisis de información que serán usados para obtener los datos con una mayor profundidad para la validación de la propuesta presente en este documento.

Como técnicas de análisis, se utilizó el cuadro comparativo, para la entrevista; el cual se empleó para valorar las similitudes y diferencias en dos o más elementos u objetos determinados; y la clasificación por categorías, donde se codifica cada uno de los datos

brindados dentro de tantas categorías como sea posible, ya sea que surjan categorías o que los datos encajen en categorías ya existentes; de manera que mientras se codifica cada categoría, se va estableciendo una comparación con elementos relacionados a la misma categoría, obtenida a través de otro instrumento de recolección de datos (encuesta).

11. Análisis intensivo de la información

Para el análisis de la información obtenida mediante diferentes técnicas de investigación, se tomó como referentes teóricos Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2014), los cuales plantean que en la investigación cualitativa los propósitos centrales del análisis cualitativo son: explorar los datos, imponerles una estructura; es decir organizarlos en unidades o categorías, descubrir los temas, conceptos, patrones y vínculos a fin de establecer un sentido, para su interpretación explicación y fundamentación con el conocimiento disponible. En coherencia con este planteamiento una vez obtenida la información se procedió a transcribir la información en tablas (*Ver Anexo 2*) cuidando de no alterar las ideas manifestadas por los informantes, se codificaron dichas ideas con el objetivo de tener un marco de construcción conceptual necesario para llevar a cabo el análisis de los datos y se categorizó las ideas de mayor incidencia por los informantes que permitieron el establecimiento de unidades de análisis las cuales facilitan una estructura conceptual integrada. En la figura N° 4, se presenta el proceso de análisis seguido en este trabajo investigativo.

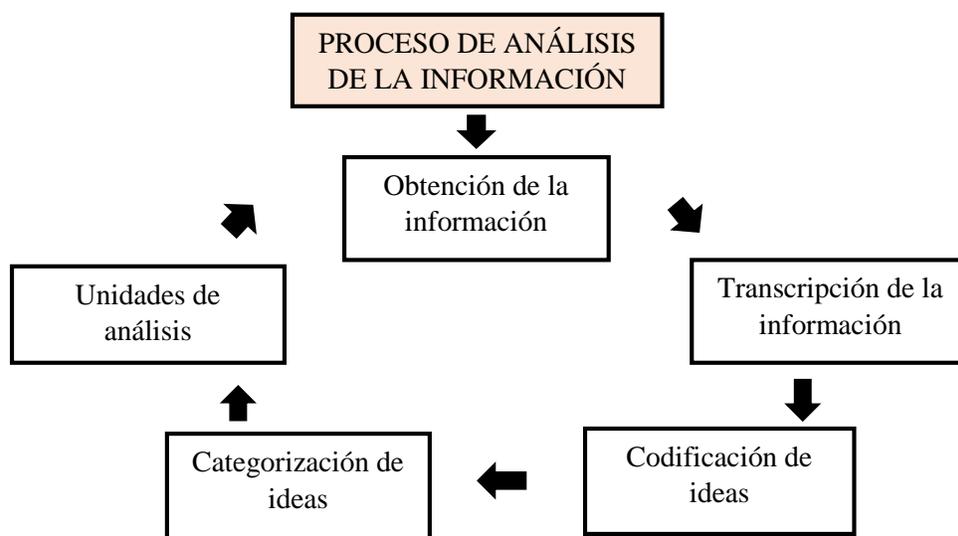


Figura 4 Proceso del análisis de la información

11.1. Recursos didácticos utilizados por el docente

Para indagar sobre los recursos didácticos que utilizaba el docente para el desarrollo y comprensión de la temática de ondas sonoras, así como la incidencia de estos recursos en el

aprendizaje de los estudiantes; se aplicó una encuesta a estudiantes de V año del Colegio Bautista Libertad.

La encuesta estuvo dividida en dos partes, en la primera parte se plantearon preguntas relativas a los recursos didácticos utilizados por el docente y la motivación que estos despertó en los estudiantes y la segunda parte está relacionada con aspectos propios del conocimiento científico relacionado con el movimiento ondulatorio enfatizando en las ondas sonoras. Obteniendo los siguientes resultados:

11.1.1. Uso de recursos didácticos por el docente

Los resultados obtenidos en la primera pregunta (Ver anexo 2) de la sección de preguntas abiertas de la encuesta aplicada a los estudiantes, sobre los recursos didácticos que utiliza el docente de física; se muestran en el siguiente gráfico:

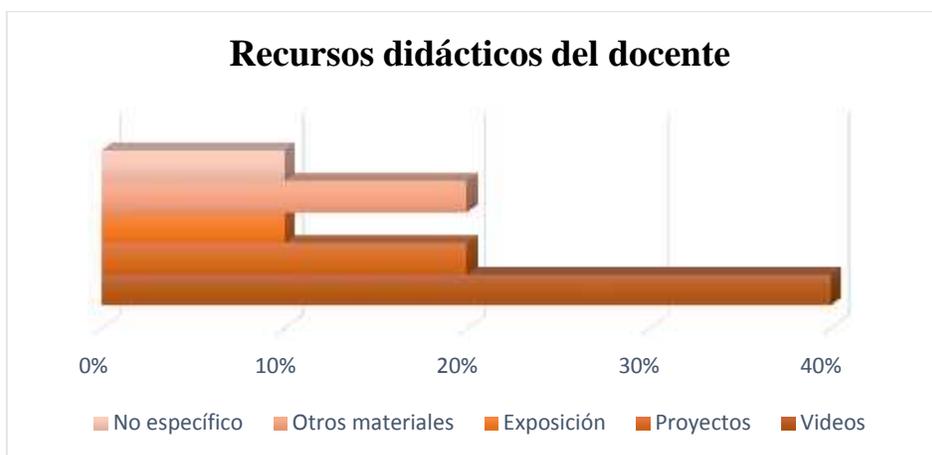


Figura 5 Recursos didácticos utilizados por el docente

La gráfica número 1, referido a los recursos didácticos usados por el docente, muestra que un 40% de los estudiantes encuestados afirmaron que el docente utiliza los videos como un recurso didáctico; coincidiendo con la investigación de Portillo, D. y Yaselga, G. (2014), en la que un 27.27% de los docentes encuestados afirmaron que los videos podría ser un tipo de recurso didáctico que permitiría lograr una mejor comprensión de la temática en el proceso de enseñanza-aprendizaje y según Rengifo (2012) entre su clasificación de los recursos didácticos, ubica a los videos dentro de los recursos audiovisuales; pues son materiales y/o equipos que registran, reproducen y difunden mensajes visuales y sonoros con el fin de facilitar el conocimiento.

Un 30% de los estudiantes afirmó que el docente utiliza proyectos como un recurso didáctico, coincidiendo con Rengifo, E. (2012), quien categoriza a la realización de proyectos como un tipo de recurso informativo, siendo el que permite obtener, desarrollar, y/o transmitir información; con la finalidad de resolver una necesidad.

Un 10% de los estudiantes afirmó que el docente utiliza las exposiciones como un recurso didáctico; de acuerdo a Rengifo, E. (2012), la exposición es un tipo de recurso informativo que se puede implementar en el aula de clase. Un 20% de los estudiantes afirmó que el docente utiliza otros materiales y un 10% afirmó que el docente utiliza recursos didácticos pero no especificaron alguno en particular.

En base a las características que deben contemplar los recursos didácticos, los tipos de recursos mencionados por los estudiantes cumplen en su mayoría con la transmisión de la información para una fácil comprensión, están al alcance de los alumnos y docente, y su uso resulta sencillo; por tanto, en este caso los recursos empleados por el docente resulta un elemento fundamental que complementa el proceso de enseñanza-aprendizaje, que despierta el interés por aprender y participar en la construcción del conocimiento por parte de los estudiantes, los coloca en contexto; les permite construir el conocimiento partiendo de sus ideas, estableciendo el enlace entre la teoría y la práctica.

11.1.2. Recursos didácticos que motivan el aprendizaje

Los resultados obtenidos en la segunda pregunta (Ver anexo 2) de la sección de preguntas abiertas de la encuesta aplicada a los estudiantes, sobre los recursos didácticos que utiliza el docente de física son atractivos o los motiva a aprender; se muestran en el siguiente gráfico:



Figura 6 Recursos didácticos que motivan el aprendizaje

Los recursos didácticos suelen implementarse en el proceso de enseñanza-aprendizaje debido a que proporcionan una mejor comprensión de la información a los estudiantes, despierta la motivación y el interés por la temática. La figura 6 referido a los recursos didácticos motivan al aprendizaje, muestra las opiniones que brindaron los estudiantes: un 50% afirmó que la realización de proyectos es un recurso que les resulta motivador porque les permite ser un actor activo de su aprendizaje, aprenden a trabajar en grupo, colocándolos en una posición aproximada a la de un investigador o científico; generando desarrollar en ellos un sin número de habilidades y actitudes.

También un 10% de los estudiantes afirmó que mediante el uso de recursos didácticos por parte del docente logran establecer una relación entre la teoría con la realidad, de manera que les resulta motivador aprender sobre el entorno y los fenómenos que en él ocurren. Seguido de un 10%, que afirmó que mediante las clases prácticas se motivan porque les permite la aplicación de la teoría mediante la resolución de ejercicios o problemas de la vida cotidiana, les resulta más atractivo o motivador. Continuando con un 10% que afirmó que los recursos didácticos que el docente emplea son motivadores y/o atractivos, porque son otras formas en las que se puede aprender; se debe hacer hincapié en que haciendo uso de cualquier otro mecanismo donde se involucre al estudiante durante en el proceso de aprendizaje puede considerársele un recurso didáctico. Y finalmente un 20% de los estudiantes afirmó que les resultan motivadoras, pero no argumentaron el porqué; sin embargo, se debe destacar que el

estudiante de alguna manera se siente involucrado en el proceso de aprendizaje, por tanto; el proceso de enseñanza-aprendizaje entre docente y estudiante tiene cierta tendencia al modelo constructivista.

Los resultados anteriores, son congruentes con la investigación de Portillo, D. y Yaselga, G. (2014), en el que un 100% de estudiantes encuestados afirmaron que les gustaría que su docente haga uso de recursos didácticos para hacer la temática atractiva y comprensible.

11.1.3. Maneras por las que los recursos didácticos motivan a participar

Los resultados obtenidos en la tercera pregunta (Ver anexo 2) de la sección de preguntas abiertas de la encuesta aplicada a los estudiantes, sobre los recursos didácticos que utiliza el docente de física para motivarlos a participar; se muestran en el siguiente gráfico:

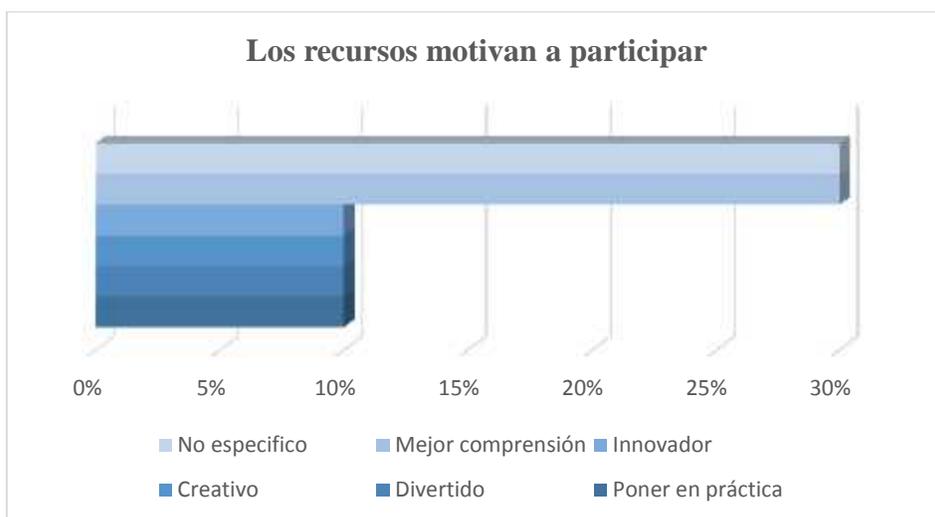


Figura 7 Recursos didácticos que motivan a participar a los estudiantes

Los recursos didácticos son imprescindibles en el proceso de enseñanza-aprendizaje, porque además de facilitar la comprensión de los conocimientos científicos, median en las experiencias de aprendizaje ofreciendo nuevos conocimientos, ejercita sus habilidades, despierta su motivación e impulsa el interés hacia el contenido de estudio; a la vez que proporciona un entorno adecuado para que el estudiante logre expresar sus ideas y finalmente enriquecen a la evaluación de los aprendizajes.

