UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN

CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

TÍTULO

EL MODELO OSAR COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE ONDAS EN LOS ESTUDIANTES DE TERCER AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO PARALELO B, DEL COLEGIO PÍO JARAMILLO ALVARADO DE LA CIUDAD DE LOJA, PERÍODO 2015-2016

Tesis previa a la obtención del grado de licenciado en Ciencias de la Educación, Mención Físico Matemáticas

AUTOR

RAMIRO FAVIAN POGO AGILA

DIRECTOR

Dr. LUIS GUILLERMO SALINAS VILLAVICENCIO Mg. Sc.

LOJA – ECUADOR

2015

CERTIFICACIÓN

Dr. Luis Guillermo Salinas Villavicencio Mg. Sc.

DOCENTE DE LA CARRERA DE FISICO MATEMATICAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

CERTIFICA

Haber dirigido, asesorado, revisado, orientado con pertinencia y rigurosidad científica en todas sus partes, en concordancia con lo que estipula el Art. 139 del Reglamento de Régimen de la Universidad Nacional de Loja, el desarrollo de la Tesis de Licenciatura en Ciencias de la Educación, Mención Físico Matemáticas, titulada EL MODELO OSAR COMO ESTRATEGIA DIDACTICA PARA EL APRENDIZAJE DE ONDAS EN LOS ESTUDIANTES DE TERCER AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO PARALELO B, DEL COLEGIO PIO JARAMILLO ALVARADO DE LA CIUDAD DE LOJA, PERIODO 2015-2016, de autoría del Sr. Ramiro Favian Pogo Agila. En consecuencia, el informe reúne los requisitos, formales y reglamentarios, autorizo su presentación y sustentación ante el tribunal de grado que se designe para el efecto.

Loja, 26 de noviembre del 2015

Dr. Luis Guillermo Salinas Villavicencio Mg. Sc.

DIRECTOR

AUTORÍA

Yo, Ramiro Favian Pogo Agila, declaro ser el autor de la presente tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional-Biblioteca Virtual.

Autor: Ramiro Favian Pogo Agila

Firma _____

Cédula: 1104785009

Fecha: 26 de noviembre del 2015

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR, PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO

Yo, **RAMIRO FAVIAN POGO AGILA**, declaro ser autor de la tesis titulada **EL MODELO OSAR COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE ONDAS EN LOS ESTUDIANTES DE TERCER AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO PARALELO B, DEL COLEGIO PÍO JARAMILLO ALVARADO DE LA CIUDAD DE LOJA, PERÍODO 2015-2016**, como requisito para optar al grado de Licenciado en Ciencias de la Educación, Mención Físico Matemáticas; autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el repositorio Digital Institucional.

Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad. La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja a los 26 días del mes de noviembre del dos mil quince

Firma_____
Autor: Ramiro Favian Pogo Agila
Número de cédula: 1104785009
Dirección: Loja
Correo electrónico: *ramirop91@yahoo.es*
Celular: 0980803023

DATOS COMPLEMENTARIOS
Director de tesis: Dr. Luis Guillermo Salinas Villavicencio Mg. Sc.

Tribunal de grado:
Ing. Telmo Granda Granda Mg. Sc. **(Presidente)**
Dr. Luis Guillermo Collahuazo Mg. Sc. **(Integrante)**
Dr. Guido Benavides Criollo Mg. Sc. **(Integrante)**

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, al Señor de la Buena Esperanza, al alma de mi madrecita por brindarme salud, sabiduría, paciencia y guiarme en el desarrollo de esta investigación para que tenga beneficio la comunidad.

A la Universidad Nacional de Loja, al Área de la Educación, el Arte y la Comunicación y en especial a la Carrera de Físico Matemáticas por formarme académicamente en conocimientos científicos, morales y en el aprendizaje de valores.

Al director de tesis Dr. Luis Salinas Villavicencio por compartir sus conocimientos, experiencias para llevar adelante la presente investigación y obtener resultados para beneficio de los estudiantes en el aprendizaje de ondas.

Mi gratitud a mis queridos docentes quienes fueron el soporte y pilar fundamental dentro de mi formación académica, a mis inolvidables compañeros con quienes compartimos día a día momentos de alegrías y tristezas que jamás olvidaré.

A las autoridades, docentes y personal administrativo del colegio Pío Jaramillo Alvarado de la ciudad de Loja por darme el espacio y confianza para realizar el trabajo de investigación.

A mi querida familia Pogo Galán y Agila Songor por el apoyo incondicional que con sus palabras de aliento supieron darme el ánimo suficiente para que pueda alcanzar esta meta anhelada.

