



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**

---

**PROPUESTA METODOLÓGICA QUE CONTRIBUYE A LA ENSEÑANZA DE  
LAS ONDAS MECÁNICAS Y SUS PROPIEDADES MEDIADAS POR LAS TIC**

**María Yulieth Montes Correa**

Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín  
Facultad de Ciencias  
Medellín, Colombia  
2017

**PROPUESTA METODOLÓGICA QUE CONTRIBUYE A  
LA ENSEÑANZA DE LAS ONDAS MECÁNICAS Y SUS  
PROPIEDADES MEDIADAS POR LAS TIC**

**María Yulieth Montes Correa**

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:  
**Magister en Ciencias Exactas y Naturales**

Director:  
PhD. Alcides de Jesús Montoya Cañola

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Ciencias  
Medellín, Colombia  
2017

“Si buscas resultados diferentes,

No hagas siempre lo mismo”.

-Albert Einstein-

---

## **Agradecimientos**

Primero a Dios, por permitirme contar con la salud suficiente para asumir este postgrado.

A mis padres y hermana, porque gracias a su apoyo pude asistir los sábados a las clases y dejar mi bebe a su cuidado.

A mi esposo, por hacerme ver siempre las cosas con positivismo, apoyarme en mis decisiones y animarme a realizar la maestría.

Al director de la práctica PhD. Alcides Montoya Cañola por sus enseñanzas y acompañamiento en este proceso.

---

## Resumen

Queriendo salir un poco de los procesos tradicionales de enseñanza y mejorar el desempeño académico de los estudiantes, se pensó en implementar una propuesta metodológica, aplicada en su totalidad a los estudiantes del grado once de la I. E. Isolda Echavarría ubicada en el municipio de Itagüí. Dicha propuesta consistió en el diseño de una Moodle, la cual es un software creado para que los docentes diseñen cursos en línea y entornos de aprendizajes virtuales. La Moodle sirve como una herramienta que posibilita el fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje, con la intervención de la propuesta se espera que el uso de la Moodle le sirva al estudiante para que comprenda mejor el tema de las ondas mecánicas y sus propiedades, que trabaje colaborativamente, que haga un uso eficiente de la tecnología y que desarrolle competencias científicas.

Para el docente, el uso de esta estrategia también trae ventajas, pues le permite utilizar nuevos recursos para enriquecer su práctica educativa.

En la institución los estudiantes del grado once están distribuidos en dos talleres, en el taller 12 llamado “grupo experimental” se trabajó el tema de las ondas mecánicas y sus propiedades con la plataforma Moodle y en el taller 11 que era el “grupo control” se trabajó el mismo tema pero con la guía tradicional de la metodología SERI, los resultados que se obtuvieron mostraron los aprendizajes que los estudiantes del grado once alcanzaron, estos se compararon y de allí se sacaron conclusiones y recomendaciones, la intervención se realizó durante el segundo periodo académico del año 2017.

**Palabras clave:** Moodle, ondas mecánicas, propiedades de las ondas, trabajo colaborativo, aprendizaje significativo.

---

## **Abstract**

With the purpose of taking a different approach regarding the traditional teaching processes and improve students' academic performance, a methodological proposal was implemented and applied in its entirety to eleventh graders of the *Isolda Echavarría* school, which is located in the municipality of Itagui, Colombia. This proposal consisted in the creation of a Moodle, which is a software platform that teachers can use to design online courses and virtual learning environments. The Moodle works as a tool that allows the strengthening of the teaching-learning process. With the implementation of the proposal, it is expected that the use of the Moodle will help students to better understand the subject of mechanical waves and their properties, to allow them to work collaboratively, to make efficient use of technology and to develop scientific competencies.

The implementation of this strategy also benefits the teachers, as it allows them to use new resources to improve their educational practice.

Eleventh graders in the school are divided into two workshops. Workshop 12, which was called "experimental group", worked the subject of mechanical waves and their properties using the Moodle platform and workshop 11, which was the "control group", worked the same subject with the traditional guide of the SERI methodology. The results obtained showed the learning students achieved, these results were compared and conclusions and recommendations were drawn. The proposal was implemented during the second academic period of 2017.

**Keywords:** Moodle, mechanical waves, properties of waves, collaborative work, meaningful learning.

---

## Contenido

Agradecimientos .....	IV
Resumen.....	V
Abstract .....	VI
Contenido.....	VII
Lista de figuras.....	IX
Lista de tablas .....	X
Introducción .....	11
1. Aspectos preliminares.....	13
1.1 Selección y delimitación del tema.....	13
1.2 Planteamiento del problema .....	13
1.2.1 Descripción del problema.....	13
1.3 Formulación de la pregunta .....	15
1.4 Justificación .....	15
1.5 Objetivos .....	16
1.5.1 Objetivo general.....	16
1.5.2 Objetivos específicos .....	16
2. Marco referencial .....	18
2.1 Referente de antecedentes.....	18
2.2 Marco teórico y conceptual/disciplinar .....	21
2.3 Marco legal .....	27
2.4 Marco espacial .....	29
3. Metodología: Investigación Aplicada .....	31
4. Análisis de resultados cuantitativos.....	37
4.1 Perfil de los grupos.....	37
4.1.1 Sondeo Pre-test .....	38
4.1.2 Sondeo Post test .....	45
5. Análisis de resultados cualitativos .....	54
5.1 La motivación .....	54
5.2 Nuevos aprendizajes.....	55
5.3 Preguntas que se generaron .....	55
5.4 Trabajo colaborativo.....	56

---

6.	Conclusiones y recomendaciones .....	57
6.1	Conclusiones.....	57
6.2	Recomendaciones.....	59
7.	Bibliografía.....	60
8.	Anexos .....	62
8.1	URL de la Moodle.....	62
8.2	Guía de trabajo sobre Ondas .....	62
8.3	Pre-test.....	68
8.4	Post- test.....	75
8.5	Screenshots de la plataforma .....	81

---

## **Lista de figuras**

	<b>Pág.</b>
Figura 4-1 Porcentaje de estudiantes según el género y edad (Taller 11).....	37
Figura 4-2 Porcentaje de estudiantes según el género y edad (Taller 12).....	38
Figura 4-3 Comparativo grupo experimental y grupo control: pre-test herramientas tecnológicas.....	39
Figura 4-4 Comparativo grupo experimental y grupo control: pre-test Ondas...	42
Figura 4-5 Comparativo grupo experimental y grupo control: Post-test Ondas	46
Figura 4-6 Resultados grupo experimental: post-test Uso de la Moodle.....	49

## **Lista de tablas**

	<b>Pág.</b>
Tabla 2-1 Normograma.....	27
Tabla 3-1 Planificación de actividades.....	34

---

## **Introducción**

En la enseñanza de la física siempre se ha buscado la manera de relacionar teoría y práctica, pues al ser esta ciencia tan experimental, sería contradictorio no involucrar en los procesos de enseñanza-aprendizaje las experiencias de los estudiantes y sus saberes previos fruto de sus vivencias cotidianas.

La física, por lo general, tiende a abordarse en el aula de clase como una matemática más, pues los mismos docentes pretenden hacerla ver así desde las formulas, los algoritmos y resolución de ejercicios y problemas. Otra situación es que se espera hasta el grado décimo para trabajarla con los estudiantes, desconociendo la importancia que tiene el área de física desde grados inferiores dado que la parte conceptual es la más relevante a la hora de estudiar esta ciencia, pues de nada sirve resolver un ejercicio mecánicamente desconociendo el concepto físico que hay allí implícito.

En la actualidad, se evidencia un gran reto para los docentes de ciencias, pues se deben generar prácticas motivantes para el estudiante que promueva en él, el deseo de obtener conocimiento científico, lo cual es difícil dado que los niños y adolescentes se muestran desmotivados por la educación, sintiendo poca atracción por la física o cualquier otra ciencia.

Es por lo anterior, que la práctica docente actual debe transformarse y hacer uso de recursos y estrategias que generen motivación en los estudiantes, por lo tanto la implementación y uso adecuado de las TIC, se convierte en ese medio posibilitador de dicha transformación educativa, pues brinda un sin número de medios atractivos para los niños y jóvenes de hoy.

En la propuesta metodológica, se hace uso de las TIC específicamente con el diseño de una Moodle, se pensó en esta plataforma educativa porque es un recurso con muchas cualidades y ventajas para el proceso de enseñanza-aprendizaje además es un gran mediador de conocimiento ya que no necesariamente se trabaja desde el aula de clase sino también desde la casa o cualquier lugar con acceso a internet.

-----  
Con base en lo anterior, al estudiante se le presenta una forma diferente de aprender, en donde él desde su autonomía tiene la capacidad para relacionar sus preconceptos con los nuevos conocimientos que allí se le presentan, buscando potencializar en ellos competencias científicas, ciudadanas y digitales.

En el presente trabajo se muestra una propuesta metodológica que quiere abordar un concepto de la física tan importante como lo son las ondas mecánicas y sus propiedades, desde un recurso diferente a los tradicionales que involucra la virtualidad, brindándole de esta manera al estudiante una forma distinta de aprender incluso desde la comodidad de su hogar.

El trabajo está conformado por varias partes presentadas al lector de la siguiente manera: primero los aspectos preliminares, segundo el marco referencial, tercero la metodología de la investigación aplicada, cuarto el análisis de los resultados cuantitativos, quinto el análisis de los resultados cualitativos, sexto las conclusiones y recomendaciones, séptimo las referencias bibliográficas y por último los anexos.

---

## **1. Aspectos preliminares**

### **1.1 Selección y delimitación del tema**

Los estudiantes del grado once de la institución educativa Isolda Echavarría, evidencian una falta de apropiación del concepto de onda mecánica y sus propiedades, por ello se realiza la presente propuesta metodológica articulada con las TIC, la cual pretende desarrollar habilidades en el estudiante para que él pueda comprender este concepto de la física haciendo uso de herramientas tecnológicas utilizadas en su cotidianidad y de esta manera un aprendizaje significativo.

### **1.2 Planteamiento del problema**

#### **1.2.1 Descripción del problema**

Los estudiantes del grado once de la Institución Educativa Isolda Echavarría, presentan dificultades en la comprensión de los conceptos físicos pues ellos asumen la física como una matemática más con ejercicios y problemas. Desde la experiencia docente se ha podido observar que en la Institución Educativa mencionada anteriormente, los estudiantes de once se limitan en su razonamiento generándoles esta situación que ellos puedan establecer relaciones y comparaciones, es decir no relacionan la física con su diario vivir restringiendo de esta manera su imaginación y procesos de aprendizaje pues es bien sabido que la física es una ciencia natural que se apoya principalmente en los fenómenos naturales y cómo estos influyen en la vida de los seres vivos y objetos.

---

También, se evidencia en los estudiantes poco interés por el área y en general por la investigación, la experimentación y el descubrimiento de algo nuevo, quizás una de las causas asociadas a dicho desinterés se debe a la manera compleja y mecánica como se han presentado los contenidos en física pues muchas veces se transmiten descontextualizadamente y sin tener en cuenta los conocimientos previos que el estudiante ha adquirido durante toda su vida académica y cotidiana. Otra causa puede ser la poca oportunidad que en hay en la Institución para experimentar en un laboratorio pues este espacio no existe y por ende las prácticas son reducidas, sin embargo se ha tratado de realizar experiencias que no requieran de implementos específicos sino utilizar objetos de fácil acceso y en espacios abiertos.

Los aspectos antes mencionados están estrechamente relacionados en la medida en que los docentes de física necesitamos incorporar al proceso de enseñanza una estrategia mucho más amigable y experimental al área, es claro que la matemática no debe desligarse de la física pues esta es el lenguaje por el cual la física puede dar solución a una serie de situaciones problema que no bastan con una explicación conceptual, pero la matemática no debe ser el fin último de esta ciencia natural por ello se hace necesario implementar una propuesta centrada en el proceso de enseñanza de los estudiantes permitiendo que para ellos en cada clase se viva una experiencia significativa y no solo se limite al tablero y repetición de conceptos, una de esas herramientas podría ser las TIC, las cuales hacen parte activa de la vida de un adolescente, pues la mayoría de ellos poseen Smartphone, tablets y portátiles de última generación que los mantienen conectados en redes sociales, juegos online y todo tipo de actividades que si se orientan positivamente hacia el aprendizaje, pueden convertirse en una excelente herramienta de enseñanza para los docentes del área de física.

---

### **1.3 Formulación de la pregunta**

¿Qué herramientas metodológicas, bajo el enfoque de Aprendizaje significativo, contribuyen a la enseñanza del concepto de onda mecánica y sus propiedades a partir de una propuesta metodológica mediada por las TIC?

### **1.4 Justificación**

La existencia del universo y en especial de nuestro planeta Tierra, es el resultado de extensos procesos evolutivos que son diariamente recreados en la mente de las personas, esto con la ayuda de su imaginación, experimentación y observación. El papel de la imaginación en dicho proceso es el de inventar nuevas teorías, mientras que la experimentación y observación persiguen las bases empíricas para posteriormente lograr incorporarse a un conocimiento científico formal.

La física, como ciencia natural, no es ajena a dicha construcción mental pues ella se encuentra inmersa en la vida de los seres humanos sin distinción ninguna. Esta ciencia da explicación a fenómenos naturales que hacen parte de nuestro diario vivir dado que la física la encontramos en el movimiento, la fuerza, la energía, el sonido, la luz, la temperatura, la electricidad, entre otros conceptos que son importantes y necesarios para explicar situaciones que nos afectan directamente.

En resumen, la física es realmente valiosa en la medida en que los maestros de escuelas y colegios generemos en nuestros estudiantes la motivación por conocerla y estudiarla, por ello es deber de los docentes garantizar una enseñanza de la física desde lo vivencial y que sean, en mayor medida, los jóvenes quienes construyan su conocimiento a través de la observación y experimentación, es decir, que sean ellos con la

---

orientación del docente, quienes de una manera colaborativa y también individual saquen sus propias conclusiones y propongan soluciones frente a determinada situación física.

Finalmente, la propuesta metodológica para la enseñanza de las ondas mecánicas y sus propiedades, fue pensada desde lo anteriormente expuesto, específicamente en la manera como gran parte de los docentes de física enseñamos el área y este concepto en especial, pues casi siempre nos limitamos al uso de fórmulas y procedimientos matemáticos que los estudiantes no asimilan en su totalidad y que no les permiten realizar una construcción mental del concepto, por ello se pretende realizar el trabajo desde una perspectiva mediada por las TIC; específicamente una Moodle, apoyado en el paradigma constructivista y las teorías de aprendizaje significativo y aprendizaje colaborativo pues estos conversan con la propuesta y contribuyen de manera efectiva a la obtención de resultados óptimos y positivos.

## **1.5 Objetivos**

### **1.5.1 Objetivo general**

Diseñar una propuesta metodológica para la enseñanza de las ondas mecánicas y sus propiedades mediadas por las TIC, en el grado once de la Institución Educativa Isolda Echavarría.

### **1.5.2 Objetivos específicos**

- Fundamentar las bases teóricas propias de la propuesta metodológica.

- 
- Identificar los conocimientos previos que tienen los estudiantes sobre el tema de las ondas mecánicas y sus propiedades mediante un diagnóstico.
  - Aplicar un diagnóstico a los estudiantes que dé cuenta del uso de dispositivos móviles, el internet y plataformas educativas.
  - Formular la propuesta metodológica para la enseñanza de las ondas mecánicas y sus propiedades mediada por las TIC.
  - Intervenir mediante la propuesta metodológica, la enseñanza del concepto de onda mecánica y sus propiedades.
  - Evaluar a partir de un post test, el impacto que tuvo la propuesta metodológica aplicada a los estudiantes del grado once de la Institución Educativa.

---

## **2. Marco referencial**

En el marco referencial se hace mención, en primera instancia a una búsqueda que se realizó en repositorios y bases de datos sobre artículos, propuestas, proyectos, tesis, entre otros, que tenían relación con la propuesta metodológica; en segunda instancia aparece el marco teórico y conceptual/disciplinar que explica el modelo pedagógico y diferentes teorías de aprendizajes que fundamentan la propuesta; en tercera instancia está el marco legal en donde se presentan los diferentes documentos de ley (tanto internos como externos) que fueron tenidos en cuenta para la propuesta y finalmente el marco espacial en donde se hace una descripción de la Institución Educativa donde se realizara la intervención.