El gráfico 3 relacionado a los recursos didácticos que motivan a los estudiantes a participar, muestra que: un 30% de los alumnos afirmaron que los recursos que utiliza el docente los

motivan a participar. Pues gracias al uso de recursos didácticos logran una mejor comprensión de la temática, involucrándolos durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. Seguido de un 10% de los estudiantes que afirmó que por medio de la implementación de recursos didácticos, la temática y el proceso de enseñanza-aprendizaje en general es una forma innovadora de transmitir y/o facilitar el conocimiento. Otro 10% de los estudiantes afirmó que es una forma creativa de incluirlos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por otra parte, otro 10% de los estudiantes afirmó que el uso de recursos didácticos les resulta divertido, según Blanco (2012), los recursos didácticos despiertan el interés por aprender y en este caso por participar; e igualmente un 10% de los estudiantes les plantean que el uso de recursos didácticos les motiva a participar porque es una forma de poner en práctica la teoría o el conocimiento de la temática de estudio; logrando establecer de igual manera la relación que este tiene con la realidad.

Cada una de las opiniones brindadas por los estudiantes a través de la encuesta, concuerda con Borge y Brenes. (2016), quienes plantean que un recurso didáctico debe reunir ciertas características para que se le considere como tal, entre ellas: el contenido o información que se pretende transmitir se debe adaptar al nivel educativo, con el fin de ayudar a entender el fenómeno de estudio.

Los recursos didácticos contribuyen a que el proceso de aprendizaje sea dinámico y participativo, favorece la asimilación de la información que se brinda, representando el fenómeno de estudio y siendo un gran complemento del proceso enseñanza-aprendizaje.

11.2. El movimiento ondulatorio desde la perspectiva de los estudiantes

11.2.1. ¿Qué saben los alumnos sobre las ondas sonoras?

En la segunda parte de la encuesta, se plantearon preguntas relativas al movimiento ondulatorio en general y en particular a las ondas sonoras, esto con el propósito de valorar el grado de conocimiento que poseían los estudiantes, cuyos resultados se toman como punto de partida para la elaboración de una secuencia didáctica que tenga como principal recurso didáctico los instrumentos musicales.

Con relación a los ítems planteados en esta segunda parte, se obtuvieron los siguientes resultados:

11.2.2. Ideas de los alumnos sobre movimiento ondulatorio

Los resultados obtenidos en la primera pregunta (Ver anexo 2) de la sección de selección múltiple de la encuesta aplicada los estudiantes, sobre lo comprendido acerca del movimiento ondulatorio; se muestran en el siguiente gráfico:

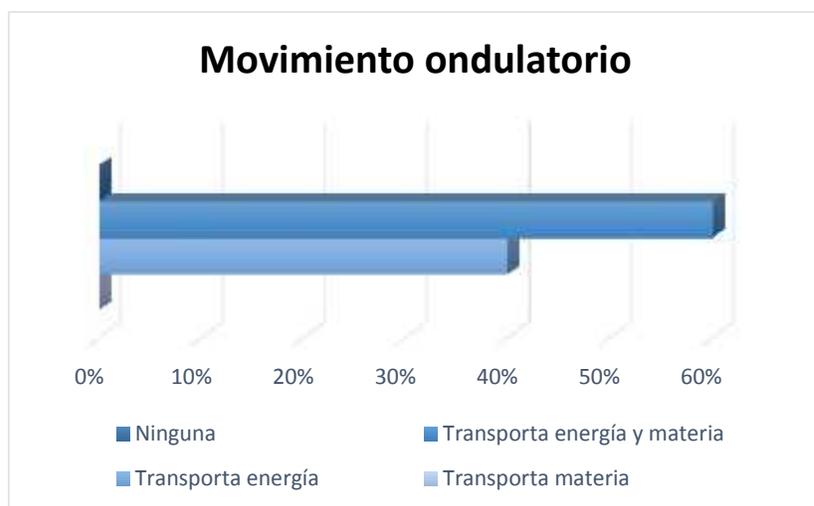


Figura 8 Ideas de lo que transporta en el Movimiento Ondulatorio

La primera pregunta (ver anexo 1) tenía como propósito valorar si el estudiante podía diferenciar una onda sonora y los otros tipos de ondas; y si el uso de recursos didácticos tuvo influencia o no sobre el aprendizaje significativo. Según lo planteado por la ciencia el tipo de movimiento característico de las ondas es el de un movimiento ondulatorio, siendo su propiedad esencial un transporte de energía y no de materia. Se debe recordar que una onda es una perturbación que se propaga a través del espacio, transportando energía pero no materia; porque no hay desplazamiento de la misma.

Los estudiantes encuestados eligieron las siguientes opciones: un 60% afirmaron que en el movimiento ondulatorio hay un transporte de energía y materia, defiriendo de la teoría planteada por la ciencia; seguido de un 40% que seleccionó que en el movimiento ondulatorio hay un transporte de energía. Estos resultados coinciden con los obtenidos en el trabajo de Posada, J. (2013) en el cual se muestra que el 85% de los encuestados respondieron que en el movimiento ondulatorio hay un transporte de energía, luego de hacer uso de la unidad didáctica propuesta. Y en el trabajo de Llama, S., Octavio y Pro Bueno, A. (1999) donde se

obtuvo que 18/43 estudiantes señalaban de forma implícita que en un movimiento ondulatorio hay un transporte de energía.

11.3. Ideas de los estudiantes sobre onda sonora

Los resultados obtenidos en la segunda pregunta (Ver anexo 2) de la sección de selección múltiple de la encuesta aplicada a los estudiantes, sobre lo comprendido acerca de onda sonora; se muestran en el siguiente gráfico:

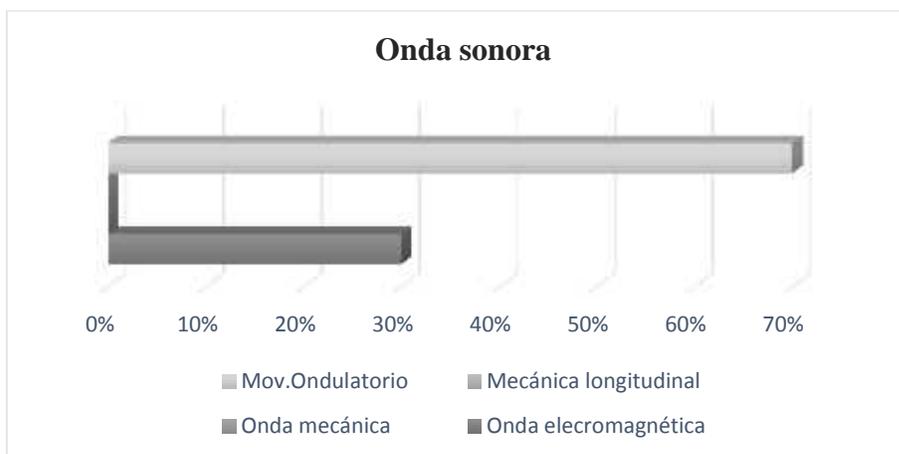


Figura 9 Percepciones de los estudiantes sobre onda sonora

En este caso la segunda pregunta (Ver Anexo 2) consistía en valorar si los estudiantes podrían identificar a qué tipo de onda corresponde una onda sonora. Los estudiantes encuestados eligieron las siguientes opciones: El 30% afirmó que una onda sonora es una onda electromagnética y un 70% que es un movimiento ondulatorio. Estas ideas expresadas por los estudiantes no son coherentes con las planteadas por la ciencia, la cual establece que una onda sonora es una onda mecánica que requiere un medio material para su propagación. Como se observa los alumnos confunden las ondas mecánicas con una onda electromagnética, se sabe que estas últimas no necesitan de un medio material para su propagación. En contraste con los resultados que se obtuvieron en el trabajo de Posada. (2013): El 97% de los encuestados afirmaron que la onda sonora es una onda mecánica, luego de aplicar la propuesta de una unidad didáctica de la temática.

11.3.1. Ideas de los estudiantes sobre los elementos que caracterizan una onda

La siguiente figura muestra los resultados obtenidos acerca de la tercera pregunta (Ver anexo 2) y refleja las respuestas de los estudiantes encuestados según sus aprendizajes sobre los elementos que caracterizan una onda.

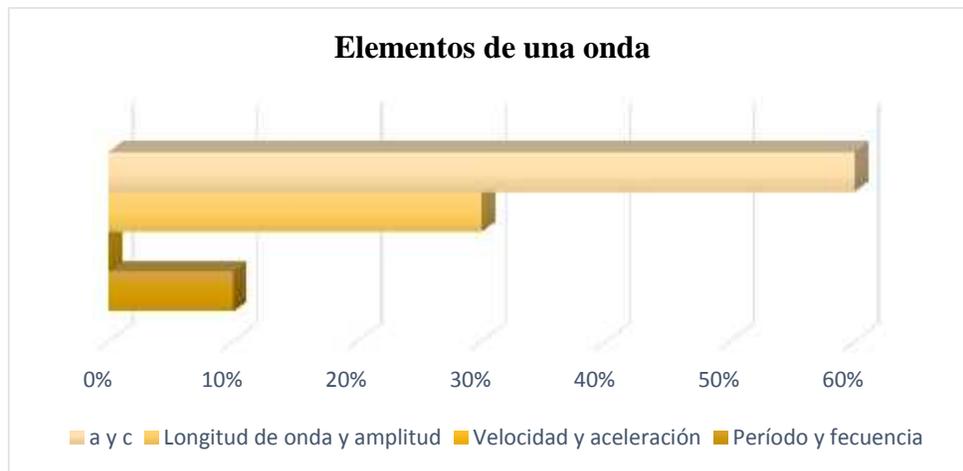


Figura 10 Percepciones de los estudiantes sobre los elementos de una onda

Para que en la naturaleza pueda existir el sonido debe haber un movimiento que en su vibración genere que las moléculas se alteren, produciendo una onda que transmite el sonido; para comprender su significado se deben conocer los elementos que la componen. De tal manera que la finalidad de la pregunta número 3 era valorar si los estudiantes podrían identificar los elementos que componen una onda y por ende la describen. Los elementos que componen una onda son período, longitud de onda, amplitud y la frecuencia. En este caso los estudiantes encuestados eligieron las siguientes opciones: El 60% identificó correctamente los elementos de una onda, siendo éstos: El período, la frecuencia, la longitud de onda y la amplitud (opciones a y c), un 30% reconocen que la longitud de onda y amplitud y 10% reconocen que los elementos de la onda son período y frecuencia. Estos resultados tienen cierta similitud con la investigación de Posada. (2013), en el cual los estudiantes encuestados identificaron que los elementos que caracterizan una onda son la cresta, el valle, longitud de onda y amplitud; difiriendo de lo planteado por la ciencia.

11.3.2. Ideas de los estudiantes sobre las cualidades del sonido

La siguiente figura muestra los resultados obtenidos acerca de la cuarta pregunta (Ver anexo 2) de la sección de selección múltiple de la encuesta y manifiesta las respuestas de los estudiantes encuestados, según sus aprendizajes relativos a las cualidades del sonido.