El Autor

DEDICATORIA

Con mucho amor para tí Juliana Nole, te dedico esta investigación porque fuiste parte de ella ya que con tu apoyo y ánimo que me brindas día a día, pude alcanzar nuevas metas, tanto profesionales y personales.

Para mi querido padre Ramiro Pogo que en estos últimos años ha sido padre y madre para mí, dedico este trabajo que es un triunfo tuyo; quiero decirte que la mejor inversión que has hecho es dar la mejor educación a tus hijos y ahora estas recibiendo tus triunfos y uno de ellos es la culminación de mi carrera profesional.

A mi querida madrecita dedico esta investigación, quien me enseñó desde muy pequeño a luchar por lo que uno desea, siempre con perseverancia se llega muy lejos y en honor a tí madrecita he cumplido tu sueño de habernos dado una profesión para servir de mejor manera a la sociedad.

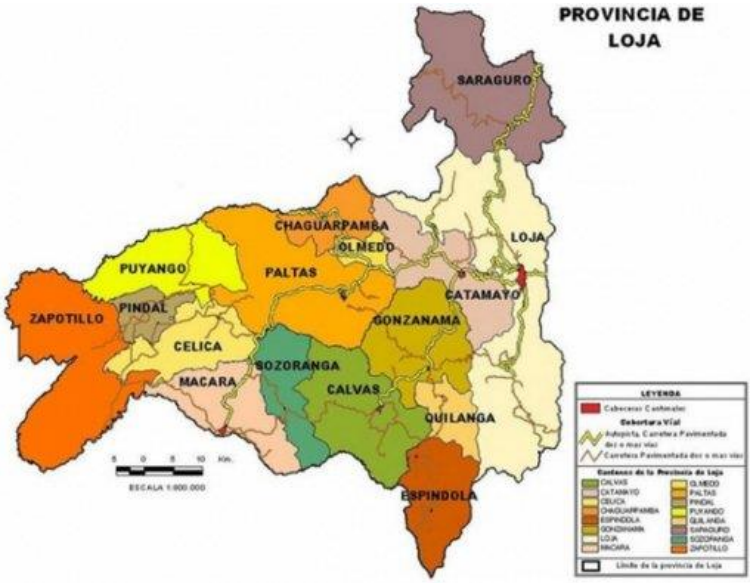
El Autor

MATRIZ DE ÁMBITO GEOGRÁFICO

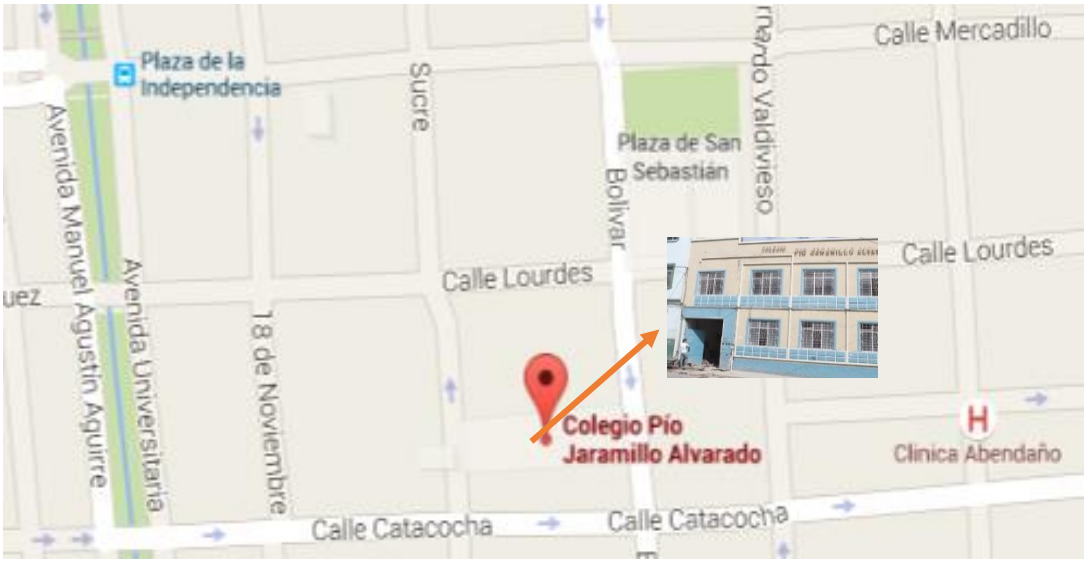
ÁMBITO GEOGRÁFICO DE LA INVESTIGACIÓN											
BIBLIOTECA: Área de la Educación, el Arte y la Comunicación											
TIPO DE DOCUMENTO	AUTOR/NOMBRE DEL DOCUMENTO	FUENTE	FECHA AÑO	ÁMBITO GEOGRÁFICO						OTRAS DESAGREGACIONES	NOTAS Y OBSERVACIONES
				NACIONAL	REGIONAL	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	BARRIO COMUNIDAD		
TESIS	Ramiro Favian Pogo Agila ***EL MODELO OSAR COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE ONDAS EN LOS ESTUDIANTES DE TERCER AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO PARALELO B, DEL COLEGIO PÍO JARAMILLO ALVARADO DE LA CIUDAD DE LOJA, PERÍODO 2015-2016***	UNL	2015	ECUADOR	ZONA 7	LOJA	LOJA	SAN SEBAS-TIÁN	SAN SEBAS-TIÁN	CD	Licenciado en Ciencias de la Educación, mención Físico Matemáticas