### **2.1 Referente de antecedentes**

La física, como ciencia natural está inmersa en la vida de todos los seres humanos, hace parte de nuestro diario vivir y de todas las actividades que realizamos en nuestra cotidianidad, en consecuencia el interés por conocer y profundizar en sus definiciones y conceptos ha sido objeto de estudio de muchos investigadores, instituciones, físicos y docentes que buscan llevar a sus clases una metodología eficiente e innovadora de enseñanza de la física en general.

En la siguiente propuesta el tema principal son las ondas mecánicas y sus propiedades, por este motivo se realizó una búsqueda minuciosa, en bases de datos y repositorios sobre artículos, proyectos, investigaciones u otros trabajos que se han realizado en los últimos años sobre este concepto tan importante de la física y de nuestra cotidianidad, por ello se presenta a continuación una serie de antecedentes enmarcados en el tema abordado,

---

algunos de índole nacional y otros internacional que sirvieron de referente para el desarrollo de esta.

Aunque en la búsqueda no se encontraron trabajos en donde se abordara exactamente el tema de las ondas mecánicas y sus propiedades, si se encontraron varios artículos de revista como es el caso del siguiente el cual lleva como título concepciones de estudiantes y profesores acerca de la energía de las ondas publicado en la revista Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas de la Universidad autónoma de Barcelona, escrito por Welti (2002) en donde se examinan ciertos problemas que muestran los docentes y estudiantes en la interpretación y descripción de los mecanismos físicos que generan una onda y la energía que ella transporta. Es una investigación de tipo universitaria, donde a partir de los resultados se bosquejan prototipos para lograr un aprendizaje significativo del tema analizado.

Siguiendo con los artículos de revista se encontró el siguiente, enseñanza de la Física con material interactivo lección: ondas mecánicas, publicada por la revista chilena de educación científica y escrito por Aristizabal, López, Ramírez y Restrepo (2005). En este artículo se presenta la importancia de la enseñanza de la física, específicamente en el tema de ondas mecánicas, con material que los estudiantes puedan manipular e interactuar lo cual propicia un aprendizaje significativo y motivante para el joven cambiando de esta manera el paradigma de una educación tradicional.

Si bien en el artículo anterior se propone una enseñanza del tema de las ondas con material interactivo en donde se aprende haciendo, es importante no olvidar la conceptualización que los estudiantes deben hacer cada vez que se les propone un problema, por ello en el siguiente documento parcial de investigación en el área de física para la maestría en enseñanza de las ciencias de la U.N.T de Argentina, que lleva por nombre algunos problemas en la conceptualización de ondas mecánicas escrito por Pérez y Esper (2005), se analiza las posibles causas que llevan al

---

estudiante de primer semestre de física a seguir cometiendo errores conceptuales después de revisar sus conocimientos previos y asistir a las clase de manera regular.

Seguidamente se encontró una tesis doctoral que lleva por nombre la enseñanza de la física mediante un aprendizaje significativo en blended learning, escrito por Silva (2011), en esta se quiere mostrar una metodología nueva de enseñanza y aprendizaje llamada blended learning conocida en español como aprendizaje mezclado, que combina lo presencial con lo virtual concluyendo de esta forma que este tipo de enseñanza aporta considerablemente al aprendizaje significativo de los estudiantes.

En el ámbito de trabajos presentados en la maestría de enseñanza de las ciencias exactas y naturales de la Universidad Nacional de Colombia se resaltan los siguientes, primero el uso de actividades experimentales para recrear conocimiento científico escolar en el aula de clase, en la institución educativa mayor de Yumbo, realizada por Peña (2012), allí se proponen una serie de actividades de experimentación que se pueden realizar en el aula sin necesidad de un laboratorio.

El segundo trabajo es explorando las ondas: una propuesta didáctica para la enseñanza - aprendizaje de algunos conceptos básicos del movimiento ondulatorio, realizado por Vera (2012), aquí se abordan conceptos importantes para las ondas desde una propuesta didáctica.

También se encontró un laboratorio de ondas mecánicas apoyado con Tecnologías de la Información y la Comunicación de libre acceso, realizado por Cifuentes (2012), en donde se aprovecha de una manera asertiva las tics para crear laboratorios virtuales sin necesidad de material concreto. Las unidades didácticas siguen siendo representativas y vigentes por ello se mencionan los siguientes trabajos, uno es una unidad didáctica la cual recibe por nombre enseñanza de las ondas mecánicas para grado octavo realizada por Rudas (2013) y propuesta didáctica para la enseñanza aprendizaje del fenómeno de la refracción de las ondas mecánicas y su

---

aplicación para el estudio del interior de la tierra realizado por Coronado (2014).

Continuando con la experimentación como método de enseñanza se encuentra el siguiente trabajo, experimentos mentales como herramienta didáctica en la enseñanza de la física, realizada por López (2014) y un artículo de revista que recibe por nombre el uso de mini juegos en la enseñanza-aprendizaje de física y química de bachillerato publicado en la revista teoría de la educación. Educación y cultura en la sociedad de la información de la universidad de Salamanca, España y escrito por Pérez (2014), vale la pena resaltar que estos mini juegos son haciendo uso de las tics.

Finalmente y retomando los artículos de revista, se encuentra uno muy interesante publicado por la revista de enseñanza de la física de Argentina llamado unidad educativa potencialmente significativa para la enseñanza de sonido incorporando tics, escrito por Culzoni, Alegre y Fomari (2015) el cual fue un trabajo dirigido a estudiantes de secundaria de una institución educativa con un énfasis en artes. Aquí se diseñó una propuesta exclusivamente experimental y con altos elementos artísticos apuntando a los intereses de los estudiantes fundamentada en el aprendizaje significativo y en las Tic.

## **2.2 Marco teórico y conceptual/disciplinar**

En la actualidad, los maestros nos enfrentamos a unos estudiantes cada vez más diversos en su aprendizaje, para ellos ya no es suficiente una clase magistral sometida a un tablero y un marcador, estos niños y jóvenes necesitan más que eso pues la sociedad ha cambiado y es exigente con lo que deben aprender y saber, por lo tanto para el docente dictar una clase se ha convertido en un reto y un desafío que va más allá de una simple transferencia de conceptos y algoritmos.

---

Por lo anterior, es que en la presente propuesta se busca encontrar algunas herramientas de enseñanza en el área de física específicamente en el tema de ondas mecánicas, que contribuyan a que dicho proceso de aprendizaje sea cada vez más significativo, por esta razón se abordará en el marco referencial el modelo constructivista y las teorías de aprendizaje significativo y aprendizaje colaborativo, los cuales se consideran trascendentales y que aportan considerablemente a la solución del problema.

Retomando el modelo constructivista dado que es uno de los que involucra procesos de pensamiento en los estudiantes, procesos de comunicación y construcción del conocimiento, factores fundamentales en cualquier proceso de enseñanza. Como se mencionó al inicio, los niños y adolescentes de hoy están inmersos en una sociedad que les brinda información constante y de todo tipo, existen diferentes software que dan solución a casi cualquier problema cotidiano, nuevas tecnologías de la información, adelantos científicos de gran importancia y un sin número de herramientas tecnológicas que pueden ser significativos para el estudiante a la hora de su aprendizaje.

Es claro que toda la información y adelantos mencionados anteriormente; por si solos no favorecen los procesos de aprendizaje de los estudiantes ni el proceso de enseñanza de los docentes, lo realmente importante es que el estudiante utilice esa información y herramientas en la comprensión, creación y explicación de su propio conocimiento. El constructivismo es diferenciador de los demás modelos porque se acopla a la realidad en la que estamos inmersos, en su fundamentación han participado matemáticos, pedagogos, lingüistas, biólogos y filósofos lo que le da gran valor e interdisciplinariedad a este modelo, los principales pedagogos del constructivismo son Lev. S Vygostky (1896-1934) y Jean Piaget (1896-1980).

Los conocimientos acabados no son la razón de ser del constructivismo dado que los niños y jóvenes no tendrían la oportunidad de elaborar sus

---

propias ideas ni formarse sus propias definiciones, al constructivismo precisamente lo que le interesa es que el joven indague, busque, sea crítico y analítico, confronte, se equivoque y aprenda de su error con el único objetivo de que sea él quien construya su conocimiento, aquí el rol del maestro se transforma, dejando de ser un trasmisor de conocimiento a un mediador entre sus estudiantes y el conocimiento, es entonces donde el docente facilita mas no entrega un producto terminado pues esa terminación es labor del estudiante.

El constructivismo tiene en cuenta también las habilidades, capacidades, hábitos, valores y actitudes de los niños y jóvenes permitiendo que ellos pasen de un estado de conocimiento inferior a uno superior. El constructivismo va muy ligado al aprendizaje significativo dado que, al maestro propiciar situaciones de aprendizaje el estudiante se relaciona y desarrolla procesos mentales y sociales. La repetición no cabe en esta teoría pues el objetivo principal es lograr que la educación del estudiante sea trascendental, que la disfrute y que la viva a plenitud para formar hombres autónomos, reflexivos y críticos.

En el constructivismo se busca generar situaciones de enseñanza-aprendizaje mediadas, donde el estudiante sea el que busque información por sus propios medios y se interese en su formación llegando a una zona llamada de desarrollo próximo, desde un trabajo cooperativo y colaborativo, es decir trabajando conjuntamente con sus compañeros de curso y luego socializando su aprendizaje de una manera creativa, favoreciendo de esta forma sus potencialidades y autonomía.

En este punto se puede ver como la construcción del conocimiento permite un aprendizaje significativo, el cual también será base primordial para la presente propuesta metodológica. Es importante tener en cuenta que la teoría del aprendizaje significativo fue planteada por el psicólogo y pedagogo David Paul Ausubel (1918-2008), el propone en su teoría que los conceptos que los niños y jóvenes reciben deben relacionarse con un aspecto relevante en su estructura cognitiva, es decir, que cada concepto

---

aprendido en la escuela se relacione directamente con un concepto preexistente, una idea o una proposición que el estudiante haya asimilado en su estructura mental adquiriendo así significado para él, de esta manera los conceptos preexistentes servirán de anclaje para los nuevos conceptos que reciben.

Por lo tanto, el aprendizaje significativo se identifica por una interacción entre aspectos específicos y relevantes de la estructura cognitiva y la nueva información, por medio de la cual esta última consigue significado y comienza a ser parte de la estructura cognitiva del estudiante. Para Ausubel la manera como el ser humano guarda información en su mente obedece a una estructura de pensamiento totalmente ordenada, dado que se forma una especie de jerarquía conceptual, en donde componentes concretos de conocimiento se incorporan a los conceptos e ideas generales ya existentes en el individuo.

Las condiciones para que un aprendizaje sea significativo son dos, las cuales son: primero que el material a utilizarse con los estudiantes en las clases sea potencialmente significativo, es decir utilizar materiales y herramientas motivadoras del aprendizaje y la segunda condición es que el estudiante debe tener toda la disposición suficiente para relacionar el material significativo con su estructura cognitiva. Esta última es primordial dado que sin importar que tan eficiente sea el material, si el niño o joven no es motivado a aprender significativamente en definitiva no lo podrá lograr y restringirá su aprendizaje a la simple memorización y repetición de conceptos.

Finalmente se complementa la propuesta con la teoría de aprendizaje colaborativo, pues como se mencionó anteriormente para el constructivismo cobra gran valor el hecho de que el estudiante trabaje de una manera conjunta con su par y que el maestro propicie situaciones de aprendizaje grupal en donde el cómo, el donde y el cuándo fortalezcan las relaciones interpersonales de los aprendices. El aprendizaje colaborativo, tiene bases en el planteamiento de actividades en la que los estudiantes trabajan en

---

equipo e interactúan para alcanzar una meta conjunta. Este tipo de aprendizaje tiene como ventaja convertir al estudiante en protagonista de su propio aprendizaje, potencializar sus habilidades, reforzar sus relaciones interpersonales, a la par de que va alcanzando un aprendizaje significativo.

El aprendizaje colaborativo tiene sus inicios; podría decirse, desde que inicia la especie humana pues el hombre es un ser social por naturaleza, que depende de otros y a su vez otros que dependen de él, es por ello que es necesario formar a nuestros niños y jóvenes en la aprobación de sí mismos y de los otros desde el respeto por la diferencia, en la participación de diversos deberes desde la colectividad y en la comunicación asertiva que fortalece las relaciones interpersonales.

Históricamente en la escuela del siglo I, Quintiliano creía que los estudiantes se favorecían al enseñarse unos a otros, luego J. Amos Comenio (1592-1679) apoyó esta idea, más adelante a finales del siglo XVIII, J. Lancaster y Andrew Bell, utilizaron grupos de aprendizaje colaborativos en Inglaterra. En 1930, John Dewey (1859-1952) impulsó el aprendizaje colaborativo.

El aprendizaje colaborativo tiene como principal objetivo obtener resultados benéficos para el individuo y todos los miembros de su grupo.

“El aprendizaje colaborativo busca propiciar espacios en los cuales se dé, el desarrollo de habilidades individuales y grupales a partir de la discusión entre los estudiantes al momento de explorar nuevos conceptos, siendo cada quien responsable de su propio aprendizaje. Se busca que estos ambientes sean ricos en posibilidades y, más que simples organizadores de la información propicien el crecimiento del grupo.” Prescott (1993)

Es importante tener en cuenta que no todo grupo de aprendizaje es de aprendizaje colaborativo, pues se puede correr el riesgo de que solo una persona trabaje y las demás no lo hagan, para ello el maestro debe poner las reglas de juego desde el principio y asignar a cada miembro del grupo una responsabilidad individual, la cual consiste en ser capaces de ser

---

críticos ante una idea que el compañero proponga, el docente debe también compartir con los grupos conformados, discutir el problema y posibles soluciones, propiciar un ambiente sano de discusión y animarlos al planteamiento de una meta.

Existen 5 fundamentos o principios del trabajo colaborativo, ellos son: la cooperación, la comunicación, la responsabilidad, la interdependencia positiva y la evaluación grupal.

El concepto de onda mecánica y sus propiedades, permite una estructuración desde el modelo constructivista y desde las teorías de aprendizaje significativo y aprendizaje colaborativo, pues es un tema que puede abordarse tanto teóricamente como desde las TIC, los preconceptos que los estudiantes tienen en su mente son variados y cotidianos además se puede lograr que con una serie de actividades bien estructuradas los estudiantes trabajen en equipo de una manera colaborativa.

Atendiendo entonces, sobre lo que se plantea en los estándares básicos de competencias en ciencias naturales y los lineamientos curriculares, el estudiante de la media vocacional debe transversalizar en su estructura cognitiva el concepto de onda mecánica desde los procesos físicos hasta la relación que existe con la ciencia, la tecnología y la sociedad, esto con el objetivo de fijar el concepto en su mente significativamente a través de ejemplos claros, situaciones del diario vivir y por qué no herramientas tecnológicas propias de su contexto.

Es por lo anterior que en el presente trabajo se quiere lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes del grado once comenzando con la formulación (por parte de los estudiantes) de una meta alcanzable en cuanto al saber disciplinar, en este caso las ondas mecánicas y sus propiedades, desde un aspecto experimental haciendo uso de dispositivos tecnológicos propios de su contexto tales como: el celular, el computador o la tablet, dispositivos que la mayoría de los estudiantes de esta generación manipulan diariamente, con gran dominio pero con el gran desconocimiento de su aplicabilidad en los temas científicos, pues el uso adecuado de las

TIC pueden aportar mucho a su proceso de aprendizaje, pero ellos limitan su uso a las redes sociales, los chats y los juegos.

Por lo anterior la propuesta metodológica pretende fortalecer la enseñanza del tema de las ondas mecánicas y sus propiedades para que los estudiantes del grado once se apropien de manera significativa de este concepto relacionándolo con su vida cotidiana, haciendo uso de las TIC a través de una Moodle y trabajando de manera colaborativa con sus compañeros de curso, siendo el maestro un mediador y motivador del proceso de enseñanza – aprendizaje.

### **2.3 Marco legal**

La presente propuesta toma como base los referentes legales que presiden la educación en Colombia, los lineamientos curriculares y los estándares propuestos por el Ministerio de Educación Nacional, también las normas mundiales presentadas por la UNESCO para los niños y adolescentes y por último los documentos institucionales como el PEI.