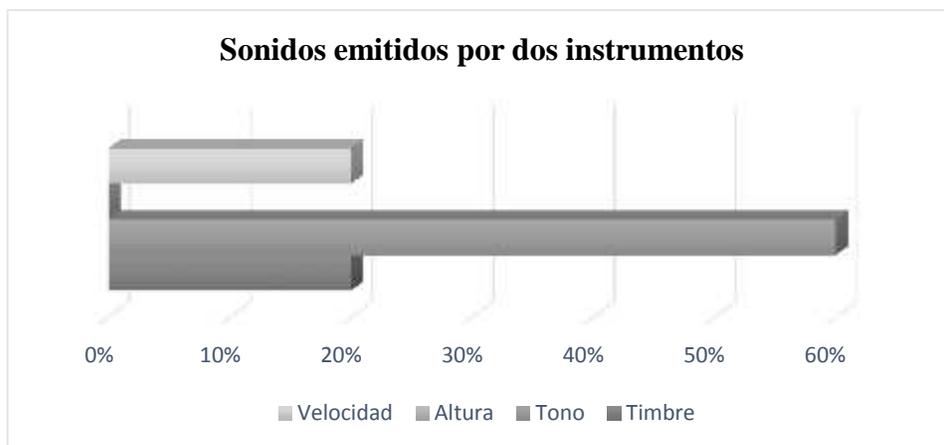


Figura 11 Percepciones de los estudiantes sobre las cualidades del sonido

La finalidad de la cuarta pregunta era valorar la interpretación que tenían los estudiantes sobre el timbre, una de las cualidades del sonido, que hace referencia al sonido que emiten dos instrumentos de igual característica. En este caso, los encuestados eligieron las siguientes opciones: El 60% afirmó que la cualidad característica es el tono; el 20% el timbre, siendo la cualidad que hace diferenciar dos sonidos de igual frecuencia e intensidad, como lo son dos guitarras pulsadas con la misma fuerza y en puntos iguales, y el 20% que la cualidad era la velocidad. Así mismo la investigación de Vergara. y Torres. (2014) quien fundamenta él por qué es diferente el sonido que producen los instrumentos musicales aunque interpreten la misma melodía; según los resultados obtenidos en esta investigación se llega a concluir que desde el punto de vista físico, el timbre es la cualidad del sonido que produce este fenómeno en los instrumentos musicales. Pero también se debe tomar en cuenta que el tono se puede considerar una opción lógica, en el sentido que este permite identificar si un sonido es agudo o grave, en base a la frecuencia que es emitido el sonido. De manera, que un 80% de los

estudiantes encuestados eligió la opción errónea; de lo cual se podría decir que no hubo un aprendizaje significativo con respecto a las cualidades del sonido.

11.3.3. Ideas de los estudiantes sobre la intensidad del sonido

El gráfico muestra los resultados obtenidos acerca de la quinta pregunta (Ver anexo 2) de la sección de selección múltiple planteada en la encuesta, y refleja las respuestas de los estudiantes según sus aprendizajes sobre la intensidad del sonido.

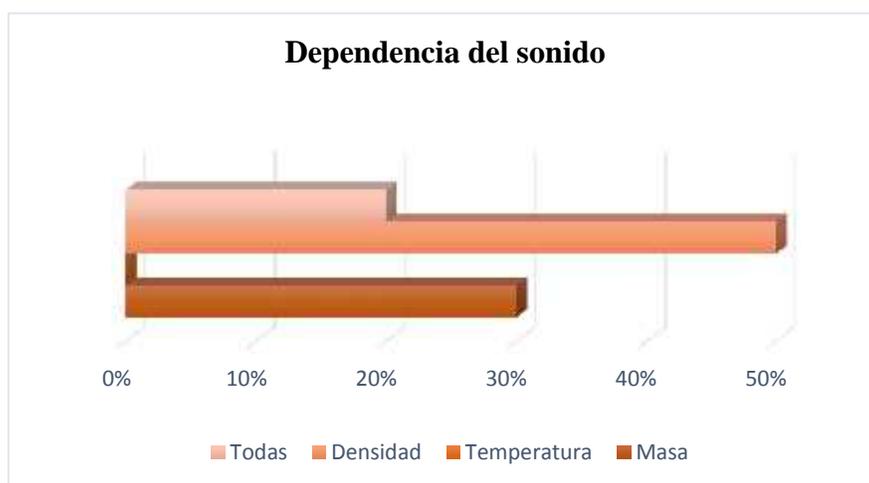


Figura 12 Ideas de los estudiantes sobre la intensidad del sonido

La quinta pregunta consistía en valorar si los estudiantes podrían establecer una relación entre una propiedad de la materia como lo es la densidad con la intensidad del sonido, la cual es una de las cualidades del sonido. En este caso los estudiantes encuestados eligieron las siguientes opciones: el 50% afirmó que la intensidad depende de la densidad, el 30% afirmó que la intensidad depende de la masa y un 20% depende de la masa, la temperatura y la densidad. En este caso, la opción correcta correspondía a la densidad; la cual al ser una propiedad del medio en que se propaga el sonido, la intensidad del sonido está sujeta a las características del medio siendo una de ellas la densidad. Ya que la intensidad es la energía transmitida por la onda sonora que atraviesa una superficie durante un tiempo determinado, de manera que cuando mayor sea la amplitud de la onda, mayor será su intensidad; en el trabajo de Vergara, J. y Torres, J (2014), se obtuvo que la intensidad del sonido depende de donde éste el sonido, conforme a ello cambiaría la intensidad. Lo reflejado en esta

investigación no está en contradicción con la fundamentación teórica, ya que la intensidad del sonido, no solo depende de la densidad del medio, también depende de la velocidad del sonido, la ubicación de la fuente que emite el sonido y de la frecuencia.

11.3.4. Ideas de los estudiantes sobre la velocidad del sonido

El siguiente gráfico muestra los resultados obtenidos en la sexta pregunta (Ver anexo 2) de la sección de selección múltiple de la encuesta, y manifiesta las respuestas expresadas por los estudiantes según sus aprendizajes relativos a la velocidad del sonido.



Figura 13 Ideas sobre la velocidad del sonido

La finalidad de la sexta pregunta era valorar si los estudiantes podrían identificar la relación que tiene un fenómeno natural, como lo es el relámpago; con los planteamientos científicos sobre la velocidad del sonido. En este caso los estudiantes eligieron las siguientes opciones: el 50% afirmó que ver el relámpago antes de escuchar el estruendo, se debe a la propagación del sonido en el aire y el otro 50% afirmó que se debe a que la rapidez del sonido es menor que el de la luz. Debido a que la velocidad de propagación del sonido dependerá del medio donde se efectúe la perturbación. En esta ocasión, estableciendo una relación con el trabajo de Vera (2013), donde se plantea las bases teóricas sobre la velocidad del sonido, el cual denota que la velocidad del sonido es mucho menor que la de la luz, de manera tal que se observa el relámpago, seguido del estruendo.

Recursos didácticos que utiliza el docente para la enseñanza de las ondas sonoras

En este apartado se muestra el análisis de la entrevista aplicada al docente, la cual tiene como fin recopilar información, acerca de los recursos didácticos utilizados para la enseñanza-aprendizaje del contenido ondas sonoras, esto ayudará al enriquecimiento de la presente investigación; tal entrevista se realizó al docente del Colegio Bautista Libertad, el cual imparte la asignatura de física en dicho colegio. Para el desarrollo de dicha entrevista se elaboró una guía de entrevista, la cual sirvió como pauta para la realización de la misma.

A continuación se destacan las respuestas del docente a través del siguiente cuadro:

| Puntos clave de la entrevista | Respuestas del docente | Comentarios |
|--|---|---|
| 1. El programa de asignatura orienta el uso de recursos didácticos. | <i>“No tengo programa, debido a que al ser un colegio privado y pequeño, el ministerio de educación no me proporciona el programa que se desarrolla en los colegios públicos y por consiguiente uso una secuencia de contenidos según mis conocimientos sobre física y los dosifico, en si elaboro mi propio programa”.</i> | El uso de una malla curricular o programa estandarizado es importante, ya que le permite al docente llevar un orden adecuado de los contenidos de la asignatura que imparte, y así mismo una sincronización con respecto a los demás colegios. El docente del colegio Bautista Libertad no utiliza el programa regido por el MINED, al no hacer uso de dicho programa, no se está seguro el orden de los contenidos y el tiempo idóneo que le proporciona a cada contenido. Cabe señalar que la malla curricular que facilita |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>el MINED se encuentra difundida en el sitio de web de dicha organización y puede ser descargada fácilmente, para que cualquier docente pueda hacer la debida consulta de los contenidos que debe desarrollar.</p> <p>El hecho que el docente no utilice el programa del MINED puede ocasionar desorden en cuanto al desarrollo de los contenidos, a los logros de aprendizajes y además es posible que los alumnos no salgan con los conocimientos básicos necesarios.</p> <p>En los programas se presentan la organización, planificación y dosificación de los contenidos de las asignaturas con las finalidades e intencionalidades que se debe lograr en los estudiantes, pero además orienta el enfoque pedagógico a implementar en el aula de clase, por eso se considera imprescindible el uso de los</p> |
|--|--|---|

| | | |
|--|---|--|
| | | programas de asignatura en los centros educativos. |
| 2. Importancia de los recursos didácticos para la enseñanza de los contenidos. | <i>“Si los retomo, porque son necesarios para que los estudiantes puedan percibir los conceptos físicos en su entorno”.</i> | El docente del Colegio Bautista Libertad utiliza recursos didácticos con el fin de contextualizar a los estudiantes en los contenidos de física que desarrolla, esto es muy importante para la comprensión de cada temática que se esté estudiando y su relevancia en la vida cotidiana, lo cual puede lograrse mediante el uso de recursos didácticos idóneos para alcanzar objetivos concretos de aprendizaje. |
| 3. El programa de la asignatura sugiere recursos didácticos motivadores para los estudiantes. | <i>“Debido a que no utiliza el programa regido por el MINED, no pudo responder a esta pregunta”.</i> | Esta pregunta no pudo ser respondida debido que el docente no hace uso del programa oficial facilitado por el MINED. Cabe recalcar que el programa juega un papel importante para la planificación y organización de las actividades y materiales que el docente requerirá para el desarrollo de la temática que abordará. |

| | | |
|---|---|---|
| <p>4. Recursos didácticos utilizados para la enseñanza de ondas sonoras y criterios de elección.</p> | <p><i>“Utilizo materiales del entorno para explicar conceptos físicos, como por ejemplo uso un tubo de hierro y lo golpea contra una baranda para ilustrar porque las ondas sonoras producidas por esta acción llegan a sus oídos. También utilizo recursos audiovisuales. Elijo dichos recursos acorde al entorno de los estudiantes”.</i></p> | <p>El docente utiliza recursos del entorno para explicar conceptos físicos, lo cual es muy bueno para que los estudiantes relacionen esos conceptos que se están estudiando con su vida diaria y puedan proporcionar una explicación a fenómenos que ocurren en su entorno, esto es consistente con la investigación de Cruz y Zapata (2017) en la cual dicen que “el valor pedagógico de los medios de enseñanza están íntimamente relacionados con los contextos en que se usan”. La utilización adecuada de recursos didácticos le permiten al estudiante un aprendizaje significativo adquiriendo la habilidad de transponer los conceptos comprendidos en clase a situaciones reales que suceden en su entorno, esto les permite a los estudiantes ser personas conscientes de lo que sucede a su alrededor.</p> |
|---|---|---|

| | | |
|--|---|---|
| <p>5. Habilidades que desarrollan los estudiantes mediante el uso de recursos didácticos.</p> | <p><i>“Sinceramente no estoy consciente, del aprendizaje de ellos, puedo evidenciarlo en unos pocos pero no sé si el resto aprendió, ya que no prestan atención”.</i></p> | <p>La respuesta del docente acerca de las habilidades que desarrollan sus alumnos mediante los recursos didácticos que utiliza no es muy alentadora, ya que se evidencia que no hace uso de la evaluación formativa en el proceso de enseñanza – aprendizaje, al no hacer uso de esta, no puede estar consciente de los aprendizajes de los estudiantes, ya que dicho tipo de evaluación busca evaluar el aprendizaje de forma cualitativa, de manera que le permita tanto al docente como al estudiante reflexionar acerca de lo que aprendió, como lo aprendió, porque lo aprendió y de qué forma le ayudará lo aprendido, esto le permitirá al docente hacer los respectivos ajustes a las estrategias y recursos que utiliza para mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje. Así mismo se evidencia la falta de estrategias para el control de la</p> |
|--|---|---|