MAPA GEOGRÁFICO Y CROQUIS

MAPA GEOGRÁFICO DEL SITIO DE INVESTIGACIÓN



CROQUIS DEL SECTOR DE INTERVENCIÓN



ESQUEMA DE TESIS

i. Portada
ii. Certificación
iii. Autoría
iv. Carta de autorización
v. Agradecimiento
vi. Dedicatoria
vii. Matriz de ámbito geográfico
viii. Mapa geográfico y croquis
ix. Esquema de tesis

a. Título
b. Resumen
c. Introducción
d. Revisión de literatura
e. Materiales y métodos
f. Resultados
g. Discusión
h. Conclusiones
i. Recomendaciones
j. Bibliografía
k. Anexos
   Proyecto
   Fotografías

a. TÍTULO

EL MODELO OSAR COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE ONDAS EN LOS ESTUDIANTES DE TERCER AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO PARALELO B, DEL COLEGIO PÍO JARAMILLO ALVARADO DE LA CIUDAD DE LOJA, PERÍODO 2015-2016

b. RESUMEN

La investigación tuvo por objeto considerar **EL MODELO OSAR COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE ONDAS EN LOS ESTUDIANTES DE TERCER AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO PARALELO B, DEL COLEGIO PÍO JARAMILLO ALVARADO DE LA CIUDAD DE LOJA, PERÍODO 2015-2016.** El objetivo general se planteó de la siguiente manera: aplicar el modelo OSAR como estrategia didáctica para mejorar el aprendizaje de ondas. El proceso de investigación respondió a un diseño descriptivo (diagnóstico) y pre experimental. Las fases que se cumplieron en su orden fueron: comprensiva, que consistió en percibir, explicar causas y efectos en los estudiantes; de diagnóstico, permitió conocer la situación actual del colegio Pío Jaramillo Alvarado para descubrir problemas existentes en los estudiantes; de modelación, se creó un modelo para investigar la realidad; de aplicación sirvió para conseguir el proceso adecuado y lograr el objetivo trazado anteriormente; y la de valoración, permitió determinar la efectividad del modelo OSAR como estrategia didáctica, para el aprendizaje de ondas. Una gran mayoría de estudiantes indican dificultades, obstáculos y deficiencias en el aprendizaje de la definición de onda. Los estudiantes tienen confusión al momento de utilizar las fórmulas para encontrar la velocidad que se propagan las ondas longitudinales y transversales. Los docentes pueden aplicar el modelo OSAR como estrategia didáctica para mejorar el rendimiento académico.

SUMMARY

The research aims to consider **HOW OSAR MODEL LEARNING TEACHING STRATEGY OF WAVES IN THE THIRD YEAR STUDENTS OF GENERAL UNIFIED PARALLEL HIGH SCHOOL B SCHOOL Pío Jaramillo Alvarado Loja, PERIOD 2015-2016.** The overall objective is proposed as follows: apply the OSAR model as a teaching strategy to enhance learning waves. The research process answered a descriptive design (diagnosis) and experimental pre. The phases were fulfilled in their order were: comprehensive, which involved perceive, explain causes and effects on students; diagnostic, he allowed the current situation of the school Pío Jaramillo Alvarado to discover problems in students; modeling, a model was created to investigate the reality; Application served to get the right process and achieving the goal set previously; and valuation allowed to determine the effectiveness of the OSAR model as a teaching strategy for learning waves. A large majority of students indicate difficulties, obstacles and gaps in learning the definition of wave. Students have melt when using formulas to find the speed that the longitudinal and transverse waves propagate. Teachers can apply the OSAR model as a teaching strategy to improve academic performance.

c. INTRODUCCIÓN

En este contexto tuvo lugar la presente investigación intitulada el modelo OSAR como estrategia didáctica para el aprendizaje de ondas en los estudiantes de tercer año de Bachillerato General Unificado paralelo B, del colegio Pío Jaramillo Alvarado de la ciudad de Loja, período 2015-2016.