**Tabla 2-1: Normograma**

LEY O NORMA	TEXTO DE LA NORMA	CONTEXTO DE LA NORMA
<b>UNESCO, artículo 28 y artículo 29.</b>	Convención de los derechos del niño.	El centro de la educación son los estudiantes por ello se deben respetar sus derechos a cabalidad.
<b>Ley 115, artículo 9.</b>	Derecho a la educación.	Los jóvenes están en todo el derecho de ser educados en el área de física.
<b>Ley 115, artículo</b>	Educación media académica.	Asimilación por parte del

29.		estudiante del concepto de onda mecánica y sus propiedades.
Ley 115, Artículo 22.	Objetivos específicos de la educación básica en el ciclo de secundaria.	Herramientas que contribuyan a un aprendizaje significativo desde la experimentación.
Ley 115, Artículo 30.	Objetivos específicos de la educación media académica.	Diferentes herramientas metodológicas.
Decreto 45 de 1962, Artículo 2.	Objetivos de la Educación Secundaria.	Desde el aprendizaje colaborativo es posible lograr que los estudiantes aprendan significativamente y que alcancen la autonomía.
Lineamientos curriculares Ciencias Naturales y Educación Ambiental: Áreas obligatorias y fundamentales.	Necesidad de la comunicación por parte de los seres humanos. La modelación: el cambio actual de la sociedad implica una transformación de las matemáticas que se enseñan en la escuela.	La propuesta enfatiza en la comunicación y en el uso de las TIC como herramienta de enseñanza.
Estándares Básicos de Competencias.	Definición de Competencia.	Desarrollo de diferentes competencias que le servirán como base al estudiante en la universidad y en su desenvolvimiento en la sociedad.
Decreto 1290 de 2009.	Reglamenta la evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes de los niveles	El tema de ondas es fundamental para los estudiantes de once por lo

---

	de educación básica y media.	tanto hace parte de los alcances mínimos que ellos deben aprobar para optar a la promoción y graduación.
--	------------------------------	--

## **2.4 Marco espacial**

La intervención se realizará en la Institución Educativa Isolda Echavarría ubicada en el municipio de Itagüí, en la dirección calle 34 A No 57-60 en el barrio Santana. La Institución presta sus servicios educativos desde transición hasta el grado once, cuenta con dos jornadas; en la mañana (6:10-12:10) con la básica secundaria y media y en la tarde (12:30- 6:30) la básica primaria y transición.

La infraestructura de la Institución es relativamente nueva, desde el mes de Agosto de 2015 comenzó a dictarse las clases en un edificio de 3 pisos con un área total de 3629.25 m<sup>2</sup>, el cual tiene 12 aulas de clase, oficina de coordinación, tienda escolar y baños, en otro bloque opera la rectoría, la biblioteca, sala de profesores y laboratorio de química.

Al día de hoy, la institución cuenta con 780 estudiantes distribuidos en talleres, es de carácter oficial y la población estudiantil que acoge pertenece a los estratos 2 y 3 pertenecientes a familias con un nivel socioeconómico y cultural entre bajo y medio. Los padres de familia en su mayoría son empleados de empresas, algunos tienen negocio propio y otros pocos tienen algún estudio técnico o tecnológico.

Actualmente la Institución opera bajo el Sistema Educativo Relacional de Itagüí SERI, enmarcado dentro del modelo pedagógico constructivista con enfoque humanista dialogante. El Sistema Educativo Relacional de Itagüí, está basado en la metodología Fontán la cual tiene como objetivo que los estudiantes logren la autonomía desde su necesidad de aprender, por ello los docentes son llamados analistas que asesoran y atienden sustentaciones pero no dictan clase. Los talleres están conformados por estudiantes de

---

varios grados y su trabajo se basa en guías que son facilitadas por los analistas, los estudiantes deben resolverlas a su propio ritmo de aprendizaje apoyándose en recursos como el computador, el internet, textos escritos, videos, entre otras herramientas que tienen a su disposición. El trabajo se basa en el aprendizaje colaborativo, los estudiantes no se ubican en filas sino en mesas de 4 estudiantes en donde el trabajo colectivo prevalece sobre lo individual.

---

### **3. Metodología: Investigación Aplicada**

Cuando se inicia la labor educativa desde el rol de maestro, se experimenta en gran medida tensión por lo que se enseñará, como se enseñará y de qué manera lo asumirán los estudiantes, todo esto acorde al tipo de población y situación social en la que los estudiantes estén inmersos, es por ello que el maestro comienza a vivir un proceso de adaptación según el contexto y a construir su práctica docente desde un aspecto más acorde a la realidad de la escuela y a la de los estudiantes a su cargo.

es aquí donde la investigación–acción educativa juega un papel muy importante dado que en esta situación se hace uso de esta metodología para describir una serie de actividades que serán aplicadas en el aula de clase, buscando que haya mejoras en el desarrollo curricular, en el programa educativo, en la planificación de clases y en las políticas de desarrollo académico, las cuales tienen en común la consolidación de estrategias de acción que se implementarán en el aula para posteriormente ser evaluadas con el fin de generar cambios significativos en la práctica pedagógica, cambio social y un conocimiento educativo ajustado a la realidad.

Es por lo anterior que la propuesta será basada en un tipo de investigación–acción educativa bajo un paradigma socio-critico, pues este paradigma permite que además de indagar sobre la problemática a través de datos estadísticos asociados a una realidad específica, también se generen transformaciones sociales en dicha realidad teniendo en cuenta el aspecto humano en ese contexto.

La propuesta pretende entonces, recoger datos a partir de diferentes instrumentos; que serán mencionados más adelante, en el contexto de una Institución educativa oficial del municipio de Itagüí y a partir de esos

---

resultados intervenir la realidad de los estudiantes implicados en el análisis, pero esa intervención de la realidad debe ser desde un aspecto liberador y emancipador ya que invita al individuo a que realice un proceso de reflexión y análisis de su entorno y como desde allí, el sujeto puede generar cambios significativos. Es por ello que este paradigma invita al maestro a reflexionar sobre la necesidad de hacer uso de estrategias metodológicas que garanticen una mejora en el proceso investigativo que se llevará a cabo.

El enfoque de la propuesta, será cualitativo porque arroja datos descriptivos facilitados por los estudiantes objeto de investigación, permitiendo seguir un esquema de investigación flexible viendo a los sujetos desde una perspectiva holística, es decir considerando a los jóvenes como un todo teniendo muy presente su situación actual y el contexto en el que están inmersos, por esta razón es vital que desde este enfoque, el maestro interactúe con sus estudiantes de manera natural y no intrusiva para que así la investigación permita evidenciar las falencias y a partir de ello generar los cambios respectivos.

Por último, el método empleado será el estudio de casos, ya que es un método de investigación cualitativa que ha sido empleado en mayor medida en la comprensión de la realidad social y educativa. En este método se realiza la investigación en un grupo, un grado, un estudiante o incluso en un programa de enseñanza. La intervención de la propuesta con el tema de las ondas mecánicas, se realizará en el taller 12 (correspondiente a los estudiantes del grado once que no deben ninguna área del año anterior) y en el taller 11 (el cual tiene 9 estudiantes del grado once que aún deben áreas del año anterior) se continuará trabajando el mismo tema pero sin hacer uso de la propuesta, esto con el objetivo de evidenciar las diferencias que se den entre un taller y otro para así evidenciar la efectividad o no de la propuesta.

Para la consecución de la propuesta, es necesario contar como se dijo anteriormente, con unos instrumentos de recolección de información de fuentes primarias y fuentes secundarias. Dentro de los instrumentos de

---

fuentes primarias se propone lo siguiente: en un primer momento se aplicarán dos pre-test pues estos son instrumentos de fácil construcción y aplicación, estos test permitirán realizar un diagnóstico que dará cuenta de los conocimientos previos que poseen los estudiantes sobre el tema de ondas mecánicas y sus propiedades y también sobre el uso de las herramientas tecnológicas a las que tienen acceso en la actualidad. La propuesta será intervenida con presencia directa del maestro en el aula de clase, por ello la observación también será una herramienta representativa para la investigación – acción educativa que se quiere implementar.

Posterior a la implementación de la propuesta con los estudiantes, se aplicará un pos-test para verificar que tanto aprendieron los jóvenes luego de aplicar la propuesta y la claridad en el tema de ondas y sus propiedades, además permitirá hacer una comparación entre los estudiantes que trabajaron el tema con la propuesta (grupo experimental) con relación a los que trabajaron de manera tradicional el tema (grupo control).

Dentro de los instrumentos de fuentes secundarias se han empleado y se emplearán los siguientes: revisión documental a través de repositorios y bases de datos de instituciones reconocidas, documentos de ley tales como; ley general de educación, decretos y artículos sobre educación, los estándares y lineamientos curriculares en ciencias naturales y los documentos propios de la institución como lo son el PEI, planes de área, resultados pruebas saber once, los cuales dan cuenta sobre la manera como la institución tiene organizados sus procesos académicos. La población elegida para la intervención de la propuesta, son los estudiantes de la institución educativa Isolda Echavarría, ubicada en el municipio de Itagüí y cuyos estudiantes pertenecen a los estratos 2 y 3 en su mayoría. La muestra son los estudiantes del grado once, los cuales se encuentran en un rango de edad entre 15 y 18 años. El número aproximado de estudiantes pertenecientes a este grado es de 40, distribuidos en dos talleres (Taller 11: 10 estudiantes y Taller 12: 30 estudiantes) el taller 11 es un grupo conformado por estudiantes de décimo y de once, estos últimos son los que

fueron promovidos al grado once pendientes por cerrar guías del plan de estudios de décimo, mientras que los estudiantes del taller 12 cerraron por completo el plan de estudios correspondiente al grado anterior. La propuesta será implementada en el taller 12, el taller 11 será el grupo control.

Con la propuesta se pretende impactar positivamente la manera, como hasta el momento los estudiantes del grado once aprenden el concepto de onda mecánica y sus propiedades, por ello se buscará desde un trabajo colaborativo, haciendo uso de la experiencia cotidiana que tienen los jóvenes en este tema y trabajo desde una moodle, que el conocimiento del cual se apropiaran sea tan significativo para ellos que lo fijen a su psique y siempre lo recuerden, claro está que para ello se debe salir de la manera tradicional como hasta el momento se enseña este concepto tan importante para la física y así motivar al estudiante a que conozca otras formas de aprender y lograr su autonomía.

**Tabla 3-1 Planificación de actividades**

ETAPA	OBJETIVO	ACTIVIDADES
<b>FASE 1: Caracterización</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Fundamentar las bases teóricas propias de la propuesta metodológica.</li></ul>	1.1 Revisión bibliográfica sobre teorías de enseñanza, específicamente aprendizaje colaborativo y aprendizaje significativo. 1.2 Revisión de la documentación reglamentaria

		<p>propuesta por el MEN.</p> <p>1.3 Revisión bibliográfica de los documentos reglamentarios institucionales.</p>
<p><b>FASE 2: Diagnóstico</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar los conocimientos previos que tienen los estudiantes sobre el tema de las ondas mecánicas y sus propiedades mediante un diagnóstico.</li> </ul>	<p>2.1 Diseño de los pre-test haciendo uso de google forms.</p> <p>2.2 Aplicación de los pre-test a todos los estudiantes del grado once.</p> <p>2.3 Análisis de la información obtenida en el pre-test.</p>
<p><b>FASE 3: Diseño</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formular la propuesta metodológica para la enseñanza de las ondas mecánicas y sus propiedades mediada por las Tic y en el aprendizaje colaborativo.</li> </ul>	<p>3.1 Diseño de la plataforma moodle, las OVAS (objetos virtuales de aprendizaje), simulaciones, cuestionarios y todo lo relacionado con la propuesta.</p>

<p><b>FASE 4:</b> <b>Intervención en el aula</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intervenir mediante la propuesta metodológica, la enseñanza del concepto de onda mecánica y sus propiedades.</li> </ul>	<p>4.1 Intervención de la propuesta en el aula de clase y en los lugares donde el estudiante tenga acceso a internet.</p>
<p><b>FASE 5:</b> <b>Evaluación</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluar a partir de un post-test, el impacto que tuvo la propuesta metodológica aplicada a los estudiantes del grado once de la Institución Educativa.</li> </ul>	<p>5.1 Diseño del post-test que será aplicado a los estudiantes del grado once.</p> <p>5.2 Aplicar el post-test.</p> <p>5.3 Análisis de la información obtenida con el post-test.</p> <p>5.4 Formular las conclusiones y recomendaciones luego de la intervención.</p>

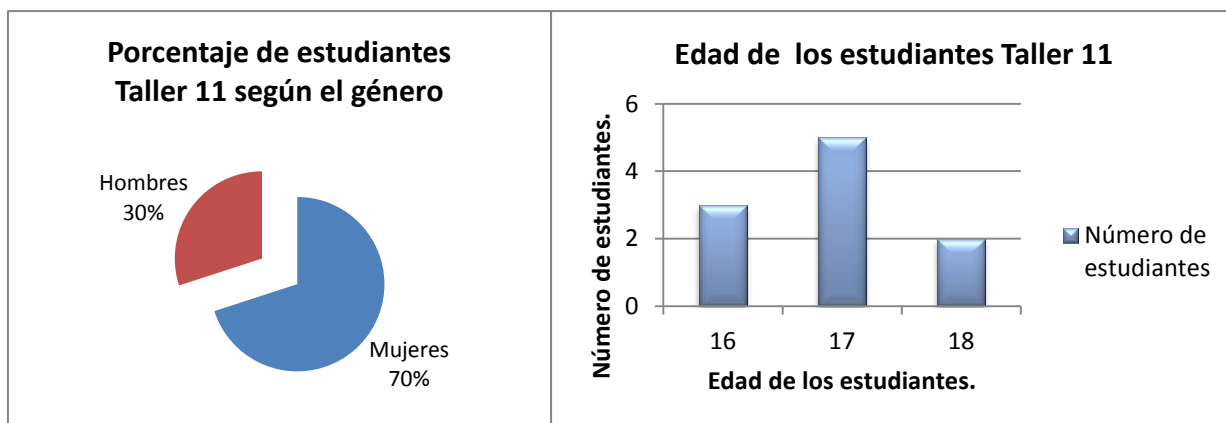
## 4. Análisis de resultados cuantitativos

### 4.1 Perfil de los grupos

Los grupos que se tuvieron en cuenta para el análisis son el experimental (taller 12) y de control (taller 11), a los estudiantes de estos dos talleres se les aplicaron dos test, los cuales fueron enviados a sus correos personales. Un test era sobre el uso de herramientas tecnológicas el cual constaba de 14 preguntas (2 preguntas de opción múltiple con múltiple respuesta, 1 pregunta abierta y 11 preguntas de selección múltiple con única respuesta), mientras que el otro test era sobre los conocimientos previos que los estudiantes tienen sobre las ondas, el cual constaba de 12 preguntas (5 preguntas de selección múltiple con única respuesta y 7 preguntas de falso o verdadero).

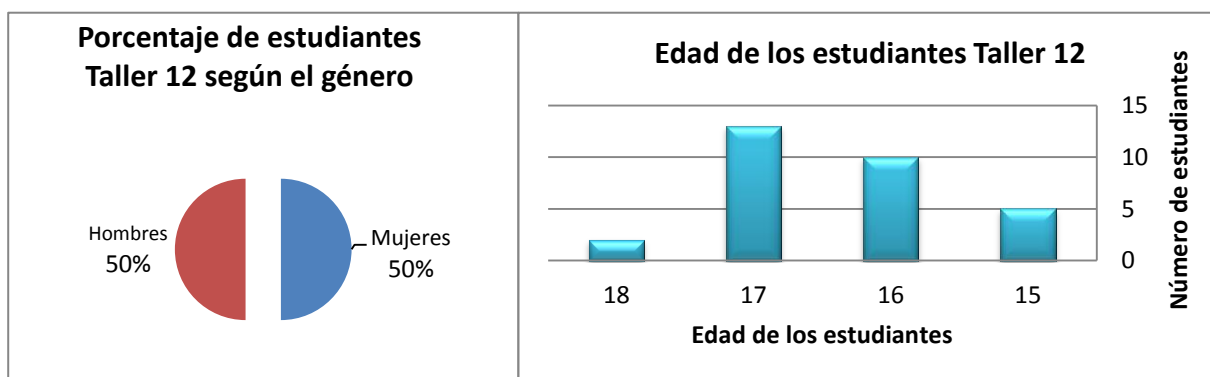
El grupo control, el cual no usará la plataforma Moodle, está conformado por 10 estudiantes: 70% género femenino y 30% género masculino; con edades entre los 16 y 18 años, habiendo 3 estudiantes con 16 años, 5 con 17 años y 2 con 18 años, en conclusión todos adolescentes. (Ver Figura 4-1)

Figura 4-1 Porcentaje de estudiantes según el género y edad (Taller 11)



Para el grupo experimental; el taller que trabajo en la Moodle, cuenta con 30 estudiantes distribuidos así: 50% género femenino y 50% género masculino, las edades oscilan entre los 15 y 18 años: 5 estudiantes con 15 años, 10 estudiantes con 16 años, 13 estudiantes con 17 años y 2 estudiantes con 18 años. También todos adolescentes. (Ver Figura 4-2)

**Figura 4-2 Porcentaje de estudiantes según el género y edad (Taller 12)**



A modo de conclusión puede decirse que: en el taller 11 son más las mujeres que los hombres y que la edad que prevalece es la de 17 años. En el taller 12 hay homogeneidad en el género y la edad que más prevalece es también 17 años.