| | | |
|---|--|--|
| | | disciplina en el aula de clase, ya que el docente expresa que los estudiantes no prestan atención debido a la falta de disciplina. |
| 6. Los instrumentos musicales como recurso didáctico para la enseñanza de ondas sonoras. | <i>“Utilizo los instrumentos musicales pero de forma audiovisual, al reproducir videos en el que aparecen instrumentos musicales y explicar porque su sonido es diferente uno del otro”.</i> | El docente utiliza los instrumentos musicales de forma audiovisual, puesto que reproduce videos en donde hacen uso de instrumentos, apoyándose de ellos para brindar una explicación de la temática de ondas sonoras, esto corresponde con la investigación de Vergara y Torres (2014) en la cual indagan la forma de explicar conceptos físicos a través de instrumentos musicales. Sin embargo, se debe destacar que un instrumento es cualquier objeto que al tocarlo emite un sonido; de tal manera que también podría hacer uso de cualquier objeto que se encontrará dentro del medio y tuviera dicha característica. El uso de los instrumentos musicales como recurso didáctico es importante porque |

| | | |
|--|---|--|
| | | <p>permite al estudiante vincular algo tan cotidiano como lo es la música con la física, esto permitirá llamar la atención de los estudiantes y les ayudará a comprender dichos conceptos acerca del sonido.</p> |
| <p>7. Ventajas y desventajas de utilizar los instrumentos musicales como recurso didáctico.</p> | <p>Desventajas</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>No todos tienen instrumentos musicales.</i> • <i>No todos le llaman la atención los instrumentos musicales.</i> <p>Ventajas</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Despierta el sentido musical.</i> • <i>Comparar los conceptos a través de ellos.</i> | <p>El uso de los instrumentos musicales como recurso didáctico tiene ventajas y desventajas, las cuales son:</p> <p>Ventajas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contribuye a la motivación de los estudiantes. • Permite la comprensión del contenido ondas sonoras. • Permite la vinculación de los conceptos de ondas sonoras con su vida cotidiana a través de la música. • Economiza el tiempo, gracias a la ejemplificación concreta. <p>Desventajas</p> <ul style="list-style-type: none"> • No saber darles el uso adecuado. |

| | | |
|--|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none">• No despertar el interés en todos los estudiantes. |
|--|--|---|

En el proceso de recogida de la información a través de encuestas y entrevistas, también es importante la realización de observaciones directas a los integrantes de la muestra, porque esta permite verificar la información dada por las personas sujeto de indagación, en este caso fue imposible realizar observaciones en el aula de clase por las siguientes razones:

- a) Según el programa del Ministerio de Educación, el contenido concerniente a ondas sonoras está ubicado en el primer semestre del año lectivo. Por tal motivo no se pudo efectuar una observación directa al desarrollo de dicho contenido al grupo de undécimo grado.
- b) La aplicación de los instrumentos de recogida de datos se ha hecho en la última semana de octubre y las clases ya están culminando, por tal motivo el docente solamente permitió la aplicación de la entrevista y la encuesta argumentando que el tiempo es corto y que tenía que avanzar en los contenidos.
- c) El desarrollo de la investigación se inició en el mes de agosto y no se había elaborado los instrumentos pero aun así se hizo todo el esfuerzo para poderlos aplicar en el tiempo oportuno.

12. Triangulación de datos

La visión de una temática desde diferentes puntos de vistas y condensarla a partir de estrategias que permitan validarla, es lo que se conoce como triangulación de datos (Arias citado por Vallejo & Franco, 2009), es decir, las formas de reconocer el objeto de estudio puede darse por medio de una serie de estrategias que permitan establecer comparaciones desde varias fuentes de información con el propósito de determinar la validez de lo que se investiga.

En este sentido, el presente acápite tiene la finalidad de condensar información obtenida en los instrumentos de recogida de datos con base en el análisis de datos realizado. Aquí, se tomaron ideas pertinentes que permitieron observar al objeto de estudio de una manera en la que se determinen algunas semejanzas o diferencias desde las perspectivas los dos instrumentos aplicados.

Primeramente se hizo una categorización de la información, con el fin de exponer los distintos enfoques del objeto de estudio que se ha tomado, para una comparación entre los dos instrumentos aplicados, de las que se establecieron semejanzas y diferencias sobre dichas categorías. Para condensar la información se tomaron ideas puntuales del análisis hecho a los instrumentos.

En este sentido, la primera categoría a comparar es **los recursos didácticos utilizados por el docente**, se tomó información de las respuestas brindadas en la pregunta uno de la encuesta aplicada a los estudiantes del Colegio Bautista Libertad y la respuesta de la pregunta dos de la entrevista aplicada al docente del mismo centro educativo. La tabla 2 reflejará dicha comparación:

Tabla 2

Comparación de datos en la categoría de recursos didácticos utilizados por el docente

| Categoría | Semejanza | Diferencia |
|---------------------------------------|--|--|
| Recursos didácticos utilizados | Uso de materiales del entorno, acorde al ambiente de los estudiantes y de recursos audiovisuales como recursos didácticos. | Los estudiantes afirmaron que por medio de proyectos, experimentos y otros materiales se han visto involucrado en su |

| | | |
|------------------------|--|---|
| | | aprendizaje y logrado comprender la temática de estudio |
| Resultado común | A pesar de que el docente no retoma el programa del MINED, retoma los recursos didácticos que resultan ser imprescindibles para que los estudiantes logren comprender los fenómenos físicos de su entorno. | |

Tabla 2 Comparación de datos en la categoría de recursos didácticos utilizados por el docente

La segunda categoría a comparar es *los recursos didácticos son atractivos y motivadores*, se compararon la pregunta 2 y 3 de la encuesta aplicada a los estudiantes del Colegio Bautista Libertad con la pregunta 4 y 7 de la entrevista aplicada al docente que labora en dicho centro. La Tabla 3 reflejará dicha comparación:

Tabla 3

Comparación de datos en la categoría de recursos didácticos atractivos y motivadores

| Categoría | Semejanza | Diferencia |
|---|---|---|
| Recursos didácticos son atractivos y motivadores | Ambos concuerdan en que los recursos didácticos empleados deben ser acorde al entorno de los estudiantes, pues solo así puede establecer una relación de la temática de estudio con la realidad; y por ende comprender el contenido. Además de despertar su interés por aprender, resulta una forma creativa e innovadora de desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje. | Puede haber situaciones o casos en el que por medio del recurso didáctico no se logre despertar el interés por aprender y/o comprender la temática de estudio, además de que puede que el recurso a utilizar no fuese empleado de la manera correcta. |

| | |
|------------------------|--|
| Resultado común | Ambos coinciden en que los recursos didácticos resultan ser fundamentales el utilizarlos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, debido a que contribuye a la motivación de los estudiantes, permite la comprensión del contenido y permite la vinculación de los conceptos de conceptos físicos con su entorno. |
|------------------------|--|

En resumen, los estudiantes y docentes coinciden en que los recursos didácticos facilitan la comprensión de cualquier temática de estudio, involucra a los aprendientes y facilita la comprensión por medio de su entorno, siendo ellos participes del mismo.

De acuerdo a los resultados encontrados en este trabajo investigativo, se hace necesario la elaboración de un propuesta didáctica basadas en guías de aprendizaje que integran a los instrumentos musicales como recurso didáctico y guías de laboratorio que se pueden desarrollar en clase con materiales del entorno y por medio de los cuales, el estudiante logre establecer la conexión con la temática de ondas sonoras.

13. Propuesta didáctica

Introducción

La propuesta didáctica desarrollada corresponde a la Segunda Unidad del programa de Física de Undécimo grado, referida al contenido de Ondas sonoras. Para esto se han desarrollado guías de aprendizaje que integran a los instrumentos musicales como un recurso didáctico a través de actividades experimentales, para involucrar al estudiante en su aprendizaje. Se han seleccionado los contenidos referidos a: Origen y propagación del sonido, velocidad del sonido, resonancia y ondas estacionarias. A continuación se presentan 4 guías de aprendizaje.

Fundamentación

La siguiente propuesta metodológica permitirá que los estudiantes afiancen sus conocimientos sobre la naturaleza de las ondas sonoras y puedan vincular estos conocimientos con su vida cotidiana, facilitando la comprensión del contenido y promoviendo el desarrollo de sus habilidades y destrezas. Debido a que en los resultados obtenidos en el instrumento de recolección de datos aplicado a los estudiantes se encontraron las siguientes dificultades:

1. Comprensión de lo que transporta una onda.
2. El tipo de onda que describe el sonido.
3. Identificar las cualidades del sonido

Por ende, las guías están diseñadas bajo un enfoque constructivista debido a que en este enfoque resulta idóneo para el aprendizaje de la ciencia, ya que permite al estudiante, tener un acercamiento más profundo en el quehacer científico, despertando el interés por la investigación, innovación, desarrollo cognitivo, análisis de los fenómenos que ocurren en su entorno, fomentando el aprendizaje cooperativo y la construcción de hábitos y valores.

Objetivos de la propuesta

1. Facilitar a los docentes una propuesta metodológica para el proceso de enseñanza-aprendizaje del contenido de ondas sonoras.
2. Exponer un recurso en el cual los estudiantes sean partícipes de su aprendizaje y desarrollen sus conocimientos cognitivos.

13.1. Orientaciones al docente para la utilización de las guías de trabajo

Estimado docente, tiene en sus manos un documento didáctico que le facilitará la enseñanza y el aprendizaje del contenido de las ondas sonoras. En este se integra actividades que inducen al estudiante a pensar y buscar estrategias dinámicas que le motivará el gusto por aprender a aprender tanto individualmente como con pequeños grupos de trabajo, desarrollando así habilidades para el trabajo cooperativo.

Tiempo estimado de las guías de trabajo: 90 min.

Habilidades:

Con estas guías el estudiante debe desarrollar habilidades de pensamiento científico, tales como: Organizar e interpretar datos, formular explicaciones y conclusiones, apoyándose en las teorías y conceptos científicos en estudio.

Etapa de Focalización:

En esta etapa es importante que los alumnos expresen sus ideas previas para que después puedan contrastarlas mediante situaciones de aprendizajes contextualizadas. Es importante crear un clima de confianza en donde todas las ideas sean respetadas.

Etapa de Exploración:

En esta etapa, los alumnos a través de la experimentación, y el razonamiento deben inferir los aspectos que caracterizan el fenómeno en estudio a través de los conceptos a la luz de sus experiencias cotidianas. Así mismo el docente debe incentivar a los alumnos a experimentar, controlar variables y que escriban todo lo que observan y piensan. El docente también debe propiciar el trabajo en conjunto, en el escuchar las opiniones de sus compañeros y hacerlas validas, aunque sus ideas sean opuestas o erradas a las de los demás.

En la sección del uso de instrumento el docente debe de encargarse de prepararse con anterioridad sobre algunos conceptos musicales tales como la escala musical, el concepto de un armónico desde la perspectiva musical, el nombre de las cuerdas de la guitarra y realizar todas las actividades que conlleven instrumentos con anterioridad para su debido dominio.

Etapa de Contrastación:

En esta etapa se deben compartir y verificar las respuestas de los alumnos, para esto el docente es el encargado de promover la conversación del tema enfocándolo hacia el tema tratado en la guía, se aclaran dudas y se consensua la información, mediante un plenario.

Etapa de aplicación:

Es importante que el docente al finalizar todas las actividades retroalimente aspectos importantes acerca de la temática en estudio y propicie en los estudiantes el autoaprendizaje mediante la búsqueda de información relevante tanto del contenido estudiado como la temática a abordarse en la próxima clase.

GUÍA DE TRABAJO PARA EL APRENDIZAJE DE LAS ONDAS SONORAS

“DO RE MI”

DATOS GENERALES

Asignatura: Física

Nivel: V

Unidad II: El Movimiento Ondulatorio

Contenido: Origen y propagación del sonido

Indicadores de logro:

Mediante el desarrollo de la siguiente guía de aprendizaje se pretende que el estudiante:

- Emita sus concepciones previas sobre el origen y la forma en que se propaga el sonido mediante la realización de la actividad práctica experimental.
- Desarrolle habilidades y destrezas en el uso de materiales cotidianos para la elaboración de equipos de laboratorios que permitan la explicación del concepto de sonido.
- Muestre tolerancia, respeto, disciplina y compañerismo durante el desarrollo de la práctica experimental.

ORGANIZACIÓN

Forme pequeños grupos de trabajo (máximo 4 estudiantes), bajo coordinación y dirección del docente realice la guía de trabajo denominada “DO RE MI”.