#### **4.1.1 Sondeo Pre-test**

En el pre-test sobre herramientas tecnológicas se observa similitud en las respuestas, pues la mayoría de los estudiantes cuentan con Smartphone (siendo este el que más utilizan) y alguna otra herramienta tecnológica, también conocen y manipulan algunos programas de office con fines académicos, la mayor cantidad de estudiantes utilizan el Internet de 4 a 6 horas diarias y la mayoría tienen acceso a él desde su casa, el mayor uso que le dan al Internet es en redes sociales pero también lo utilizan para

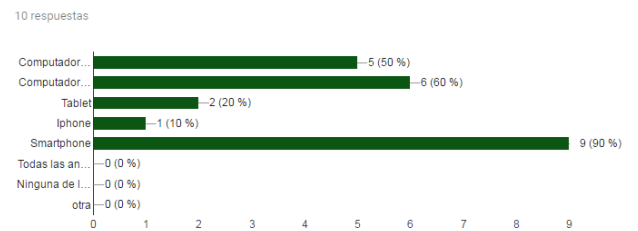
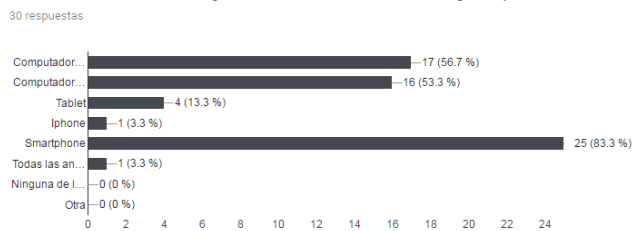
consultas académicas, un poco más de la mitad nunca ha estudiado desde plataformas educativas ni conocen la plataforma Moodle, sin embargo les gustaría conocerla, sus docentes algunas veces utilizan algún recurso tecnológico y los que han utilizado les han presentado en mayor medida plataformas educativas y videos en YouTube. (Ver Figura 4-3).

**Figura 4-3 Comparativo grupo experimental y grupo control: pre-test herramientas tecnológicas.**

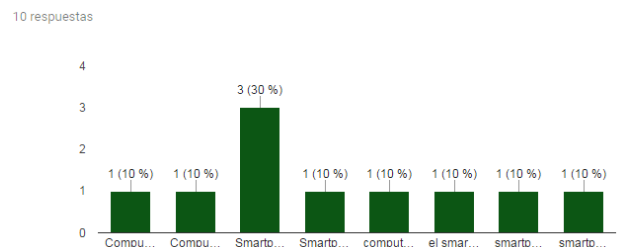
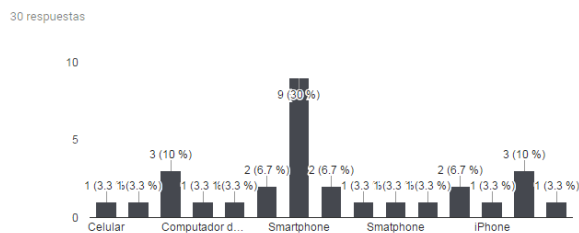
**Grupo experimental (Taller 12)**

**Grupo control (Taller 11)**

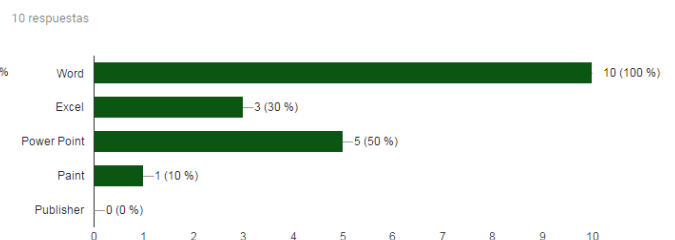
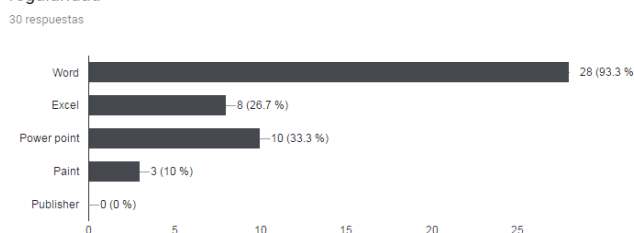
1. Cual o Cuáles de las siguientes herramientas tecnológicas posees



2. De las herramientas tecnológicas mencionadas anteriormente, ¿Cuál utilizas con más frecuencia?

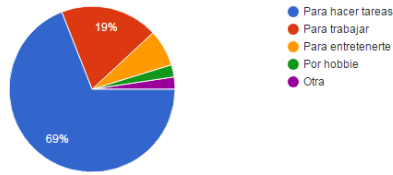


3. Cuál o cuáles de los siguientes programas de office utilizas con más regularidad

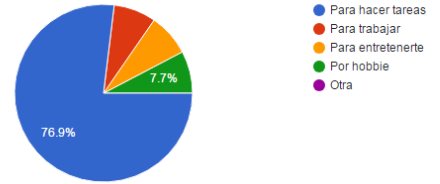


4. Con que fin utilizas el o los programas de office mencionados en la pregunta anterior

30 respuestas

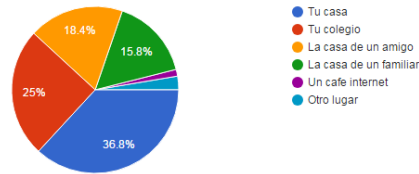


10 respuestas

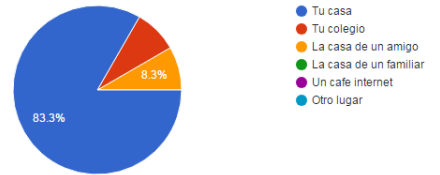


5. La mayoría de las veces ¿desde qué lugar te conectas a Internet?

30 respuestas

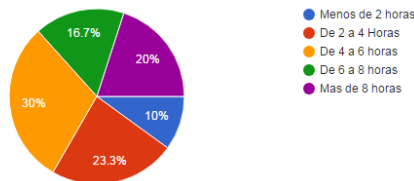


10 respuestas

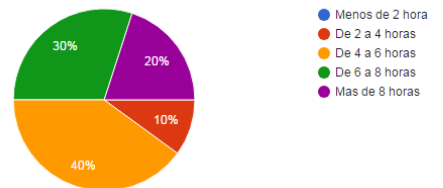


6. Cuanto tiempo al día dedicas al uso del internet

30 respuestas

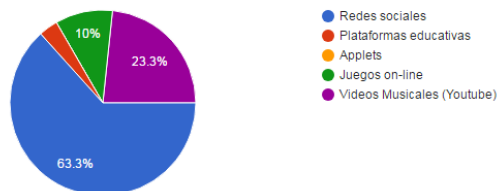


10 respuestas

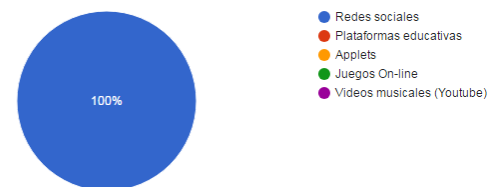


7. Cuáles son las páginas que más visitas en Internet

30 respuestas

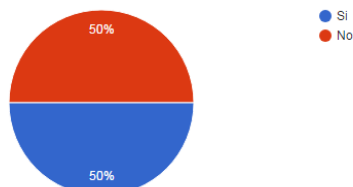


10 respuestas

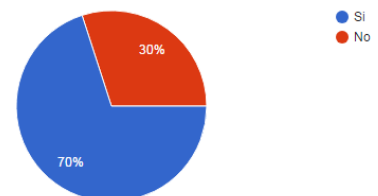


8. Alguna vez has estudiado desde una plataforma educativa

30 respuestas

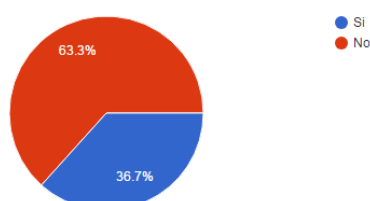


10 respuestas

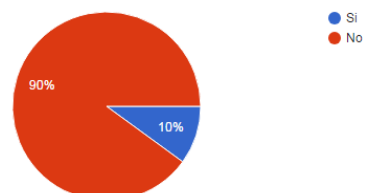


9. ¿Sabes que es la plataforma Moodle?

30 respuestas

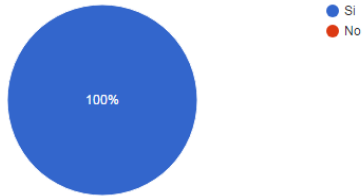


10 respuestas

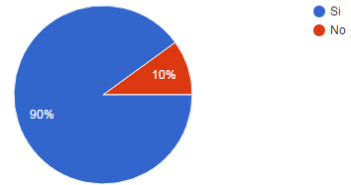


**10. Te gustaría conocer más de la plataforma Moodle**

30 respuestas

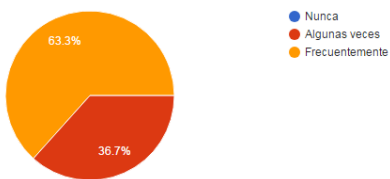


10 respuestas

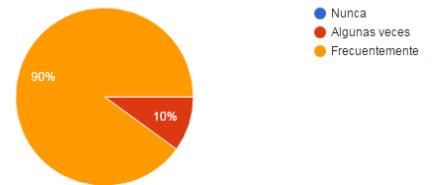


**11. ¿Con que frecuencia utilizas algún sitio de la web, para realizar las guías?**

30 respuestas

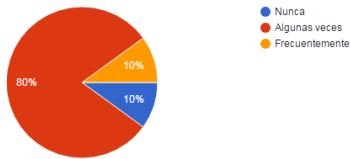


10 respuestas

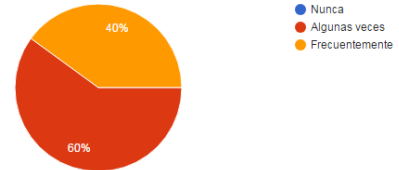


**12. ¿Con qué frecuencia tus profesores utilizan algún recurso tecnológico en clase?**

30 respuestas

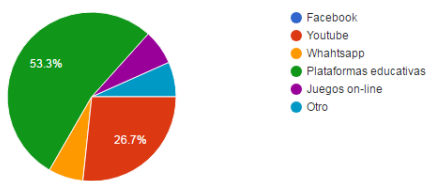


10 respuestas

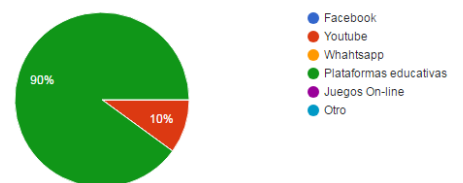


**13. ¿Qué tipo de herramientas tecnológicas utilizan tus profesores como complemento de las actividades académicas?**

30 respuestas

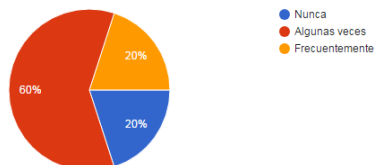


10 respuestas

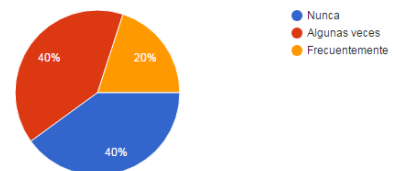


**14. ¿Has establecido comunicación on-line con compañeros de clase para realizar alguna tarea y/o trabajo escolar?**

30 respuestas

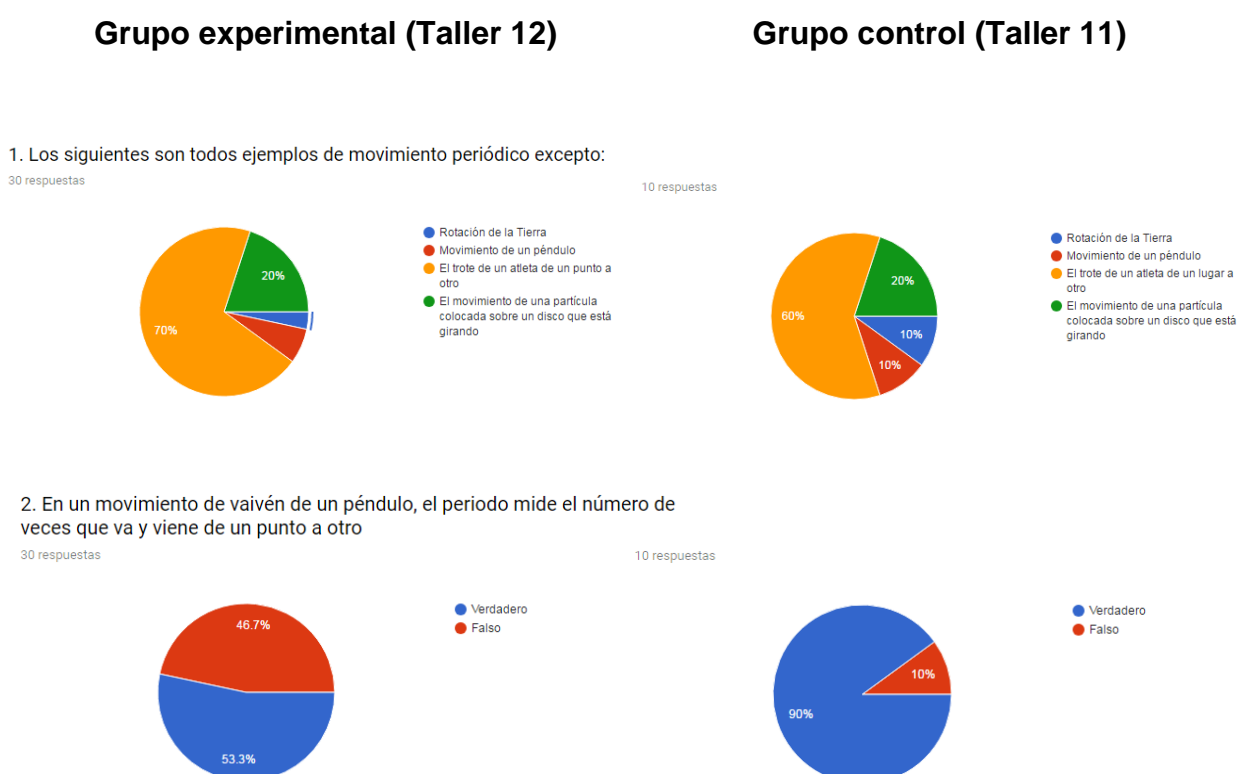


10 respuestas



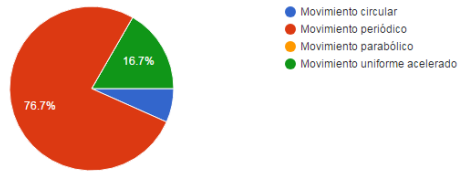
En el pre-test sobre ondas se observa también similitud en las respuestas dadas, en general los estudiantes de los dos talleres poseen preconceptos sobre el tema de las ondas y también tienden a dar respuestas equivocadas en las mismas preguntas, un ejemplo de ello es que tienen claro cuál sería un ejemplo de movimiento periódico, los dos talleres se confunden en la definición de periodo y frecuencia pero tienen claro que son inversamente proporcionales, el taller 12 tiene mayor claridad en la definición de amplitud y en la ley de Hooke, sin embargo los dos talleres no tienen claro que es el movimiento oscilatorio pero sí manifiestan comprender el ondulatorio, la mayoría de los estudiantes saben que el sonido necesita de un medio para su propagación y que los círculos que se forman en el agua cuando esta es perturbada se conocen como ondas. En conclusión entre el taller 11 y el taller 12 no se nota una diferencia significativa en los pre-saberes adquiridos en su vida académica y cotidiana. (Ver Figura 4-4)

**Figura 4-4 Comparativo grupo experimental y grupo control: pre-test Ondas.**

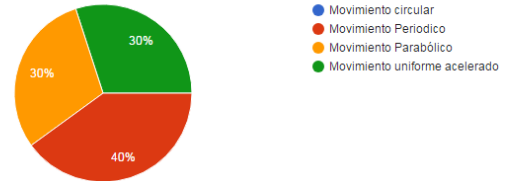


3. En la siguiente gráfica se observa el movimiento de un resorte, este tipo de movimiento obedece a un:

30 respuestas

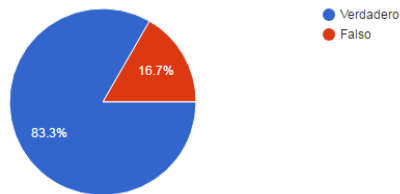


10 respuestas

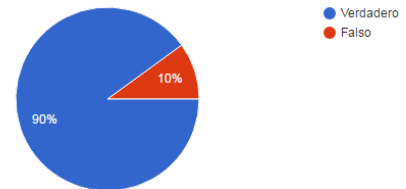


4. El periodo y la frecuencia son inversamente proporcionales

30 respuestas

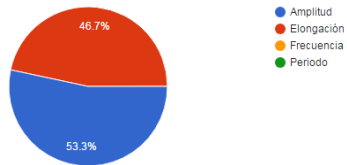


10 respuestas

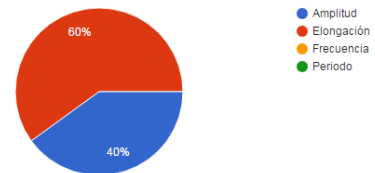


5. La máxima distancia que puede alcanzar un resorte al estirarlo y comprimirlo recibe el nombre de:

30 respuestas

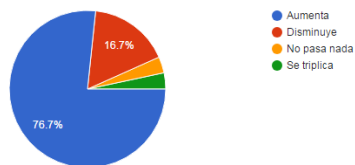


10 respuestas

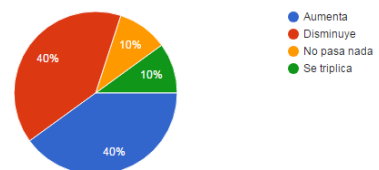


6. ¿Qué le sucede al periodo de un péndulo si se incrementa su frecuencia?