INTRODUCCIÓN

Vamos a estudiar las ondas sonoras, que son importantes en el contexto cotidiano, laboral e industrial entre otros. Leamos críticamente el siguiente texto, reflexionemos y contestemos las preguntas que se te plantean.

Las ondas sonoras a mí alrededor

Vivimos rodeados de sonidos, habitualmente se ve gente con audífonos escuchando música, tocando instrumentos musicales, otras veces oyendo sonidos agradables o desagradables. Por ejemplo: Un domingo por la mañana, Gabriel; el monaguillo más joven que estaba en la iglesia, le correspondía tocar la campana de la Iglesia del Sagrado Corazón. Entonces subió

hasta el último piso y comenzó a mover el badajo de la campana de un lado a otro por medio de una cuerda que estaba sujeta al mismo; provocando que se genere un sonido característico, para anunciar el Ángelus.

¿Qué crees que provoca Gabriel al sacudir el badajo de la campana de un lado a otro?

¿Qué características tienen en común con los demás instrumentos musicales?

ACTIVIDADES:

Antes de comenzar a trabajar con los materiales, es necesario que discutas con tu equipo de trabajo las estrategias a utilizar para finalizar exitosamente el desarrollo de la actividad.

Actividad 1:

Materiales:

- Guitarra
- Espejo pequeño
- Cinta adhesiva
- Láser

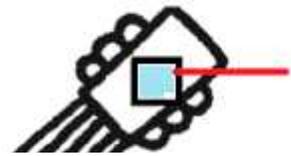


Figura 1

ORIENTACIONES:

Utilizando la imagen adjunta en el documento como referencia, elabore el montaje con los materiales mencionados anteriormente.

Pista: Coloca el espejo en el clavijero de la guitarra con ayuda de la cinta adhesiva y ubica la guitarra lo más alejado de la pared.

PREGUNTAS REFLEXIVAS

Mediante lo observado en la actividad realizada reflexiona y responde:

1) Describe la imagen proyectada por el láser al tocar las cuerdas y compárala con la imagen proyectada cuando no se tocan las cuerdas. ¿Qué sucede y qué relación puedes establecer al respecto?

2) Toca más fuerte y luego más débilmente las cuerdas de la guitarra ¿Qué ocurre y cuál es la relación entre la fuerza en que tocas las cuerdas con el movimiento de la luz de láser reflejado?

3) Alterna sonidos con ayuda de la guitarra. ¿Cómo describes el movimiento reflejado?

4) A través del sentido del tacto. ¿Qué crees que origina el sonido de una cuerda de la guitarra?

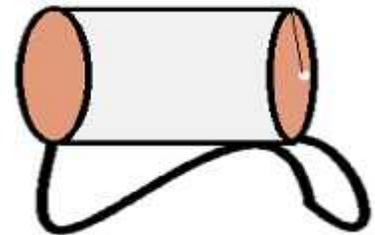


Figura 2

Actividad 2:

Materiales:

- Tambor
- Aguja
- Bolita de poroplast

ORIENTACIONES:

Utilizando la imagen adjunta en el documento como referencia, elabore el montaje con los materiales mencionados anteriormente.

Pista: Coloca la aguja en la bolita de poroplast y sujétalo a un extremo del tambor, y golpea el otro extremo.

PREGUNTAS REFLEXIVAS

Mediante lo observado en la actividad, reflexiona y responde:

Según lo realizado y observado durante la ejecución de la actividad anterior, responda a las siguientes preguntas:

1) Describe el fenómeno observado. Explica.

2) Toca un lado con mayor y menor fuerza (ritmo) y con distintos ángulos. Describe lo que aprecias.

EVALUACIÓN

1. Durante la realización de la guía de trabajo se tendrá en consideración: el respeto entre los estudiantes, compañerismo, tolerancia, manipulación de los materiales, responsabilidad y disciplina.
2. Responsabilidad en el desarrollo de la tarea demandada.
3. Anote en su cuaderno los elementos que fueron relevantes y lo comprendido a través de la realización de la guía de trabajo.
4. El próximo día de clase, cada uno de los estudiantes compartirá su opinión sobre la actividad realizada; con base a lo observado durante el mismo.

Conclusión:

Con las experiencias realizadas los estudiantes lograrán reconocer el origen y la forma de propagación del sonido, así como los posibles medios por los cuales este se propaga.

GUÍA #2 DE TRABAJO PARA EL APRENDIZAJE DE ONDAS SONORAS

“Hear me”

DATOS GENERALES:

Asignatura: Física

Nivel: V

Unidad II: El Movimiento Ondulatorio

Contenido: Velocidad del sonido y medios de propagación

Indicadores de logro:

Mediante el desarrollo de la siguiente guía de laboratorio se pretende que el estudiante:

- Emita sus concepciones previas sobre lo que es la velocidad del sonido mediante la realización de la actividad práctica experimental.
- Desarrolle habilidades y destrezas en el uso de materiales cotidianos para la elaboración de equipos de laboratorios que permitan la explicación de los medios en que se propaga el sonido.
- Muestre tolerancia, respeto, disciplina y compañerismo durante el desarrollo de la práctica experimental.

ORGANIZACIÓN

Forme pequeños grupos de trabajo (máximo 4 estudiantes), bajo coordinación y dirección del docente realice la guía de trabajo denominada “Hear me”

INTRODUCCIÓN

Vamos a estudiar las ondas sonoras, que son importantes en el contexto cotidiano, laboral e industrial, entre otros. Leamos críticamente el siguiente texto, reflexionemos y contestemos las preguntas que se te plantean.

En la actualidad ocurren distintos fenómenos, por ejemplo: ¿Qué ocurre cuando lanzamos una piedra al agua?, ¿Qué sucede cuando lanzamos al mismo tiempo dos piedras al agua?

A continuación se te presenta una situación:

Una noche de invierno, un sin número de relámpagos resonaban y alumbraban los barrios de Jinotepe, toda la población se sorprendía al notar que primero lograban observar el relámpago y un poco después el estruendo. ¿A qué crees que se debe?

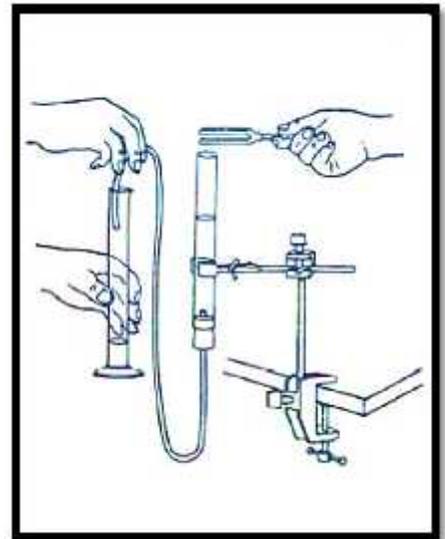
ACTIVIDAD

Antes de comenzar a trabajar con los materiales, es necesario que discutas con tu equipo de trabajo las estrategias a utilizar para finalizar exitosamente el desarrollo de la actividad.

Actividad: 1

Materiales

- Diapasón
- Martillo para diapasón
- Tubos de vidrio (o probeta)
- Cinta métrica
- Pinzas
- Tapón
- Tomillo de mesa
- Tubo de goma (suave)
- Tubo de vidrio
- Varilla de soporte



ORIENTACIONES:

Utilizando la imagen adjunta en el documento como referencia, elabore el montaje con los materiales mencionados anteriormente.

PREGUNTAS REFLEXIVAS

Mediante lo observado en la actividad, reflexiona y responde:

Según lo realizado y observado en la actividad realizada, responde las siguientes preguntas:

- 1) ¿Qué sucede al tocar el diapasón con el martillo y acercarlo al tubo de vidrio?
- 2) ¿Con qué tipo de fenómeno lo relacionas?
- 3) ¿Qué factores están incidiendo?

4) ¿Cómo podría definir y caracterizar el fenómeno observado?

EVALUACIÓN

1. Durante la realización de la guía de trabajo, se tendrá en consideración: el respeto entre los estudiantes, compañerismo, tolerancia, manipulación de los materiales, responsabilidad y disciplina.
2. Responsabilidad en el desarrollo de la tarea demandada.
3. Anote en su cuaderno los elementos que fueron relevantes y lo comprendido a través de la ejecución de la guía de trabajo.
4. El próximo día de clase, cada uno de los estudiantes compartirá su opinión sobre las actividades ejecutadas.

Conclusión:

Con las experiencias realizadas los estudiantes lograrán conocer las concepciones sobre la velocidad del sonido y de los diferentes medios en que este se puede propagar.

GUÍA DE TRABAJO #3

DATOS GENERALES:

Asignatura: Física

Nivel: V

Unidad III: Movimiento ondulatorio

Contenidos: Origen y Propagación del sonido.

- **Resonancia**

Indicadores de logro:

- Reproducir y analizar el fenómeno de resonancia a partir de los instrumentos musicales.
- Adquiera habilidades y destrezas en la construcción de experimentos con materiales del entorno.
- Muestre responsabilidad, disciplina y respeto en la ejecución de la guía de trabajo.

Organización:

Formen pequeños grupos de trabajo (máximo 4 estudiantes), bajo coordinación y dirección del docente realice la siguiente guía de trabajo relativa al fenómeno de resonancia.

INICIEMOS

Te plantaremos tres situaciones en las cual has podido presenciar alguna de ellas o todas.

1. Tú escuchando música en la sala de tu casa con el volumen alto, y de pronto te das cuenta que el Zinc de tu casa tiembla con algunas de las pistas.
2. Cuando escuchas a un amigo afinar su guitarra.
3. Alguien rompiendo una copa de vidrio con solo su voz.

¿Cuál crees que es el origen que tienen en común todos estos fenómenos?

ACTIVIDADES

Ahora se te presenta las siguientes actividades que deberás desarrollar en pequeños grupos, esto te permitirá consolidar tus conocimientos relativos al fenómeno de resonancia. Es fundamental que antes de comenzar a realizar la actividad, procures reflexionar y discutir con tus compañeros de equipo las estrategias a seguir para lograr los objetivos y las actividades propuestas en esta guía de trabajo.

Actividad 1

Materiales

- 2 copas de vidrio (como instrumento musical)
- Un vaso con agua
- Un trozo de papel
- Un puñado de arena



Procedimiento

- Realiza el montaje siguiendo la figura.
- Moja la punta de tu dedo con agua y roza el borde de la copa.
- Anota en tu cuaderno lo que sucede.

Actividad 2

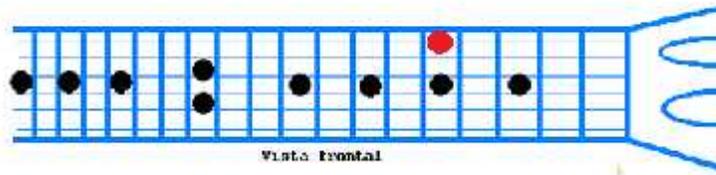
- Escoge un instrumento a utilizar, bajo o guitarra.

Para la siguiente actividad debes tener claro cuáles son las notas de las cuerdas de los instrumentos. Por tanto, planteamos que las notas en una guitarra o bajo; son las siguientes:

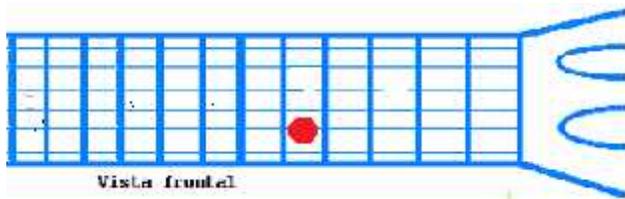
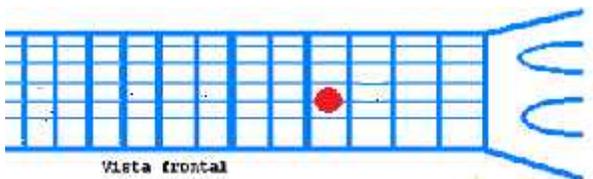
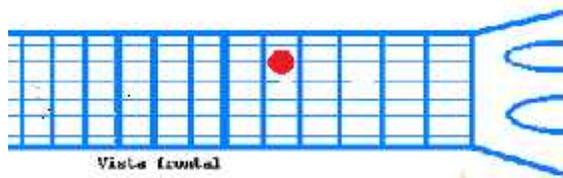
- Para la guitarra de arriba hacia abajo son: MI, LA, RE, SOL, SI, MI.
- Para el bajo de arriba hacia abajo son: MI, LA, RE, SOL.