30 respuestas

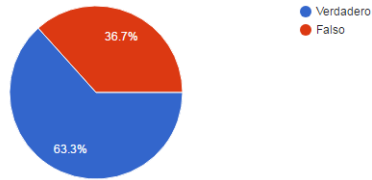


10 respuestas

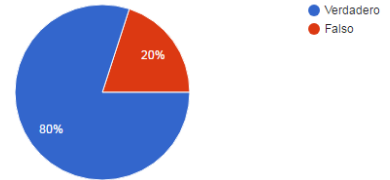


7. El signo (-) en la ecuación de la ley de Hooke hace referencia a que la dirección de la velocidad de la masa es contraria a la dirección de la fuerza.

30 respuestas

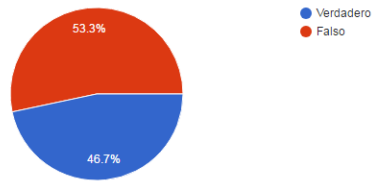


10 respuestas

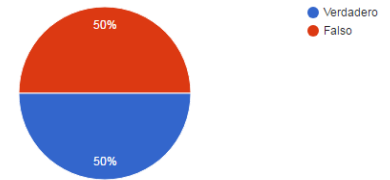


8. En un péndulo, aumentará su frecuencia si aumentamos la longitud de la cuerda

30 respuestas

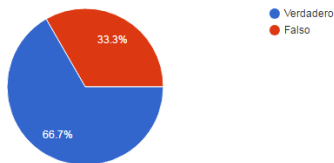


10 respuestas

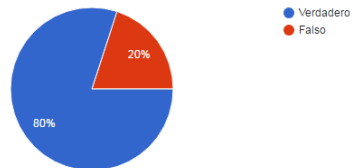


9. El movimiento oscilatorio de un objeto es la distancia que hay desde un extremo hasta el punto de equilibrio.

30 respuestas

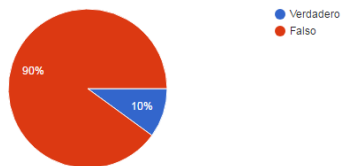


10 respuestas

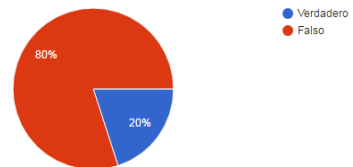


10. Al hablar la información que llega a nuestros oídos en forma de sonido, es porque las partículas se desplazan desde nuestros pulmones hasta el oído.

30 respuestas

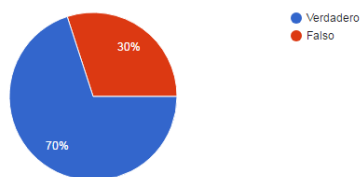


10 respuestas

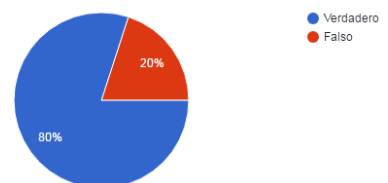


11. Las explosiones en el sol son muy fuertes, pero estas no se pueden escuchar porque entre la tierra y el sol no hay partículas como el aire para transmitir el sonido.

30 respuestas

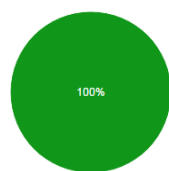


10 respuestas



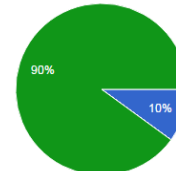
12. Cuando lanzamos una piedra en un estanque quieto, se forman unos círculos concéntricos los cuales reciben el nombre de:

30 respuestas



● Pulsos  
● Oscilaciones  
● Fases  
● Ondas

10 respuestas



● Pulsos  
● Oscilaciones  
● Fases  
● Ondas

#### 4.1.2 Sondeo Post test

Luego de haber implementado la propuesta metodológica, se aplicaron dos encuestas sobre ondas y el uso de la plataforma Moodle con el fin de verificar cual fue el impacto que generó la intervención de la propuesta en los estudiantes del taller 12. El Post test de ondas consta de 9 preguntas; 6 preguntas de selección múltiple con única respuesta y 3 preguntas de falso o verdadero.

Al taller 12 (grupo experimental) se le aplicaron dos post test, uno sobre el tema de ondas mecánicas y sus propiedades y otro sobre el uso de la plataforma Moodle, al taller 11 (grupo control) solo se le aplicó el post test sobre ondas mecánicas y sus propiedades, el test sobre el uso de la Moodle no se les aplicó dado que ellos no trabajaron con esa plataforma sino solo con las guías que tradicionalmente se utilizan en la metodología SERI, por lo tanto al no tener la experiencia con la Moodle no podían dar su precepción de ella.

Las respuestas que los dos talleres dieron a las preguntas del post-test de ondas presentan diferencias significativas, el taller 12 dio respuestas mucho más acertadas mientras que el taller 11 obtuvo más desaciertos en las repuestas. (Ver Figura 4-5)

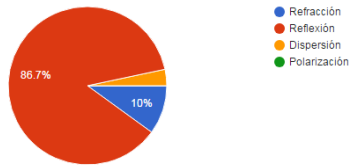
Figura 4-5 Comparativo grupo experimental y grupo control: pos-test ondas

**Grupo experimental (Taller 12)**

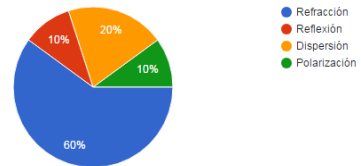
**Grupo control (Taller 11)**

1. El fenómeno ondulatorio que se presenta cuando la onda choca contra un obstáculo y esta se devuelve manifestándose en un cambio en la dirección de propagación de la onda, se llama:

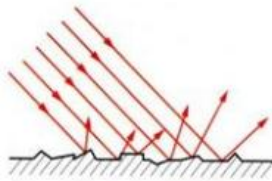
30 respuestas



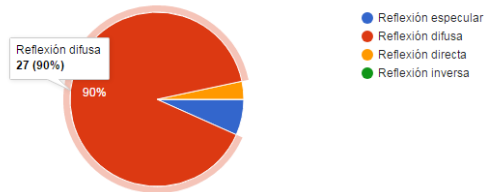
10 respuestas



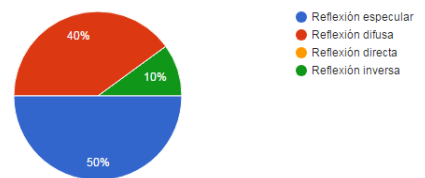
2. La siguiente imagen hace referencia a:



30 respuestas

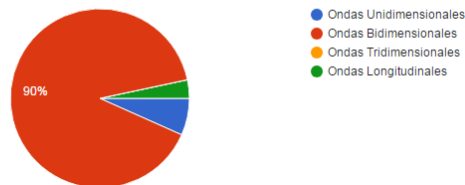


10 respuestas

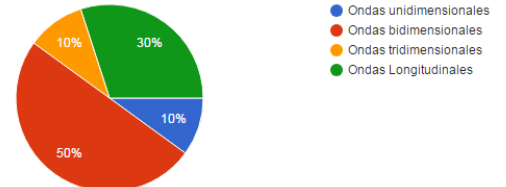


3. Este tipo de ondas se propagan en dos dimensiones

30 respuestas

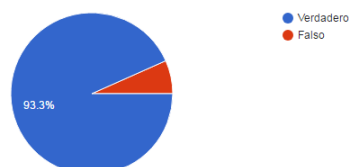


10 respuestas

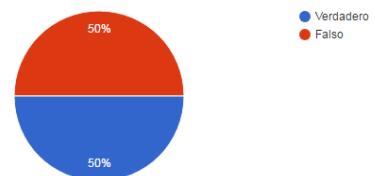


4. Las ondas que no necesitan de un medio para su propagación se llaman electromagnéticas

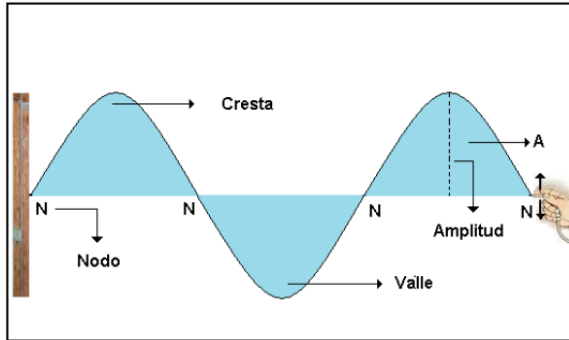
30 respuestas



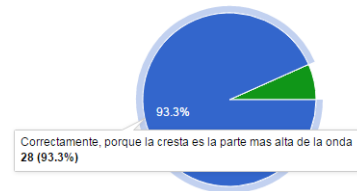
10 respuestas



5. En el siguiente gráfico, las partes de la onda están ubicadas:

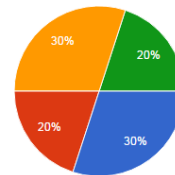


30 respuestas



- Correctamente, porque la cresta es la parte mas alta de la onda
- Incorrectamente, porque la cresta es la parte mas baja de la onda
- Correctamente, porque todas las ondas solo tienen 2 crestas
- Incorrectamente, porque las ondas no tienen ningún valle

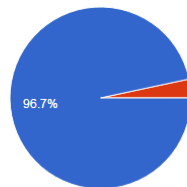
10 respuestas



- Correctamente, porque la cresta es la parte mas alta de la onda
- Incorrectamente, porque la cresta es la parte mas baja de la onda
- Correctamente, porque todas las ondas solo tienen 2 crestas
- Incorrectamente, porque las ondas no tienen ningún valle

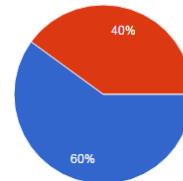
6. Las ondas mecánicas necesitan de un medio para su propagación

30 respuestas



- Verdadero
- Falso

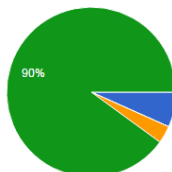
10 respuestas



- Verdadero
- Falso

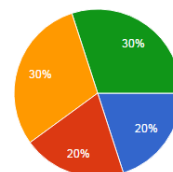
7. Las ondas transversales se caracterizan porque:

30 respuestas



- Las partículas del medio vibran oblicuamente a la dirección de propagación de la onda
- Las partículas del medio no vibran paralelamente a la dirección de propagación de la onda
- Las partículas del medio vibran paralelamente a la dirección de pr...
- Las partículas del medio vibran perpendicularmente a la dirección...

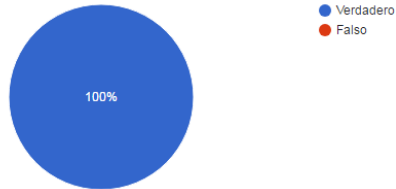
10 respuestas



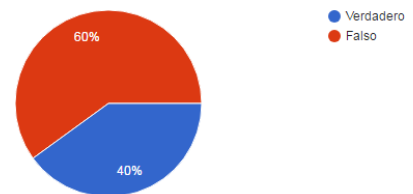
- Las partículas del medio vibran oblicuamente a la dirección de propagación de la onda
- Las partículas del medio no vibran paralelamente a la dirección de propagación de la onda
- Las partículas del medio vibran paralelamente a la dirección de pr...
- Las partículas del medio vibran perpendicularmente a la dirección...

8. El sonido necesita del aire para propagarse, por lo tanto es una onda mecánica.

30 respuestas



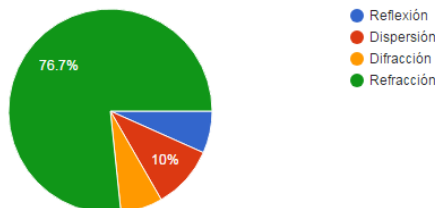
10 respuestas



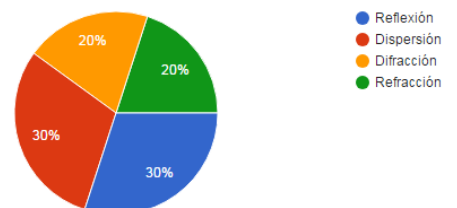
9. En el siguiente gráfico se observa un experimento muy cotidiano, este hace referencia al fenómeno ondulatorio de:



30 respuestas



10 respuestas



Como se mencionó anteriormente, los estudiantes del taller 12 muestran una mejor apropiación del concepto de onda mecánica y sus propiedades, en tanto que los estudiantes del taller 11 presentan una cantidad mayor de respuestas erróneas.

Los estudiantes del taller 12 saben que una onda mecánica necesita de un medio para su propagación (97%) y que una electromagnética no necesita de un medio (93%) mientras que el taller 11 reconoce esas

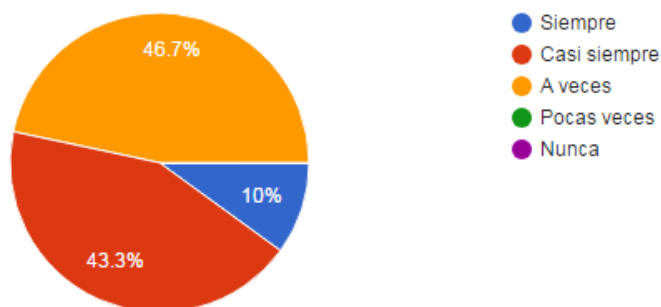
condiciones en un 60% y 50% respectivamente. El taller 12 reconoce muy bien las partes de la onda mientras que el taller 11 no las tiene claras, a la pregunta del nombre que reciben las ondas que se propagan en dos dimensiones un 90% del taller 12 contesto correctamente mientras que el 50% del taller 11 lo hizo bien, en cuanto a las propiedades de las ondas el taller 12 diferencia muy bien la reflexión de la refracción pero el taller 11 no tiene claro las diferencias de estas dos. Un 90% de los estudiantes del taller 12 define correctamente las ondas transversales pero en el taller 11 solo un 30% lo define correctamente, finalmente el taller 12 en su totalidad reconoce al sonido como un ejemplo de onda mecánica en cambio, solo el 40% del taller 11 lo reconoce como onda mecánica.