Sigue las siguientes situaciones.

- Toca la nota LA en el quinto traste de la cuerda MI (la cuerda más grave), como lo muestra la figura (punto rojo). Anota lo sucedido.



- Ahora haz lo mismo tocándola más fuerte, luego trascurrido un tiempo detenla (trata de no tocar las demás cuerdas). Anota lo sucedido.
- Haz lo mismo de los puntos anteriores con las siguientes notas (punto rojo). Y anota lo sucedió en cada situación.



Reflexiona acerca de los siguientes aspectos

- ¿Qué tipo de fenómeno refiere cada actividad?
- ¿Cuál es la explicación que le puedes dar a ambos sucesos?

- En base a los instrumentos intenta dar una explicación a lo sucedido con las cuerdas musicales, ¿Crees que con todos los instrumentos pasa lo mismo?

Evaluación

- Durante la realización de la guía de trabajo se tendrá en consideración: el respeto entre los estudiantes, compañerismo, tolerancia, manipulación de los materiales, responsabilidad y disciplina.
- Responsabilidad en el desarrollo de la tarea demandada.
- Anote en su cuaderno los elementos que fueron relevantes y lo comprendido a través de la guía de trabajo.

Conclusión

Por medio de las actividades realizadas el estudiante logra reconocer el fenómeno de resonancia y su importancia en la vida cotidiana consigue contextualizar lo aprendido teóricamente en clase, permitiendo una mejor comprensión del fenómeno estudiado.

GUÍA DE TRABAJO #4

DATOS GENERALES:

Asignatura: Física

Nivel: V

Unidad III: Movimiento ondulatorio

Contenidos: Origen y Propagación del sonido.

- **Ondas estacionarias**

Indicadores de logro:

- Reproducir y analizar las ondas estacionarias a partir de los instrumentos musicales.
- Adquiera habilidades y destrezas en la construcción de experimentos con materiales del entorno.
- Muestre responsabilidad, disciplina y respeto en la ejecución de la guía trabajo.

Organización:

Forme pequeños grupos de trabajo (máximo 4 estudiantes), bajo coordinación y dirección del docente realice la siguiente guía de trabajo relativa a ondas estacionarias.

Introducción

Vamos a estudiar las ondas estacionarias, las cuales son importantes para comprender los fenómenos sonoros que ocurren a tu alrededor. Por tal razón se te presenta un pequeño texto, léelo críticamente, reflexiona y responde según lo que comprendas.

Carlos y Leonardo jugaban con una flauta, ellos decían que son grandes solistas y estaban en el teatro Rubén Darío, tocando para muchas personas. Mientras jugaban a Carlos le dio curiosidad saber porque cuando tapaba todos los agujeros de la flauta sonaba una nota y cuando quitaba un dedo sonaba otra. ¿Sabes porque ocurre esto? Reflexiona y argumenta desde tu perspectiva.

ACTIVIDADES

Ahora se te presenta la siguiente actividad que deberás desarrollar en pequeños grupos de trabajo, esto te permitirá consolidar tus conocimientos relativos a ondas estacionarias. Es fundamental que antes de comenzar a realizar las actividades, procures reflexionar y discutir con tus compañeros de equipo las estrategias a seguir para lograr los objetivos y las actividades propuestas en esta guía de trabajo.

Actividad 1

Una máquina de ondas

Materiales

- Tijeras.
- Una chimbomba.
- Cinta adhesiva.
- Una lata con los extremos libres.
- Un espejito muy pequeño.
- Una linterna.
- Un trozo de cartulina.
- Pegamento.



Procedimiento

- Realiza el montaje siguiendo la imagen.
- Pega el espejito en uno de los bordes.
- Ubica la cartulina en lugar oscuro.
- Ilumina la cartulina con la linterna.
- Habla a través de la lata, en dirección a la luz producida por la linterna.

Actividad 2

Encontrando armónicos

Cuando perturbamos la cuerda de algún instrumento, la vibración se propaga a través de ella hasta llegar a unos puntos llamados cejuelas; los cuales no vibran como todos los demás, puesto que la cuerda permanece tensa desde estos dos puntos. En Física a estos puntos que no vibran, los llamamos NODOS, y se producen por la reflexión y superposición de dos ondas, la onda incidente y la onda reflejada, al interferir estas destructivamente.

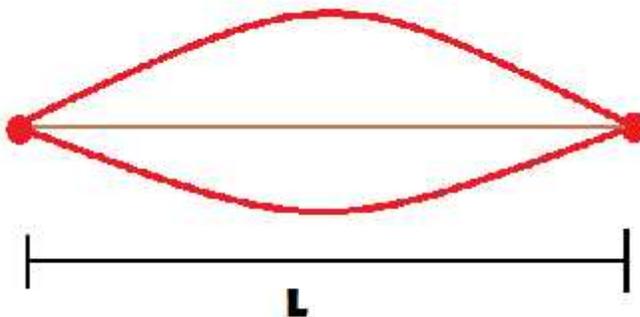
Existen además, otros puntos de la cuerda que tampoco vibran o lo hacen con una menor intensidad, a estos puntos los llamamos armónicos y son múltiplos enteros de la frecuencia fundamental, por ejemplo la nota “LA” tiene una frecuencia de 110 Hz, los múltiplos de ella podrían ser una frecuencia de 220 Hz, 440 Hz, 880, etc. La frecuencia fundamental de una cuerda, corresponda a la frecuencia que emite una cuerda al ser perturbada al aire, o dicho de otro modo es la menor frecuencia de la cuerda afinada.

¿Cómo hacer un armónico?

Al hacer vibrar una cuerda y rozar suavemente en algunos trastes se generan tonos puros a los cuales llamamos armónicos

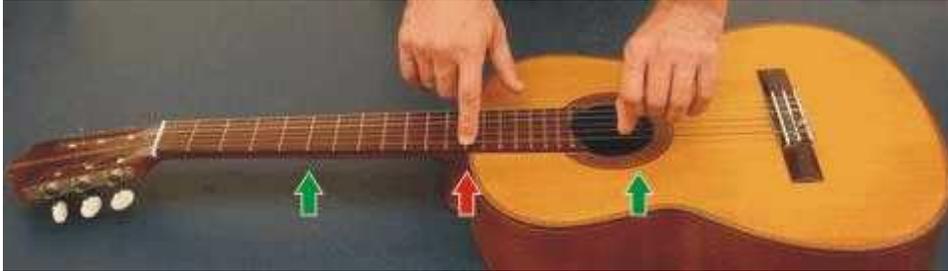
Buscando armónicos

Para encontrar la frecuencia fundamental o el primer armónico en la cuerda de una guitarra, basta con tocar la cuerda al aire, de esta manera encontramos el primer armónico, la siguiente imagen muestra lo que sucede con la cuerda.



Ahora hazlo tú:

a) En la sexta cuerda de la guitarra (contando desde abajo hacia arriba) encuentra el segundo armónico tocando en el traste número doce (12). Anota la distancia que existe hasta dicho traste, dibuja los que pasa con el segundo armónico.



b) En la misma cuerda encuentra los demás armónicos. Anota las distancias a las cuales se encuentran. Dibuja el tercer y cuarto armónico. Ten en cuenta que no todas las notas serán iguales; sin embargo, debes encontrar puntos donde se oiga un sonido puro (estos serán armónicos).

Reflexiona acerca de los siguientes aspectos

- Diseña una tabla donde refleje los resultados de la actividad 2.
- ¿Existe una relación entre las dos actividades? Explica.
- En la actividad 1 ¿Qué es lo que sucede cuando hablas a través de la lata en dirección a la luz? Explica el suceso.
- En la actividad 2 ¿Hubo puntos en donde la frecuencia de vibración de la cuerda medida fuera igual, o muy similares? ¿A qué distancia de la cejuela se encontraban?
- ¿Qué relación existe entre dichos puntos?
- ¿Podríamos establecer alguna relación matemática entre dichas distancias? Argumente.

Evaluación

- Durante la realización de las actividades se tendrá en consideración: el respeto entre los estudiantes, compañerismo, tolerancia, manipulación de los materiales, responsabilidad y disciplina.
- Responsabilidad en el desarrollo de la tarea demandada.

- Anote en su cuaderno los elementos que fueron relevantes y lo comprendido a través de la guía de trabajo.

Conclusión: Por medio de las actividades realizadas los estudiantes logran reconocer las características y la forma de las ondas estacionarias, la cual les permite tener una mayor comprensión acerca de su entorno y de los fenómenos sonoros.

14. Conclusiones

En este acápite se exponen las conclusiones obtenidas en base a las preguntas directrices correspondiente a cada uno de los objetivos específicos que se derivan del objetivo general correspondiente a determinar la incidencia de los recursos didácticos utilizados por los docentes en el aprendizaje de los estudiantes del contenido de las ondas sonoras. La forma como se presentan las conclusiones es: primeramente el enunciado que corresponde a cada una de las preguntas directrices luego su contestación correspondiente a los resultados obtenidos que dan alcance a cada uno de los objetivos específicos.

1. ¿Cuáles son los recursos didácticos que emplean los docentes para renovar el proceso de enseñanza-aprendizaje referido al contenido de ondas sonoras?

Los resultados muestran que el docente hace uso de recursos audiovisuales y materiales del entorno para explicar conceptos científicos relativos a las ondas sonoras. De la misma manera lo encontrado mediante la revisión bibliográfica se pueden utilizar recursos informativos, tecnológicos e informáticos esto les permitirá a los estudiantes tener una mayor comprensión del contenido ondas sonoras y por ende un aprendizaje significativo.

2. ¿Qué ideas manifiestan los alumnos sobre las ondas sonoras?

Según los resultados obtenidos de dicho instrumento los estudiantes manifestaron que:

- Una onda transporta energía y materia.
- Una onda sonora es un movimiento ondulatorio.
- Los elementos de una onda son el período, frecuencia, longitud de onda y la amplitud
- La cualidad del sonido por la cual diferenciamos dos sonidos distintos es el tono.
- La intensidad del sonido depende de la densidad del medio en que se propaga.
- La velocidad de la luz es mayor que la del sonido.

Las ideas expresadas por los estudiantes indican la dificultad en la comprensión de los conceptos relativos al contenido de ondas sonoras, por tal razón es importante valorar los recursos y las estrategias que implementa el docente, para su debido ajuste y de esa manera

proporcionar a los estudiantes recursos didácticos que promuevan la comprensión de los conocimientos.

3. ¿Qué tipo de recurso didáctico se pueden implementar para lograr el aprendizaje del contenido de ondas sonoras?

Los recursos didácticos que se deben implementar en base a los resultados obtenidos deben ser acorde al entorno y contexto de los estudiantes, con materiales accesibles que ayuden a explicar conceptos y fenómenos físicos con la finalidad de facilitar la comprensión de la temática de estudio; mediante los cuales los estudiantes logren desarrollar habilidades y destrezas, favoreciendo su conocimiento cognitivo. Entre los cuales se podrían mencionar: recursos audiovisuales, como videos y recursos materiales como el golpear un objeto con otro, elementos que sean conocidos y prácticos para el estudiante y con los cuales se pueda establecer una relación de la temática de estudio con la realidad.

4. ¿Cómo integrar los recursos didácticos basados en los instrumentos musicales para la enseñanza-aprendizaje de las ondas sonoras?

A modo de conclusión, es posible afirmar que el proponer e incorporar los instrumentos musicales mediante guías de trabajo práctico es viable, pues, los resultados obtenidos en la aplicación de los instrumentos (entrevista) y en la base teórica de la investigación; se enfatiza que mediante el uso de los instrumentos musicales se contribuiría:

- Al desarrollo de habilidades psicomotoras como la audición, el sentido musical, que favorecería la evolución cognitiva y afectiva de los estudiantes.
- Comparar los conceptos a través de ellos, y por tanto; contextualicen, analicen los fenómenos de su entorno y consecuentemente modifiquen sus ideas.
- Da espacio para que logren aplicar los conceptos estudiados en clase y a su vez a que los estudiantes adquieran un aprendizaje significativo de la ciencia.