A continuación se muestran los resultados obtenidos en el post test sobre el uso de la Moodle, el cual fue aplicado solo al taller 12. Este test consta de 10 preguntas en escala likert, todas la preguntas son de respuesta directa. (Ver Figura 4-6)

**Figura 4-6 Resultados grupo experimental (Taller 12): post-test Uso de la Moodle**

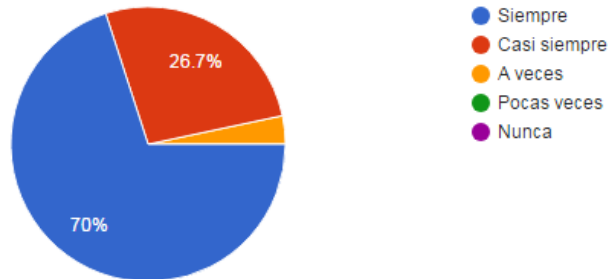
1. ¿Consideras que haces buen uso de la tecnología?

30 respuestas



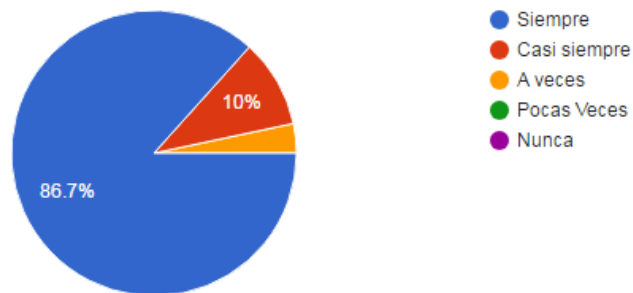
2. ¿Consideras importante el uso de la tecnología para mejorar tus procesos académicos?

30 respuestas



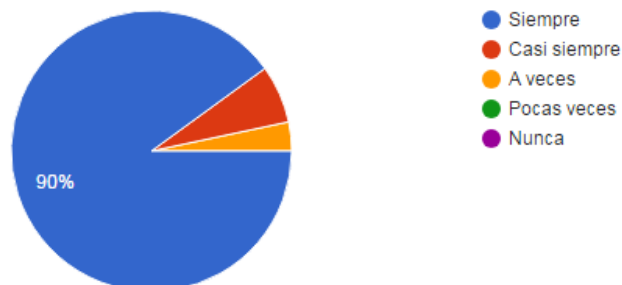
3. ¿La plataforma educativa Moodle es un recurso que permite una mejor apropiación del conocimiento?

30 respuestas



4. ¿Consideras que una Moodle es una herramienta metodológica que sirve de complemento en el aprendizaje de un tema específico?

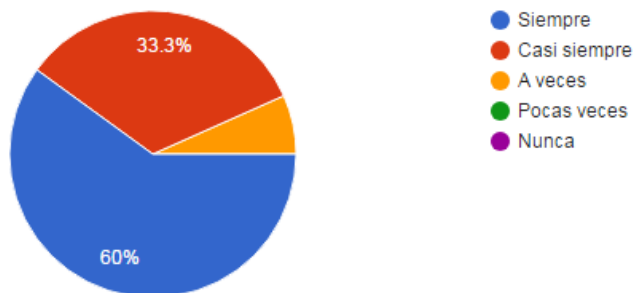
30 respuestas



---

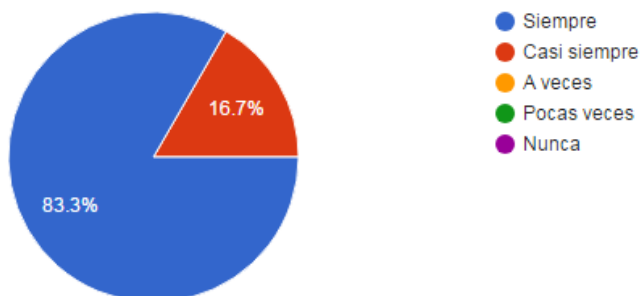
**5. Crees que los foros de la Moodle permiten un trabajo colaborativo con tus compañeros**

30 respuestas



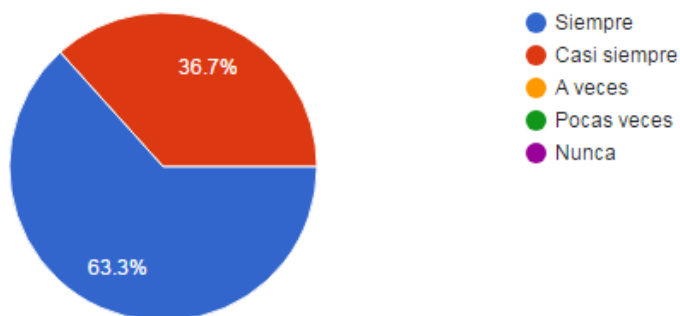
**6. Los vídeos, la OVA (objeto virtual de aprendizaje), el blog y los cuestionarios que aparecieron en la Moodle, sirvieron para que te apropiaras mejor del concepto de onda mecánica y sus propiedades**

30 respuestas



**7. Luego de haber trabajado en la Moodle, la consideras facil de manipular**

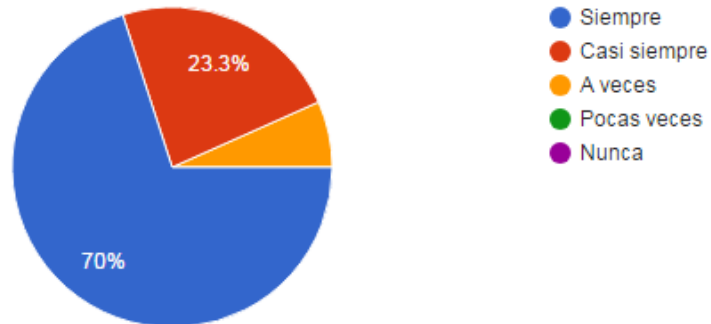
30 respuestas



---

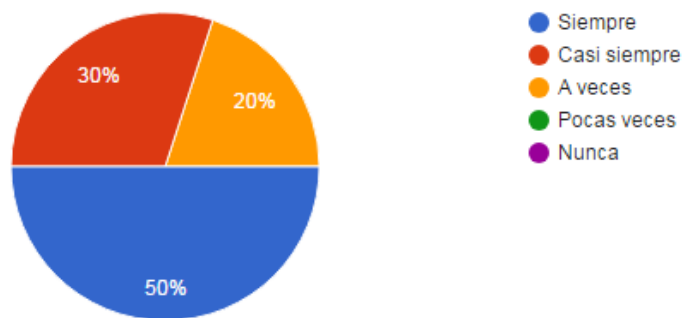
8. ¿Te gustaría trabajar a través de una Moodle otros temas de física?

30 respuestas



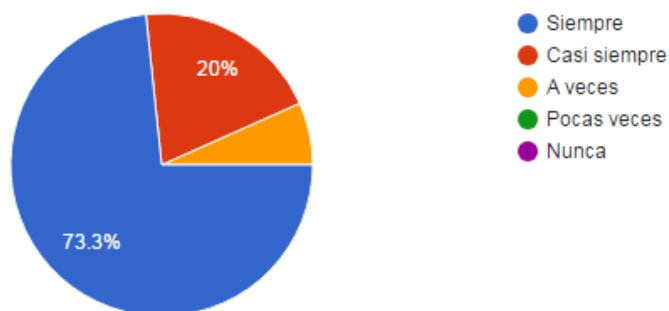
9. Te gustaría abordar otras áreas del conocimiento desde una Moodle

30 respuestas



10. ¿Te gustaría que tus profesores implementaran tecnología en sus clases?

30 respuestas



---

De la figura anterior se observa que en general, a los estudiantes del taller 12 les gusto el trabajo con la Moodle, ellos reconocen que algunas veces hacen buen uso de la tecnología, sin embargo manifiestan que esta es importante para mejorar sus procesos académicos, la mayoría de los estudiantes de dicho taller ven la plataforma Moodle como una herramienta metodológica y un recurso que permite una mejor apropiación del conocimiento. Los estudiantes creen que se realiza un trabajo colaborativo en la Moodle a través de los foros, también consideran que la OVA (objeto virtual de aprendizaje), los videos, los cuestionarios y el blog que trabajaron en la Moodle fueron recursos que permitieron una mejor apropiación del tema de las ondas mecánicas y sus propiedades, para los jóvenes fue fácil de manipular y les gustaría trabajar con esta plataforma otros temas de física, además de que también, los profesores de otras áreas utilizaran dicha plataforma en su práctica docente.

---

## **5. Análisis de resultados cualitativos**

### **5.1 La motivación**

Cuando se les dijo a los estudiantes del grupo experimental (taller 12) que se trabajaría el tema de las ondas mecánicas y sus propiedades haciendo uso de una Moodle, ellos sintieron gran expectativa pues la mayoría no sabían que era una Moodle, hicieron muchas preguntas sobre dicha plataforma y manifestaron su interés por conocer y trabajar algo diferente.

Al iniciar la implementación de la propuesta solamente se pudo trabajar algunos días desde el aula de clase con la Moodle, pues la institución no cuenta con sala de Internet sino que tiene algunos computadores portátiles para el uso de los estudiantes, por ello el trabajo desde el aula se dificultó dado que los portátiles no siempre estaban disponibles además de que el acceso a Internet era reducido.

La situación anterior no fue impedimento para que los jóvenes trabajaran en sus casas, de hecho se mostraron más comprometidos con la entrega de los trabajos y la solución de los cuestionarios, lo que demuestra que la autonomía y responsabilidad de los estudiantes del taller 12 es muy buena.

Con lo anterior se evidenció que los jóvenes tomaron mayor conciencia sobre su proceso de aprendizaje, dejaron de utilizar el internet solo para revisar las redes sociales, ver videos musicales o chatear, comprendieron que el uso de la tecnología es un recurso muy eficiente cuando se utiliza con responsabilidad pues permite mejorar su proceso de aprendizaje, fueron autónomos con lo que debían hacer sin que fuera necesaria la presencia física de la docente.

---

## **5.2 Nuevos aprendizajes**

Los estudiantes evidenciaron conocimientos previos al tema de las ondas mecánicas y sus propiedades que no sabían que tenían, dichos preconceptos fueron obtenidos a lo largo de su vida y experiencias personales, lo cual hace que el nuevo concepto adquirido sea significativo.

Para los jóvenes de hoy no es extraño manipular Smartphone, tablets, computadores portátiles, entre otros aparatos tecnológicos pues estos los manipulan cotidianamente, lo que si fue nuevo para ellos fue conocer una plataforma educativa llamada Moodle a partir de la cual podían estudiar por su cuenta e incluso desde su casa y así fortalecer su proceso académico.

## **5.3 Preguntas que se generaron**

Un ejemplo de las preguntas que surgieron en los estudiantes fueron las siguientes:

¿Qué es la plataforma Moodle?

¿Cómo se ingresa a la Moodle?

¿Se necesita conexión a internet para ingresar a la Moodle?

¿Cómo subir archivos en la Moodle?

¿Cómo participar en los foros?

Estas preguntas y entre otras que fueron surgieron durante el tiempo que los estudiantes trabajaron en la Moodle, fueron resueltas por la docente en clase.

---

#### **5.4 Trabajo colaborativo**

Los dos grupos, experimental (taller 12) y de control (taller 11) están acostumbrados al trabajo colaborativo puesto que desde la metodología SERI, se promueve el trabajo por grupos ubicándolos por mesas de 4 estudiantes y también desde el trabajo por guías las cuales presentan actividades individuales pero también grupales.

Para el grupo experimental hubo un valor añadido en este aspecto ya que desde el foro “pregúntale a tus compañeros”, ellos tenían la posibilidad de preguntar las dudas relacionadas con el tema de ondas mecánicas y sus propiedades o alguna pregunta sobre el uso de la Moodle. Los estudiantes fueron muy participativos y asumieron con responsabilidad este medio de comunicación.

Estos procesos de colaboración y comunicación favorecen en los estudiantes habilidades cognitivas de orden superior, puesto que analizan mejor, realizan síntesis, desarrollan pensamiento crítico, conceptualizan e investigan.

---

## **6. Conclusiones y recomendaciones**

### **6.1 Conclusiones**

Al finalizar la intervención pedagógica en la I.E. Isolda Echavarría, se logró recoger los datos suficientes para su análisis y poder concluir los siguientes aspectos:

Cuando se diseña una Moodle, es necesario tener en cuenta lo siguiente: el acceso al Internet por parte de los estudiantes (tanto en la institución como en su casa), que los estudiantes posean al menos una herramienta tecnológica de donde puedan acceder a la plataforma, además de las competencias básicas que deben tener los jóvenes en el manejo de la herramienta que posean y el uso del Internet.

La plataforma Moodle permite que se transversalicen diferentes áreas de la ciencia, favoreciendo en el estudiante servirse de la virtualidad en su proceso de aprendizaje.

Par el docente, una Moodle es un recurso altamente poderoso puesto que le permite salirse de los métodos tradicionales de enseñanza, y de esta manera articular a su práctica otras formas de abordar los contenidos del área de una manera más amigable y motivante para el estudiante.

Cuando los estudiantes del grado once utilizaron la Moodle, se enfrentaron a un trabajo que implicaba en ellos mayor responsabilidad y orden, pues se vieron en la necesidad de realizar las actividades desde su casa sin la supervisión del docente, esta situación permitió que se desarrollara en ellos la autonomía, la cual es necesaria para afrontar su próxima etapa como estudiantes universitarios.

Después de recoger todos los datos a partir de los pre-test y el post-test además de utilizar la Moodle, se evidencio un cambio significativo en el

---

proceso de enseñanza-aprendizaje puesto que se ligaron elementos de la didáctica en la implementación de una forma nueva y diferente de abordar un tema de física, siendo los estudiantes la pieza primordial del proceso.

El trabajo colaborativo favorece las relaciones interpersonales entre los estudiantes, permite participación de los más tímidos al interactuar con los demás, identifica líderes dentro del proceso académico y favorece la comunicación asertiva en los estudiantes.

Al efectuar el comparativo entre el grupo experimental (Taller 12) y el grupo control (Taller 11), después de aplicar el post- test, se pudo identificar que los estudiantes del taller 12 lograron una mejor apropiación del concepto de onda mecánica y sus propiedades, puesto que un mayor porcentaje de estudiantes respondieron correctamente a las preguntas del post- test, mientras que el taller 11, que solo trabajo con la guía de ondas, mostro en un menor porcentaje apropiación del tema, por tanto sus respuestas eran muy variadas dejando ver la poca claridad que tenían de los conceptos.

A los estudiantes del taller 12, les gusto el trabajo que se realizó con la Moodle, ellos manifestaron que les parecía un recurso que facilitaba su aprendizaje, al mismo tiempo que les motivaba a realizar las actividades, por ello quisieran abordar otros temas de la física desde esta plataforma y que sus otros docentes la implementaran en sus procesos de enseñanza.

---

## **6.2 Recomendaciones**

Es importante que las TIC sean incluidas en los procesos de enseñanza-aprendizaje, pues ofrecen un sin número de posibilidades para abordar conceptos y contenidos de cualquier área del saber de una manera amena e innovadora, por ello es importante que en las clases se haga uso de ella de forma responsable y organizada, por tanto el docente debe capacitarse en su uso y estar en constante indagación por las nuevas tecnologías que surgen diariamente, para ello es importante contar con el apoyo del Ministerio de Educación Nacional (MEN), las secretarías de educación y la parte administrativa de las instituciones dado que son ellos los que deben facilitar la conectividad, las herramientas y los espacios de capacitación.

La transversalización de las áreas es muy importante, por ello se le debe dar mayor importancia a los proyectos institucionales, puesto que con ellos se entrevén necesidades reales de los estudiantes y la comunidad educativa en general, para ello puede hacerse uso de las TIC y las plataformas virtuales.

La educación del siglo XXI debe transformarse y dicha transformación solo se logra con el planteamiento de actividades bien planificadas, docentes comprometidos con su labor, estudiantes motivados, padres de familia acompañantes del proceso académico de sus hijos y recursos adecuados, si se cuenta con dichos elementos el proceso de enseñanza-aprendizaje mejora garantizando resultados diferentes y positivos.

La calidad de la educación mejora en la medida en que existan docentes motivados y estudiantes comprometidos con su proceso académico, para ello las políticas educativas deben repensarse, a partir de la inversión en educación y la reevaluación de las pruebas estandarizadas.

---

## **7. Bibliografía**

Ministerio de Educación Nacional. Lineamientos curriculares Matemáticas: Áreas Obligatorias y fundamentales. Edición 1. Santafé de Bogotá D.C: Cooperativa Editorial MAGISTERIO, Julio de 1998.

Ministerio de Educación Nacional. Lineamientos curriculares Ciencias Naturales y Educación Ambiental: Áreas obligatorias y fundamentales. Edición 1. Santafé de Bogotá D.C: Cooperativa Editorial MAGISTERIO, Julio de 1998.