15. Recomendaciones

Con base a los resultados que se obtuvieron en la recolección de datos, el análisis de los mismos de los que surge la conclusión de la viabilidad que existe en la propuesta planteada en esta investigación, la cual consiste en integrar los instrumentos musicales como recurso didáctico para la enseñanza aprendizaje del contenido ondas sonoras, es posible plantear las siguientes recomendaciones:

- A los docentes el uso constante de materiales didácticos que estén vinculados a los contenidos que enseñen, para facilitar la comprensión y asimilación de los contenidos.
- Promover el intercambio de ideas, estrategias y recursos entre docentes que puedan ser usados en la enseñanza aprendizaje de los contenidos relativos a la física, los cuales les permitan al estudiante tener un aprendizaje significativo.
- La propuesta debe pasar por su etapa de validación o bien se incursione investigaciones donde se estudien con mayor profundidad, otros recursos o estrategias que ayuden al docente a la enseñanza aprendizaje del contenido ondas sonoras.

16. Referencias

- Ballester, A. (2002). El aprendizaje significativo en la práctica, como hacer el aprendizaje significativo en el aula.
- Bermudez, S. (2016). *La caracterización del sonido como una onda mecánica: una propuesta para la enseñanza en la escuela*. Bogota : Universidad Pedagógica Nacional.
- Blanco, M. (2012). Recursos didácticos para fortalecer la enseñanza-aprendizaje de la economía.
- Borge, C., & Brenes, Y. (2016). Incidencia de los recursos didácticos en el aprendizaje significativo en los estudiantes de noveno grado del Colegio Camilo Zapata, en el contenido de medio ambiente y recursos renovables en el I semestre del año 2016.
- Cabero, J., & Sevilla, J. (2002). Utilizando los medios y recursos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. 3.
- Cruz, J., & Zapata, r. (2017). *efecto del uso de materiales didacticos en la enseñanza aprendizaje de la fisica*.
- Dávila, J. (2016). Estrategias que propician la participación de niños y niñas en la elaboración de material didáctico.
- Espinosa, E., González, K., & Hernández, L. (2015). Las prácticas de laboratorio: una estrategia didáctica en la construcción del conocimiento científico, escolar. 269.
- Esport, M. (2011). El aburrimiento de los profesores.
- Flores, I. (2014). El material didáctico como apoyo en el aprendizaje de adultos.
- García, J. (2011). modelo educativo basados en competencias: importancia y necesidad. *actividades investigativas en educacion* , 26.
- Grajales, T. (27 de 03 de 2000). *TIPOS DE INVESTIGACION*. Obtenido de <http://tgrajales.net/investipos.pdf>

- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). Metodología de la investigación.
- Herrera, J. (2013). *Recursos didácticos en el proceso enseñanza aprendizaje*. Guayaquil.
- Huambaguete, C. (2011). *Recursos didácticos para el proceso de enseñanza aprendizaje*.
- López, A., & Tamayo, Ó. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales.
- Moreira, M. (2010). Aprendizaje significativo crítico.
- Ortis, L. (Agosto de 2016). Las practicas de la laboratorio a la luz de los enfoques metodologicos. Managua, Nicaragua.
- Posada, J. (2013). *Explorando las ondas una propuesta didactica para la enseñanza - aprendzaje de algunos conceptos basicos del movimiento ondulatorio*. Colombia.
- Prieto, M. (2014). *Inteligencias Múltiples*. Monterrey.
- Resnick, R. (2012). *Fundamentos de física*. Mexico: Grupo patria cultural S.A.
- Rocamora, M. (abril de 2006). *Apuntes de acustica musical*. Obtenido de <http://www.eumus.edu.uy/eme/ensenanza//acustica/apuntes/fisica-del-sonido.pdf>
- Serway, & Jewet. (2009). *Física para ciencias e ingenierias*. Mexico.
- Vasques, M. (2014). *Importancia de la diversidad de materiales educativos en los rincones de aprendizaje*. Quetzaltenango.
- Vera, A. (2012). *Explorando las ondas: una propuesta didáctica para la enseñanza*. Bogota.
- Vergar, J., & Torres, j. (2014). *DISEÑO DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE ALGUNOS CONCEPTOS DE SONIDO EN EL SUBSECTOR DE FÍSICA EN NMI UTILIZANDO INSTRUMENTOS MUSICALES*. Chile.
- Vergara, J. &. (2014). *Diseño de una unidad didactica para la enseñanza de algunos conceptos de sonido en el subsector de física en nmi utlizando instrumentos musicales*. Santiago, Chile.

Yanez, P. (2016). *El proceso de enseñanza aprendizaje: fases y elementos fundamentales*. Sevilla.

Young, H. F. (2009). *Fisica universitaria*. Mexico: Pearson educacion.

17. ANEXOS

Anexo 1: Instrumentos de recolección de datos



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

FACULTAD DE EDUCACIÓN E IDIOMAS
DEPARTAMENTO DE LA ENSEÑANZA DE LAS
CIENCIAS
CARRERA DE FÍSICA

Entrevista dirigida a los docentes de V año del Colegio Bautista Libertad, que imparten la asignatura de Física.

Estimado/a docente, a continuación se le solicita su colaboración respondiendo al siguiente cuestionario; con la finalidad de que nos brinde información sobre los recursos didácticos que utiliza en clase, referido al contenido de ondas sonoras. Siendo usted la persona indicada para brindar tan vital información. Los datos brindados a través de este cuestionario serán confidenciales, por eso esperamos su valioso aporte. Agradezco su colaboración.

I. Datos generales

Fecha: _____

Sexo: _____

Edad: _____

II. Tomando en cuenta tu experiencia personal, responde a las siguientes interrogantes exponiendo brevemente tus ideas.

a. ¿El programa de Física le orienta el uso de recursos didácticos para la enseñanza de ondas sonoras? ¿Cuáles son?

b. ¿Retoma los recursos didácticos al momento de explicar el contenido? ¿Por qué?

- c. ¿Los recursos sugeridos en el programa son motivadores para los alumnos? ¿Por qué?
- d. ¿Qué otros recursos didácticos utiliza usted al momento de enseñar el contenido de ondas sonora? ¿Bajo qué criterios los elige?

- e. ¿Qué habilidades desarrollan sus alumnos con el uso de los recursos mencionados anteriormente?

- f. ¿Cómo podría utilizar usted los instrumentos musicales como recurso didáctico para explicar el contenido de ondas sonoras?

- g. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de usar los instrumentos musicales como recurso didáctico para la enseñanza del contenido de ondas sonoras?



**UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA**
UNAN - MANAGUA

**FACULTAD DE EDUCACIÓN E IDIOMAS
DEPARTAMENTO DE LA ENSEÑANZA DE LAS
CIENCIAS
CARRERA DE FÍSICA**

Encuesta dirigida a los estudiantes de undécimo grado del Colegio Bautista Libertad sobre el contenido de ondas sonoras en la asignatura de Física.

Estimado/a estudiante, a continuación se le solicita su colaboración respondiendo a las siguientes preguntas, con la finalidad de que nos brinde información sobre como el uso de recursos didácticos han incidido en su aprendizaje en la asignatura de Física en el contenido de ondas sonoras. Siendo usted la persona indicada para brindar tan vital información. Los datos brindados a través de este cuestionario serán confidenciales, por eso esperamos su valioso aporte. Agradezco su colaboración.

Datos Generales

Nombre del centro de estudio: _____

Edad: _____

Nombre del docente que imparte física: _____

Sexo: M _____ F _____ **Grado:** 11mo **Turno:** _____

Relacionados con los recursos que tu docente utiliza para el aprendizaje de las ondas sonoras, por favor marca lo que crea conveniente y argumente según creas conveniente.

| ENCUESTA A ESTUDIANTE | | | | | |
|-----------------------|-----------|----|----|------------|-----------|
| N o | Preguntas | Si | No | A veces | Argumente |
| | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 1 | ¿El docente utiliza recursos didácticos para el desarrollo del tema? | | | | |
| 2 | ¿Te resultan motivadores y/o atractivos los recursos didácticos que utiliza el docente para enseñar el contenido de ondas sonoras? | | | | |
| 3 | Los recursos utilizados por tu docente ¿Te motivan a participar? ¿De qué manera? | | | | |

I. ¿Qué sabes de las ondas sonoras?

1. En un movimiento ondulatorio:
 - a) Hay transporte de materia
 - b) Hay transporte de energía
 - c) Hay transporte de energía y materia
 - d) Ninguna es correcta

2. Para ti ¿Qué es una onda sonora?
 - a) Es una onda electromagnética
 - b) Es una onda mecánica
 - c) Es una mecánica longitudinal
 - d) Es un movimiento ondulatorio.

3. Los elementos de una son:
 - a) Período y frecuencia
 - b) Velocidad y aceleración
 - c) Longitud de onda y amplitud
 - d) a y c son correctas.

4. Los sonidos emitidos por dos guitarra que se pulsan con la misma fuerza y en puntos iguales de las cuerdas se distinguen por:
 - a) El timbre
 - b) El tono
 - c) La altura
 - d) La velocidad

5. La intensidad del sonido depende de:

- a) De la masa del cuerpo.
 - b) De la temperatura del medio.
 - c) De la densidad del medio.
 - d) Todas son correctas.
6. En una tempestad lluviosa, vemos primero el relámpago y después oímos el estruendo, esto sucede porque:
- a) El sonido se propaga en el aire.
 - b) La rapidez del sonido es menor que la de la luz.
 - c) La rapidez del sonido es igual a la de la luz.
 - d) Ninguna es correcta

Anexo 2: Resultados de los instrumentos de recolección de datos

a) Encuesta

I. Uso de los recursos didácticos por parte del docente

| Pregunta 1: Uso de recursos didácticos por parte del docente | | | | |
|---|-----------|-----------|----------------|--|
| Alumno | Si | No | A veces | Argumento |
| 1 | ✓ | | | Reprodujo videos Realiza proyectos |
| 2 | ✓ | | | Ejemplos Videos Dinámicas |
| 3 | | | ✓ | Materiales para explicar |
| 4 | ✓ | | | Exposición |
| 5 | ✓ | | | Realiza proyectos |
| 6 | ✓ | | | Refuerza el contenido con materiales |
| 7 | ✓ | | | Videos de demostración Experimentos Información |
| 8 | ✓ | | | Otros materiales |
| 9 | ✓ | | | ----- |
| 10 | ✓ | | | Medios del centro educativo |
| Videos 4, proyectos 2, Otros materiales 2, Exposición 1, Nada 1 | | | | |

| Pregunta 2: Recursos atractivos y/o motivadores | | | | |
|---|-----------|-----------|----------------|--|
| Alumno | Si | No | A veces | Argumento |
| 1 | ✓ | | | Relación con la realidad |
| 2 | ✓ | | | ----- |
| 3 | ✓ | | | Llamativo, se aprende con la práctica |
| 4 | ✓ | | | Diferentes formas de aprendizaje |
| 5 | ✓ | | | Con proyectos |
| 6 | ✓ | | | Elaboración de proyectos |
| 7 | ✓ | | | Proyectos y videos |
| 8 | ✓ | | | Clases prácticas y elaboración de proyectos |
| 9 | ✓ | | | ----- |
| 10 | ✓ | | | Proyectos en grupo |
| Ninguno 2, Elaboración de proyectos 5, Relación con la realidad 1, Clase práctica 1, Otras formas 1 | | | | |

| Pregunta 3: Los recursos motivan a participar | | | | |
|--|-----------|-----------|----------------|-----------------------------------|
| Alumno | Si | No | A veces | Argumento |
| 1 | ✓ | | | A investigar |
| 2 | ✓ | | | ----- |
| 3 | ✓ | | | Obtener mejor conocimiento |
| 4 | ✓ | | | Es divertido |
| 5 | ✓ | | | Ponerlo en práctica |
| 6 | ✓ | | | Mejor comprensión |
| 7 | ✓ | | | ----- |
| 8 | ✓ | | | Son creativos |
| 9 | ✓ | | | ----- |
| 10 | ✓ | | | Innovar y recrear cosas |
| Ninguna 3, Mejor comprensión 3, Innovador 1, Creativo 1, Divertido 1, Práctica 1 | | | | |

II. El movimiento ondulatorio desde la perspectiva de los estudiantes

| Preguntas | Opciones | | | |
|--|---------------------------------|-----------------------------------|--|----------------------------------|
| | (a) | (b) | (c) | (d) |
| 1) Movimiento ondulatorio | (a)Transporta materia | (b)Transporta energía | (c)Transporta energía y materia | (d)Ninguna |
| | 0 | 4 | 6 | 0 |
| 2) Onda sonora | (a)Onda electromagnética | (b)Onda mecánica | (c) Mecánica longitudinal | (d)Movimiento ondulatorio |
| | 3 | 0 | 0 | 7 |
| 3) Elementos de una onda | (a)Período y frecuencia | (b)Velocidad y aceleración | (c)Longitud de onda y amplitud | (d) a y c |
| | 1 | 0 | 3 | 6 |
| 4) Sonidos emitidos por objetos | (a)Timbre | (b)Tono | (c)Altura | (d)Velocidad |

| | | | | |
|---|----------------------------------|---|--------------------------------------|-------------------|
| iguales, que lo diferencia | | | | |
| | 2 | 6 | 0 | 2 |
| 5) Dependencia de la intensidad del sonido | (a)Masa | (b)Temperatura | (c)Densidad | (d)Todas |
| | 3 | 0 | 5 | 2 |
| 6)Relámpago y estruendo | (a)Propagación del sonido | (b)Rapidez del sonido menor que la luz | (c)Igual rapidez al de la luz | (d)Ninguna |
| | 5 | 5 | 0 | 0 |

b) Entrevista

Recursos didácticos que utiliza el docente para la enseñanza de las ondas sonoras

A continuación se destacan las respuestas del docente a través del siguiente cuadro:

| Puntos clave de la entrevista | Respuestas del docente |
|--|--|
| 1. El programa de asignatura orienta el uso de recursos didácticos. | No tengo programa, debido a que al ser un colegio privado y pequeño, el ministerio de educación no me proporciona el programa que se desarrolla en los colegios públicos y por consiguiente uso una secuencia de contenidos según mis conocimientos sobre física y los dosifico, en si elaboro mi propio programa. |
| 2. Importancia de los recursos didácticos para la enseñanza de los contenidos. | Si los retomo, porque son necesarios para que los estudiantes puedan percibir los conceptos físicos en su entorno. |
| 3. El programa de la asignatura sugiere recursos didácticos motivadores para los estudiantes. | Debido a que no utiliza el programa regido por el MINED, no pudo responder a esta pregunta. |
| 4. Recursos didácticos utilizados para la enseñanza de ondas sonoras y criterios de elección. | Utilizo materiales del entorno para explicar conceptos físicos, como por ejemplo uso un tubo de hierro y lo golpea contra una baranda para ilustrar |

| | |
|--|---|
| | <p>porque las ondas sonoras producidas por esta acción llegan a sus oídos. También utilizo recursos audiovisuales. Elijo dichos recursos acorde al entorno de los estudiantes.</p> |
| <p>5. Habilidades que desarrollan los estudiantes mediante el uso de recursos didácticos.</p> | <p>Sinceramente no estoy consciente, del aprendizaje de ellos, puedo evidenciarlo en unos pocos pero no sé si el resto aprendió, ya que no prestan atención.</p> |
| <p>6. Los instrumentos musicales como recurso didáctico para la enseñanza de ondas sonoras.</p> | <p>Utilizo los instrumentos musicales pero de forma audiovisual, al reproducir videos en el que aparecen instrumentos musicales y explicar porque su sonido es diferente uno del otro.</p> |
| <p>7. Ventajas y desventajas de utilizar los instrumentos musicales como recurso didáctico.</p> | <p>Desventajas</p> <ul style="list-style-type: none"> • No todos tienen instrumentos musicales. • No todos le llaman la atención los instrumentos musicales. <p>Ventajas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Despierta el sentido musical. • Comparar los conceptos a través de ellos. |

Malla curricular MINED

No. de la Unidad: II

Nombre de la Unidad: EL MOVIMIENTO ONDULATORIO

No. de Horas Clase: 22 h/c

| No. | Eje Transversal | Componente | Competencia de Eje Transversal |
|--|----------------------|--|---|
| IX | Tecnología Educativa | <ul style="list-style-type: none"> - Comunicación y colaboración - Razonamiento lógico para la resolución de problemas | <ul style="list-style-type: none"> 1. Utiliza y comparte diferentes tecnologías digitales para interactuar de manera positiva y efectiva. 2. Aplica el pensamiento lógico y los algoritmos en la resolución de problemas simples o complejos, en distintos aspectos de su vida cotidiana |
| Competencia de Grado | | Indicadores de Logro | Contenidos |
| 1. Analiza las características, propiedades e importancia de las ondas mecánicas, comprobando sus aplicaciones en la vida cotidiana. | | <ul style="list-style-type: none"> 1. Reconoce las condiciones que son necesarias para que se genere una onda y cita ejemplos de ello. 2. Establece semejanzas y diferencias entre onda longitudinal y transversal e identifica en la vida diaria sus aplicaciones. 3. Comprueba que las ondas se reflejan y se refractan e identifica los parámetros que intervienen en la propagación de una onda, utilizando el pensamiento lógico y los algoritmos para calcularlas. 4. Explica cómo se generan las ondas sísmicas a fin de poner en práctica medidas de prevención y de | <ul style="list-style-type: none"> 1. Ondas en una cuerda. <ul style="list-style-type: none"> 1.1 Propagación de un pulso. 1.2 ¿Qué es una onda? 2. Onda transversal y longitudinal. <ul style="list-style-type: none"> 2.1 Ondas sísmicas. 2.2 Velocidad de propagación de una onda. 2.3 Ley de Snell. 3. Ondas en la superficie de un líquido. <ul style="list-style-type: none"> 3.1 Ondas en dos dimensiones. 3.2 Reflexión de una onda. 3.3 Refracción de una onda. 4. Ondas sonoras. <ul style="list-style-type: none"> 4.1. ¿Qué es el sonido? 4.2. Condiciones para que se produzcan el sonido. 4.3. Velocidad del sonido y los medios de propagación. 4.4. Propiedades del sonido. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Reflexión. ✓ Refracción. ✓ Difracción. ✓ Interferencia. 4.5. Efecto Doppler. 4.6. La comunicación por radio y televisión. |

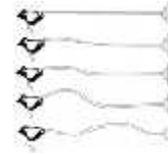
| | | |
|--|---|--|
| | <p>seguridad durante su ocurrencia.</p> <p>5. Reconoce las características y condiciones necesarias para que se produzca una onda sonora.</p> <p>6. Comprueba experimentalmente que el sonido cumple con las propiedades de reflexión, refracción, difracción e interferencia.</p> <p>7. Describa en que consiste el efecto Doppler, reconociendo su ocurrencia en la vida diaria.</p> <p>8. Identifica aplicaciones del sonido en la industria, recreación, comunicación y medicina.</p> <p>9. Aplica el pensamiento lógico, los algoritmos y estrategias en la solución de situaciones problemáticas de su entorno relacionados, con las ondas mecánicas.</p> | <p>4.7. Aplicaciones técnicas de las oscilaciones y ondas.</p> |
|--|---|--|

ACTIVIDADES SUGERIDAS:

- Aplica el pensamiento lógico para explicar la importancia de la Primera ley de la Termodinámica y cita ejemplos de sus aplicaciones en la vida diaria.

Actividad Experimental

- Tomando en cuenta la científicidad, la solidaridad, la responsabilidad, la tolerancia, el orden y la limpieza, con su equipo realiza la actividad experimental mostrada en la figura y expone al plenario lo consensuado, para ello:



1. Ata una cuerda por uno de sus extremos. Y la estira de modo que quede horizontalmente.
2. Mueve la mano hacia arriba y enseguida hacia abajo, volviendo a su posición inicial.
3. Comenta teniendo en cuenta:

- Describir lo que ocurre en la cuerda; el número de pulso que se propagan por toda la cuerda; la dirección y el sentido con que se desplaza el pulso; ¿Cómo se origina el pulso?; el medio en donde se trasmite el pulso; la porción del medio que oscila con respecto a su posición de equilibrio para que surjan las pulsaciones; ¿Cómo se llama los puntos más altos y más bajos que se producen en el pulso?; elabora un dibujo representativo de lo ocurrido.

Actividad Experimental (A)

- Promoviendo la motivación, la creativa, el compañerismo, el respeto, la responsabilidad, el orden y la disciplina, con su equipo realiza la actividad experimental propuesta para ello:

- a) Ata a un punto fijo uno de los extremos de una cuerda de 10 m de longitud, le amarra un pedazo de tela de color en varios puntos de la cuerda, tensa la cuerda y mueve continuamente hacia arriba y hacia abajo el extremo libre de la cuerda (envía tres pulsos). Hace una representación esquemática de ello e identifica la cresta, valle amplitud y longitud de la onda y comenta alrededor de:



- El desplazamiento de la cinta roja. ¿De dónde hacia donde se desplaza?; el desplazamiento de los pulsos. ¿De dónde hacia donde se desplazan?; medios en que se desplaza la onda.
- Enviar un pulso y determinar el tiempo que tarda en llegar al otro extremo de la cuerda. Realizar como mínimo tres mediciones y anotar su promedio.
- La velocidad con que se propaga el pulso. si es constante o no. Utiliza la expresión $v = d/t$ para calcular la velocidad con que se propaga el pulso.

| Nº de la actividad | Longitud de la cuerda (L) [m] | Tiempo (t) [s] | v [m/s] |
|--------------------|-------------------------------|----------------|---------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

- Comenta y expone al plenario lo consensuado alrededor de:

El medio en donde se propaga el pulso; el nombre de la superficie reflectora; la onda enviada y reflejada; el ángulo con que incide y sale de la superficie reflectora la onda enviada; describir lo que ocurre con el pulso enviado al llegar a la superficie reflectora; lo que ocurre con la magnitud de la velocidad de propagación de la onda, ante y después de reflejarse. Comparar ambos resultados, la relación que existe entre la onda incidente y la onda reflejada.

Promoviendo el respeto, la tolerancia, la responsabilidad, el orden, la disciplina y la científicidad, con su equipo investiga en textos de física o en internet lo relacionado con la reflexión de una onda, propone una actividad experimental que lo demuestre, compara lo indagado con los resultados de su experimento y expone al plenario lo consensuado para profundizar en el tema.

Con cortesía, responsabilidad, científicidad y orden, con si equipo busca en el diccionario el significado de las palabras acústica y sonido. Elabora con ello un concepto y cita 10 fuentes sonaras.

Respetando las ideas de las y los demás, con orden y disciplina, con su equipo propone una actividad experimental en donde se evidencie la propiedad de reflexión, refracción, difracción e interferencia del sonido. Expone al plenario lo consensuado para profundizar en el tema.

Teniendo una actitud de respeto, igualdad y de no discriminación hacia las diferencias de género y sexo, resuelve problemas sencillos en donde aplique las ecuaciones $d = vt$, $I = \frac{E}{tA^2}$

$$, I = \frac{Pt}{tA^2} \Rightarrow I = \frac{P}{A^2}, s = 10dB \log \frac{I}{I_0}$$

Promoviendo relaciones de igualdad, de equidad, de respeto compañerismo y con buena letra, ortografía y científicidad, en equipo, investiga sobre la importancia del sonido en la comunicación y los diversos medios u aparatos que se emplean para comunicarse. Elabora con ello un mural.

Con cortesía, responsabilidad, orden, buena letra, ortografía y científicidad, con su equipo investigas en textos de física o in internet en que consiste el efecto Doppler y expone al plenario lo consensuado para profundizar en el tema.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN:

- Apreciar la habilidad y destreza con que las y los estudiantes hacen su trabajo

resguardando los instrumentos.

- Coevaluar la participación, la iniciativa, la responsabilidad, la científicidad, la solidaridad, el compañerismo, la tolerancia, el orden y la limpieza con que las y los estudiantes realizan sus trabajos experimentales y las tareas asignadas.
- Juzgar la responsabilidad, la creatividad, la iniciativa, la originalidad, el interés y el lenguaje científico con que realiza sus actividades y exponen sus conclusiones al plenario.
- Juzgar la curiosidad, el espíritu investigativo, las relaciones de equidad e igualdad con que realizan las y los estudiantes sus distintas actividades experimentales propuestas en el aula de clase.