Ministerio de educación Nacional. (2004). Estándares básicos de competencias en ciencias naturales y ciencias sociales. Formar en ciencias el ¡desafío! Serie guía N°7. Revolución educativa Colombia aprende.

Arias Silva Juan de Dios; Cárdenas Roa Carolina y Estupiñán Tarapuez Fernando. Aprendizaje Cooperativo. Edición 1. Santafé de Bogotá D.C: ARFO Editores e impresores Ltda., 2003.

Ferreiro Ramón C. Estrategias Didácticas de Aprendizajes Cooperativos. Edición 1. Editorial Trillas, 2006.

Ausubel, d., Novak, J., & Hanesian, H. (1983). Psicología educativa. Un punto de vista cognitivo. México: Trillas.

Gómez, B. R. (2003). Aportes de la Investigación-Acción Educativa a la Hipótesis del Maestro Investigador. Pedagogía y saberes (18), 65-69.

Ley 115. (8 de Febrero de 1994). Ley General de Educación. Santafé de Bogotá D.C, Colombia.

Rúa, José, Bedoya Jorge y otros. El Trabajo Colaborativo y la Solución de problemas de tipo matemático: Una vía para la formación ciudadana. Universidad de Medellín.

---



Fundamentos de física. Volumen 1, Serway A. Raymond y Faughn S. Jerry. Sexta Edición.

## 8. Anexos

### 8.1 URL de la Moodle

<http://maescentics2.medellin.unal.edu.co/~maymontesco/moodle/>

### 8.2 Guía de trabajo sobre Ondas

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA ISOLDA ECHAVARRÍA	
CÓDIGO GA-FO-37	GUIAS DE AREA SER-I	Abril 1 de 2016 VERSIÓN: 2
ÁREA: FÍSICA	TEMA:  ONDAS	DURACIÓN EN DÍAS: 50

GRADO: ONCE

Primera etapa: PUNTO DE PARTIDA Y DE LLEGADA	
Actividades	<p>Vas a responder a las siguientes actividades sin necesidad de recurrir a fuentes de información o terceras personas.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seguramente has jugado alguna vez a generar sonido con una botella, esto se logra cuando colocas tu labio inferior en el borde y empiezas a soplar suavemente por la abertura. Replica este evento en diferentes botellas e inténtalo con la botella vacía o diferentes cantidades de líquido. Luego de efectuar las experiencias realiza una descripción de las diferencias que encuentras, por ejemplo, el sonido que se emitía era más o menos agudo, se notaba algún cambio en la intensidad, qué pasaba cuando se llenaba de líquido la botella, cuando estaba a medio llenar, o cuando el líquido es diferente.</li> <li>2. En la película "Miss simpatía" protagonizada por Sandra Bullock, una de las escenas nos presentan que la protagonista es capaz de generar sonidos tocando el</li> </ol>

	<p>borde de copas de vino con los dedos y con diferentes cantidades de agua, ¿cuál debe ser la condición para que este sonido se pueda generar?, ¿únicamente se puede con copas de cristal o cualquier otro material?, qué semejanzas y diferencias encuentras entre este evento y el descrito en la primera parte?</p> <p>3. Vas a darte la oportunidad de volver a jugar con los teléfonos de vasos, toma dos vasos desechables y pasa por la base de cada uno de estos una cuerda, luego con un compañero (a) replica el experimento a diferentes distancias, el tono que se escucha en el vaso receptor ¿depende de la tensión, del grosor de la cuerda, del tamaño del vaso, varía con la longitud de la cuerda?</p> <p>4. Escribe una definición de onda con tus propias palabras asociándolo con las tres experiencias que realizaste anteriormente.</p>
<p>Competencias</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los fenómenos ondulatorios.</li> <li>• Establecer la diferencia entre las clases de onda.</li> <li>• Establecer relaciones entre los principios de la física para explicar eventos ondulatorios.</li> </ul>
<p>Segunda etapa: INVESTIGACIÓN</p>	
<p>Actividades</p>	<p>Los fenómenos ondulatorios que podemos observar a nuestro alrededor son muy frecuentes y variados. Es así, por ejemplo, que si en un punto de la superficie tranquila del agua de una piscina ocasionamos un pequeño hundimiento, se produce una perturbación que se propaga por la superficie. También si dos niños juegan con un slinki y perturban simultáneamente sus extremos, la perturbación se transmite por todo el resorte.</p> <p>En las situaciones anteriores se han formado ondas. También se produce una onda cuando hacemos vibrar la cuerda de una guitarra donde su vibración se extiende a través de las moléculas de aire, propagándose en el aire. Esta vibración percibida por el oído humano es el sonido, y así encontramos en la naturaleza otra variedad de ondas que diariamente en nuestra cotidianidad percibimos.</p> <p><u>Actividad 1.</u></p> <p>Consulta los siguientes conceptos cada uno con un ejemplo y realiza un mapa mental de ellos, además estúdialos para que se los expliques a tu analista:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Onda</li> <li>• Vibración</li> <li>• Onda mecánica</li> <li>• Onda electromagnética</li> <li>• Onda unidimensional</li> <li>• Onda bidimensional</li> <li>• Onda tridimensional</li> <li>• Onda transversal</li> <li>• Onda longitudinal</li> <li>• Onda estacionaria</li> <li>• Propiedades de las ondas:             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reflexión</li> <li>✓ Refracción</li> <li>✓ Difracción</li> </ul> </li> </ul>

- ✓ Dispersión
- ✓ Polarización
- ✓ Interferencia (destruktiva y constructiva)
- Sonido
- Ruido
- Música

Actividad 2.

Consulta las partes de la onda y realiza un gráfico donde se muestren.

Actividad 3.

Consulta las ecuaciones de:

- ✓ Velocidad de onda
- ✓ Frecuencia
- ✓ Periodo

VELOCIDAD DEL SONIDO EN DIFERENTES MEDIOS

MEDIO	TEMPERATURA (°C)	VELOCIDAD (m/s)
Aire	0	331.7
Aire	15	340
Oxigeno	0	317
Agua	15	1450
Acero	20	5130
Caucho	0	54
Aluminio	0	5100

ECUACION DE VELOCIDAD DEL SONIDO

$$V = V_0 + 0.6\text{m/s}^\circ\text{C}^{-1}t$$

Donde  $V_0$  es la velocidad del sonido en el aire a  $0^\circ\text{C}$  con un valor de 331.7 m/s

Recursos

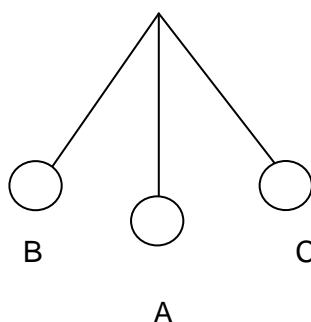
Textos de física facilitados por la docente.

	Moodle de física
Tercera: DESARROLLO DE LA HABILIDAD	
Actividades	<p>Realiza los siguientes ejercicios y problemas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Calcula el tiempo que emplea el sonido en recorrer 1.5 Km:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. En el aire a 0°C</li> <li>b. En el agua</li> <li>c. En el aire a 15°C</li> </ol> </li> <li>2. Durante la tempestad, se escucha un trueno 8s después de haber percibido el relámpago. ¿A qué distancia cayó el rayo?</li> <li>3. ¿Qué longitud de onda corresponde para una onda sonora cuya frecuencia es de 200000 vibraciones/s y se propaga con una velocidad de 340m/s?</li> <li>4. Ciertas ondas ultrasónicas que se propagan en el aire tienen una longitud de onda de <math>3.8 \times 10^{-7}</math>m. ¿cuál es esta frecuencia?</li> <li>5. ¿Cuál es la profundidad de un hueco, si al dejar caer una piedra dentro de el se escucha el golpe en el fondo después de 5s?</li> </ol> <p>Complete con las propiedades de las ondas</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cambio de dirección del sonido cuando choca con un obstáculo _____</li> <li>2. Desdoblamiento que experimenta el sonido alrededor de un obstáculo _____</li> <li>3. Cambio de velocidad que experimenta el sonido al cambiar de medio _____</li> <li>4. Superposición de los movimientos de los sonidos presentes en una misma región del espacio _____</li> </ol> <p>Resuelve los siguientes problemas sobre cualidades del sonido</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Un sonido tiene una intensidad de <math>2 \times 10^7</math> W/m<sup>2</sup>. ¿cuál es su nivel de intensidad en decibeles?</li> <li>2. El nivel de intensidad de un sonido es 19.32 db, ¿Cuál es su intensidad física?</li> <li>3. Una cuerda tiene una masa por unidad de longitud de 0.5 g/cm. Una longitud de 80 cm y está sometida a una tensión de 4N. ¿Cuál es la frecuencia del sonido fundamental que emite?</li> <li>4. Una cuerda de 120 cm produce un sonido cuya frecuencia es de <math>250 \text{ s}^{-1}</math>. Si la longitud de la cuerda se reduce a la tercera parte, ¿Qué variación experimenta la frecuencia?</li> <li>5. ¿Cuál es la frecuencia del tercer armónico de un tubo cerrado de 0.6m de</li> </ol>

longitud? ¿Cuál es la frecuencia si el tubo es abierta.  
Ahora vamos a trabajar un poco en las competencias que debes desarrollar en este tema:

Responde las preguntas 1 y 2 de acuerdo con la siguiente información

Se tiene un péndulo simple de longitud  $L$  como el mostrado en la figura y en él se marcan los puntos A, B y C donde A es el punto de equilibrio, B y C son los puntos donde alcanza su elongación máxima antes de devolverse.



1. De la rapidez se puede afirmar que es
  - a. Mayor en B que en A
  - b. Mayor en C que en B
  - c. Igual en A y en B
  - d. Igual en B y en C
  
2. Si el periodo de oscilación del péndulo es  $T$  y se quiere reducir a la mitad, el procedimiento que recomendarías
  - a. Reducir la masa a la cuarta parte
  - b. Disminuir la longitud a la cuarta parte
  - c. Aumentar la masa al doble
  - d. Aumentar la longitud al doble
  
3. Las ondas se clasifican en transversales y longitudinales, dependiendo de si la perturbación es perpendicular o paralela a la velocidad de propagación, respectivamente. Acorde con esto, una cuerda que se propaga en una cuerda se cataloga como
  - a. Transversal, ya que los segmentos de cuerda oscilan a lo largo de la longitud de esta.
  - b. Longitudinal, ya que los segmentos de cuerda oscilan de arriba abajo
  - c. Longitudinal, ya que los segmentos de cuerda oscilan a lo largo de la longitud de esta.
  - d. Transversal, ya que los segmentos de cuerda oscilan de arriba abajo.
  
4. Al agitar una cuerda extendida horizontalmente, cada sección de la cuerda se mueve de arriba abajo en dirección perpendicular a la dirección de propagación de la onda generada; este es un ejemplo de una onda transversal. En contraste, en

una onda longitudinal, las partículas del medio vibran en la misma dirección de propagación de la onda. Un grupo de personas quiere representar una onda longitudinal; para esto, se ubican como muestra la figura. La fila representa el medio de propagación y las personas representan las partículas del medio.



Para lograr la representación, el movimiento que debe hacer la primera persona y que los demás deben repetir sucesivamente es:

- a. alzar y bajar lateralmente los brazos.
- b. sentarse y ponerse de pie.
- c. balancearse de izquierda a derecha.
- d. moverse hacia adelante y atrás.

5.

Anita y Teresa planean construir su propio teléfono. Para esto necesitan dos vasos plásticos y una cuerda muy delgada. Los vasos se perforan en las bases y se amarran a cada extremo de la cuerda. Cada una de ellas toma un vaso manteniendo la cuerda tensa, de manera que cuando Anita habla Teresa la escucha. Teresa puede escuchar a Anita porque

- A. el aire al interior de los vasos transporta el sonido.
- B. el sonido se escapa por los pequeños orificios.
- C. la cuerda transporta el sonido.
- D. el calor que produce la voz, se convierte en sonido.

6. Los rayos de luz emitidos por objetos luminosos viajan en línea recta dentro de un mismo medio (ver figura 1). Si un rayo de luz pasa de aire a agua cambia su dirección como se muestra en la figura 2.

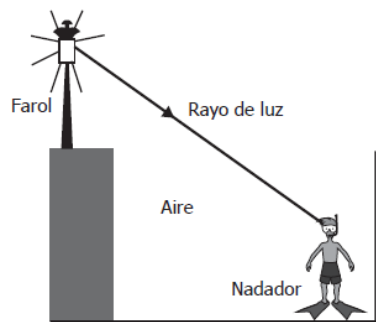


Figura 1

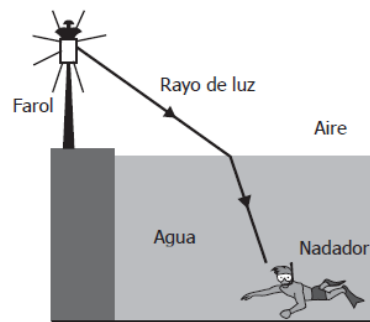


Figura 2

	<p>cuando una piscina está vacía, un nadador observa el farol que está en el borde (ver figura 1); luego, cuando se llena la piscina (ver figura 2) el nadador verá el farol</p> <p>a. más bajo.</p> <p>b. de la misma altura.</p> <p>c. más alto</p> <p>d. invertido.</p>
RELACION	
Actividades	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Consulta 3 experimentos diferentes sobre ondas, realiza un video de cada uno de ellos con su respectiva explicación, súbelo a YouTube y dale la dirección a la analista para su revisión.</li><li>2. Realiza una consulta sobre los conceptos de sonido, ruido y música, además una reflexión personal sobre las implicaciones que tiene la contaminación auditiva en el ser humano, con esta información realiza una presentación en Power Point de máximo 5 diapositivas.</li></ol>

### 8.3 Pre-test

## Pre-test. Uso de Herramientas tecnológicas

Buen Día apreciado estudiante!!

A continuación encontraras una serie de preguntas sobre el uso que le das al Internet, a las diferentes herramientas tecnológicas y a las plataformas virtuales. por favor responde con la mayor sinceridad posible.

Muchas Gracias!!

### 1. Cual o Cuáles de las siguientes herramientas tecnológicas posees \*

- Computador de escritorio
- Computador Portatil
- Tablet
- Iphone
- Smartphone
- Todas las anteriores
- Ninguna de las anteriores
- Otra

-----

2. De las herramientas tecnológicas mencionadas anteriormente, ¿Cuál utilizas con más frecuencia? \*

Texto de respuesta breve

.....

3.Cuál o cuáles de los siguientes programas de office utilizas con más regularidad \*

- Word
- Excel
- Power point
- Paint
- Publisher

4. Con que fin utilizas el o los programas de office mencionados en la pregunta anterior \*

- Para hacer tareas
- Para trabajar
- Para entretenerse
- Por hobby
- Otra

5. La mayoría de las veces ¿desde qué lugar te conectas a Internet? \*

- Tu casa
- Tu colegio
- La casa de un amigo
- La casa de un familiar
- Un cafe internet
- Otro lugar

---

6. Cuanto tiempo al día dedicas al uso del internet \*

- Menos de 2 horas
- De 2 a 4 Horas
- De 4 a 6 horas
- De 6 a 8 horas
- Mas de 8 horas

7. Cuáles son las páginas que más visitas en Internet \*

- Redes sociales
- Plataformas educativas
- Applets
- Juegos on-line
- Videos Musicales (Youtube)

8. Alguna vez has estudiado desde una plataforma educativa \*

- Si
- No

9. ¿Sabes que es la plataforma Moodle? \*

- Si
- No

-----  
10. ¿Te gustaría conocer más de la plataforma Moodle? \*

Si

No

11. ¿Con qué frecuencia utilizas algún sitio de la web, para realizar las guías? \*

Nunca

Algunas veces

Frecuentemente

12. ¿Con qué frecuencia tus profesores utilizan algún recurso tecnológico en clase? \*

Nunca

Algunas veces

13. ¿Qué tipo de herramientas tecnológicas utilizan tus profesores como complemento de las actividades académicas? \*

Facebook

Youtube

Whahtsapp

Plataformas educativas

Juegos on-line

Otro

14. ¿Has establecido comunicación on-line con compañeros de clase para realizar alguna tarea y/o trabajo escolar? \*

Nunca

Algunas veces

Frecuentemente

---

## PRE-TEST ONDAS. Diagnóstico inicial

---

Responde cada una de las siguientes preguntas con base en tus conocimientos previos.

---

1. Los siguientes son todos ejemplos de movimiento periódico excepto: \*

- Rotación de la Tierra
- Movimiento de un péndulo
- El trote de un atleta de un punto a otro
- El movimiento de una partícula colocada sobre un disco que está girando

2. En un movimiento de vaivén de un péndulo, el periodo mide el número de veces que va y viene de un punto a otro \*

- Verdadero
- Falso

3. En la siguiente gráfica se observa el movimiento de un resorte, este tipo de movimiento obedece a un: \*



- Movimiento circular
- Movimiento periódico
- Movimiento parabólico
- Movimiento uniforme acelerado

---

4. El periodo y la frecuencia son inversamente proporcionales \*

- Verdadero
- Falso

5. La máxima distancia que puede alcanzar un resorte al estirarlo y comprimirlo recibe el nombre de: \*

- Amplitud
- Elongación
- Frecuencia
- Periodo

6. ¿Qué le sucede al periodo de un péndulo si se incrementa su frecuencia? \*

- Aumenta
- Disminuye
- No pasa nada
- Se triplica

7. El signo (-) en la ecuación de la ley de Hooke hace referencia a que la dirección de la velocidad de la masa es contraria a la dirección de la fuerza. \*

- Verdadero
- Falso

8. En un péndulo, aumentará su frecuencia si aumentamos la longitud de la cuerda \*

- Verdadero
- Falso

---

9. El movimiento oscilatorio de un objeto es la distancia que hay desde un extremo hasta el punto de equilibrio. \*

Verdadero

Falso

10. Al hablar la información que llega a nuestros oídos en forma de sonido, es porque las partículas se desplazan desde nuestros pulmones hasta el oído. \*

Verdadero

Falso

11. Las explosiones en el sol son muy fuertes, pero estas no se pueden escuchar porque entre la tierra y el sol no hay partículas como el aire para transmitir el sonido. \*

Verdadero

Falso

12. Cuando lanzamos una piedra en un estanque quieto, se forman unos círculos concéntricos los cuales reciben el nombre de: \*

Pulsos

Oscilaciones

Fases

Ondas

---

## 8.4 Post- test

# Post-test Ondas

---

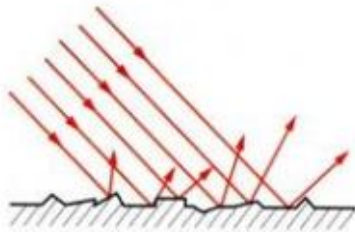
Responde cada una de las siguientes preguntas con base en lo que aprendiste del tema de las ondas.

---

1. El fenómeno ondulatorio que se presenta cuando la onda choca contra un obstáculo y esta se devuelve manifestándose en un cambio en la dirección de propagación de la onda, se llama: \*

- Refracción
- Reflexión
- Dispersión
- Polarización

2. La siguiente imagen hace referencia a: \*



- Reflexión especular
- Reflexión difusa
- Reflexión directa
- Reflexión inversa

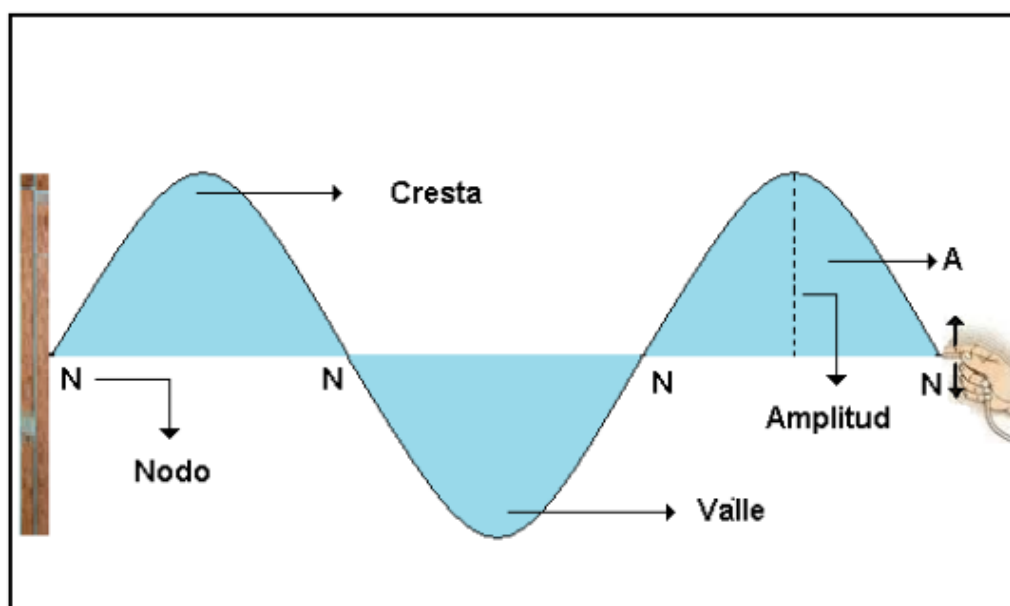
3. Este tipo de ondas se propagan en dos dimensiones \*

- Ondas Unidimensionales
- Ondas Bidimensionales
- Ondas Tridimensionales
- Ondas Longitudinales

4. Las ondas que no necesitan de un medio para su propagación se llaman electromagnéticas \*

- Verdadero
- Falso

5. En el siguiente gráfico, las partes de la onda están ubicadas: \*



- Correctamente, porque la cresta es la parte mas alta de la onda
- Incorrectamente, porque la cresta es la parte mas baja de la onda
- Corrctamente, porque todas las ondas solo tienen 2 crestas
- Incorrectamente, porque las ondas no tienen ningún valle

6. Las ondas mecánicas necesitan de un medio para su propagación \*

- Verdadero
- Falso

7. Las ondas transversales se caracterizan porque: \*

- Las partículas del medio vibran oblicuamente a la dirección de propagación de la onda
- Las partículas del medio no vibran paralelamente a la dirección de propagación de la onda
- Las partículas del medio vibran paralelamente a la dirección de propagación de la onda
- Las partículas del medio vibran perpendicularmente a la dirección de propagación de la onda

8. El sonido necesita del aire para propagarse, por lo tanto es una onda mecánica. \*

- Verdadero
- Falso

9. En el siguiente gráfico se observa un experimento muy cotidiano, este hace referencia al fenómeno ondulatorio de: \*



- 
- Reflexión
  - Dispersión
  - Difracción
  - Refracción

## Post-test: Uso de la Moodle Taller 12

---

Contesta las preguntas según tu apreciación de la plataforma Moodle.

---

1. ¿Consideras que haces buen uso de la tecnología? \*

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Pocas veces
- Nunca

2. ¿Consideras importante el uso de la tecnología para mejorar tus procesos académicos? \*

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Pocas veces
- Nunca

---

3. ¿La plataforma educativa Moodle es un recurso que permite una mejor apropiación del conocimiento? \*

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Pocas Veces
- Nunca

4. ¿Consideras que una Moodle es una herramienta metodológica que sirve de complemento en el aprendizaje de un tema específico? \*

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Pocas veces
- Nunca

5. Crees que los foros de la Moodle permiten un trabajo colaborativo con tus compañeros \*

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Pocas veces
- Nunca

-----

6. Los vídeos, la OVA (objeto virtual de aprendizaje), el blog y los cuestionarios que aparecieron en la Moodle, sirvieron para que te apropiaras mejor del concepto de onda mecánica y sus propiedades \*

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Pocas veces
- Nunca

7. Luego de haber trabajado en la Moodle, la consideras facil de manipular \*

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Pocas veces
- Nunca

8. ¿Te gustaría trabajar a través de una Moodle otros temas de física? \*

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Pocas veces
- Nunca

9. Te gustaría abordar otras áreas del conocimiento desde una Moodle \*

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Pocas veces
- Nunca

10. ¿Te gustaría que tus profesores implementaran tecnología en sus clases? \*

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Pocas veces
- Nunca

### 8.5 Screenshots de la plataforma



ONDAS

Ensayo importancia del conocimiento de las ondas en nuestra vida cotidiana

#Las ondas mecánicas que son como se progapaga tut...

Publicar  
Reiniciar  
Banco de preguntas  
Cambiar rol a...  
Administración del sitio  
Ajustes de búsqueda

Ondas

Te invito a que visites la siguiente página que te servirá de estudio en el tema de las ondas.

- Ondas mecánicas y electromagnéticas
  - EJEMPLOS\_ONDAS\_MECANICAS.pdf
  - ONDAS\_ELECTROMAGNETICAS.pdf
  - ONDAS\_MECANICAS.pdf
- Guía de trabajo ondas

Realiza cada una de las etapas de la guía de trabajo sobre el tema de las ondas.

ONDAS

A continuación encontraras un objeto virtual de aprendizaje (OVA), en el cual profundizaras en el estudio de las ondas, además encontraras test de preguntas relacionadas con el tema los cuales te servirán como profundización y afianzamiento.

- Test Tipo Icfes
- Evaluación Ondas

ONDAS

Modo Revisión

ONDAS

- ONDAS
- Definición...
- Clasifi...
- Demone...
- Tambien...

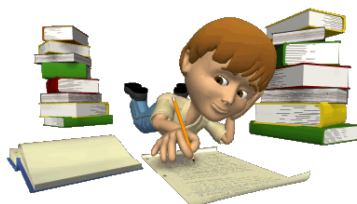
ONDAS

Hasta el momento sabes que cuando un cuerpo cambia de posición hay transporte de energía y masa. por ejemplo cuando se lanza una piedra o una flecha. pero existen sensaciones que percibes del medio ambiente como el sonido, la luz, las ondas formadas en la superficie del agua, que te llegan a través del

Administración

- Administración SCORM/AICC
  - Editar ajustes
  - Roles asignados localmente
  - Permisos
  - Compruebe los permisos
  - Filtros
  - Registros
  - Copia de seguridad
  - Restaurar
- Administración del curso
- Cambiar rol a...
- Administración del sitio
- Ajustes de búsqueda

A



continuación haremos un recorrido por el mundo de las ondas, te invito a que leas con atención, veas los videos y realices las actividades sugeridas para que tu aprendizaje de este tema sea el mejor posible.

**ONDAS TRANSVERSALES**

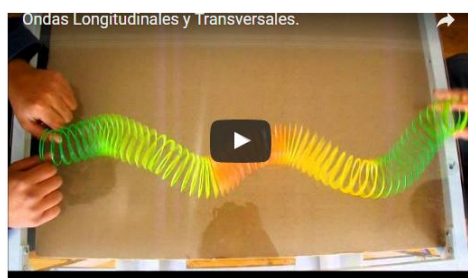
Son aquellas que se caracterizan porque las partículas del medio vibran perpendicularmente a la dirección de propagación de la onda. Por ejemplo, cuando en una cuerda sometida a tensión se pone a oscilar uno de sus extremos.

oscilación  
↑ ↓  
desplazamiento →

**ONDAS LONGITUDINALES**

Se caracterizan por que las partículas del medio vibran en la misma dirección de propagación de la onda; así sucede con las ondas de sonido y las que se propagan en un resorte.

Velocidad de propagación →



**ONDAS UNIDIMENSIONALES**

Son aquellas que se propagan en una dimensión como por ejemplo las ondas que se mueven a lo largo de un resorte o un lazo.



Administración SCORM/AICC

- Editar ajustes
- Roles asignados localmente
- Permisos
- Compruebe los permisos
- Filtros
- Registros
- Copia de seguridad
- Restaurar

Administración del curso

Cambiar rol a...

Administración del sitio

Ajustes de búsqueda Ir

Tema	Comenzado por	Réplicas	Último mensaje
preguntas	maritza cano	0	maritza cano sáb, 27 de may de 2017, 03:57
Pregunta!	Alejandro Ruiz	1	Elizabeth Moreno vie, 26 de may de 2017, 19:31
Julieth montes	edwin carvajal	0	edwin carvajal vie, 26 de may de 2017, 15:37
ondas	nallelys angulo	1	Mellanie Holguín vie, 26 de may de 2017, 03:13
Pregunta	valentina restrepo	1	nallelys angulo vie, 26 de may de 2017, 03:03
Pregunta	Mellanie Holguín	0	Mellanie Holguín vie, 26 de may de 2017, 02:23
Propagación de ondas	Maria Uribe	1	Luisa Gómez vie, 26 de may de 2017, 00:03
preguntarle a mis compañeros.	hilda diaz	0	hilda diaz jue, 25 de may de 2017, 21:45
Dudas	Carolina Hernandez	0	Carolina Hernandez mie, 17 de may de 2017, 22:14

- Roles asignados localmente
- Permisos
- Compruebe los permisos
- Filtros
- Registros
- Copia de seguridad
- Restaurar
- ▶ Modalidad de suscripción
- Mostrar/editar suscriptores actuales
- ▶ Administración del curso
- ▶ Cambiar rol a...
- ▶ Administración del sitio

Ajustes de búsqueda

**Pregunta!**  
de Alejandro Ruiz - viernes, 26 de mayo de 2017, 19:08

Por qué las ondas mecánicas si necesitan medio para propagarse?

[Editar](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)

---

**Re: Pregunta!**  
de Elizabeth Moreno - viernes, 26 de mayo de 2017, 19:31

Porque las ondas mecánicas no son creadas por la oscilación de un cuerpo cargado eléctricamente, sino por un cuerpo que vibra en un medio elástico, como por ejemplo el agua, el aire, la madera, etc. Es precisamente por estos medios por donde se transmite la onda mecánica, ya que el cuerpo "golpea" las moléculas o átomos que constituyen al medio y estos comienzan a oscilar propagándose así la onda.

Un ejemplo sencillo es el sonido: Al hablar las cuerdas vocales oscilan y golpean las moléculas de aire, las cuales se golpea una a otra propagándose la onda hasta llegar a los tímpanos. Si extrayeramos el aire de la habitación, las cuerdas vocales no tendrían contra que golpear y el sonido no se propagaría.

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Dividir](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)

- actuales
- ▶ Administración del curso
- ▶ Cambiar rol a...
- ▶ Administración del sitio

Ajustes de búsqueda

Pregunta 3  
Sin responder aún  
Puntúa como 1,00  
▼ Marcar pregunta  
⚙ Editar pregunta

**Empareja cada uno de los conceptos según corresponda.**

Es el fenómeno ondulatorio que se presenta cuando la onda cambia de medio de propagación, se manifiesta con un cambio en la velocidad de la onda.

Es el fenómeno ondulatorio que se presenta cuando en un punto inciden mas de una onda, se manifiesta porque en dicho punto, la elongación de la onda es la suma algebraica de las elongaciones de las ondas incidentes.

Es el fenómeno ondulatorio que se presenta cuando la onda choca contra un obstáculo, se manifiesta con un cambio en la dirección de propagación de la onda.

Es el fenómeno ondulatorio que se presenta cuando la onda pasa a través de un orificio de tamaño menor que la longitud de onda o pasa cerca a un obstáculo, se manifiesta porque la onda se curva al pasar por la abertura y bordea el obstáculo.

Es el fenómeno ondulatorio que se presenta en las ondas transversales, que consiste en reducir todos los planos de vibración de la onda a uno solo.

≡ Navegación por el cuestionario

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Terminar intento...

Tiempo restante 0:59:13

---

Navegación

---

⚙ Administración

- ▼ Administración del cuestionario
  - Editar ajustes
  - Anulaciones de grupo
  - Anulaciones de usuario
  - ⚙ Editar cuestionario
  - 🔍 Vista previa
  - ▶ Resultados
  - Roles asignados localmente

## Física Once

Área personal / Cursos / Media / fion / ONDAS / Evaluación Ondas / Vista previa

### Pregunta 6

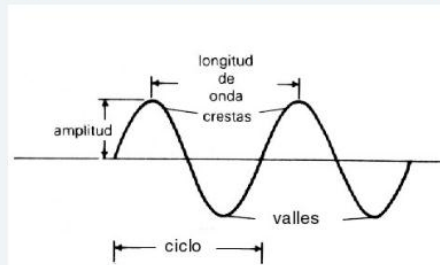
Sin responder aún

Puntúa como 1,00

Marcar pregunta

Editar pregunta

Las siguientes partes de la onda están ubicadas correctamente?



Seleccione una:

- Verdadero
- Falso

### Pregunta 9

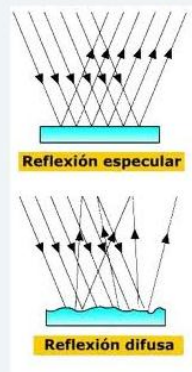
Sin responder aún

Puntúa como 1,00

Marcar pregunta

Editar pregunta

En la reflexión especular la imagen producida es difusa porque la superficie es rugosa.



Seleccione una:

- Verdadero
- Falso