El problema de investigación tiene como enunciado ¿De qué manera el modelo OSAR como estrategia didáctica mejora el aprendizaje de Ondas en los estudiantes de tercer año de Bachillerato General Unificado paralelo B, del colegio Pio Jaramillo Alvarado de la ciudad de Loja, periodo 2015-2016?

Los objetivos específicos se detallan a continuación: elaborar una perspectiva teórica del aprendizaje de ondas basado en el enfoque de David Ausubel; construir un diagnóstico de las deficiencias que los estudiantes tienen en el aprendizaje de ondas; diseñar un modelo alternativo basado en el modelo OSAR como estrategia didáctica para mejorar el aprendizaje de ondas; aplicar talleres pedagógicos para mejorar el aprendizaje de ondas mediante el modelo OSAR; valorar la efectividad del modelo OSAR en la potenciación del aprendizaje de ondas, utilizando un modelo estadístico.

Las fases que se aplicaron en la investigación son los siguientes: comprensiva, consistió en percibir y explicar causas y efectos en los estudiantes, el diagnóstico, permitió detectar las principales problemas que tienen los estudiantes en el aprendizaje de ondas; la modelación, consistió en crear un modelo para investigar la realidad; la aplicación, sirvió para conseguir el proceso adecuado y lograr el objetivo propuesto, y mediante la valoración, se determinó la efectividad del modelo OSAR como estrategia didáctica, para el aprendizaje de ondas.

Los resultados obtenidos por medio de la prueba en cada uno de los talleres fueron calculados por medio de la Prueba Signo Rango de Wilconxon, determinándose que en cada taller el modelo OSAR generó un cambio en el aprendizaje de ondas en los estudiantes de tercer año de Bachillerato General Unificado paralelo B del colegio Pío Jaramillo Alvarado.

Los estudiantes demuestran dificultades en la clasificación de las ondas, razón por la cual, los docentes pueden utilizar como alternativa el modelo OSAR en el PEA de ondas.

El modelo OSAR como estrategia didáctica favoreció el aprendizaje de las ondas y sus características, en diferentes medios, como producto de la vibración y propagación, puesto que su valoración fue positiva.

El informe de investigación está estructurado en coherencia con lo dispuesto en el Art. 151 del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, en vigencia comprende: el título en el que se detalla del modelo OSAR y el aprendizaje de las ondas; el resumen incluye las ideas principales; la introducción contextualiza el trabajo; la revisión de literatura describe el modelo OSAR y el aprendizaje de ondas; los materiales y métodos detallan el proceso de la investigación; los resultados detallan el diagnóstico y la aplicación de los talleres; la discusión es la descripción de los objetivos; las conclusiones son el resultado obtenido; las recomendaciones proporcionan sugerencias; bibliografía; anexos e índice.

d. REVISIÓN DE LITERATURA

1. APRENDIZAJE DE CONOCIMIENTOS PREVIOS SOBRE LA ONDA

1.1. Aprendizaje de los orígenes de la onda

1.1.1. Investigadores de ondas

Galileo Galilei

Galileo Galilei estudio con detenimiento este fenómeno. Para ello se ayudó de un péndulo, aparato que consta de un hilo y de una esfera u otro cuerpo que está suspendido de él y oscila libremente. Con sus experimentos Galileo descubrió los principios básicos del Movimiento Armónico Simple (MAS)

El movimiento que describe el cuerpo recorre la misma trayectoria cada determinado tiempo. Cuando un cuerpo con este movimiento se desplaza, origina un movimiento ondulatorio.

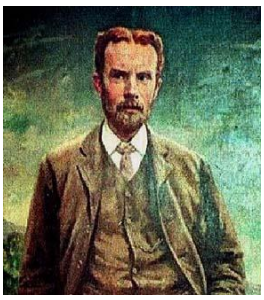
La materia y la energía están íntimamente relacionadas. La primera está representada por partículas y la segunda por "ondas", aunque hoy en día esa separación no está tan clara. En el mundo subatómico "algo" puede comportarse como partícula u onda según la experiencia que se esté haciendo. Por ejemplo, la electricidad está constituida por electrones y estos presentan este doble comportamiento.

El tipo de movimiento característico de las ondas se denomina movimiento ondulatorio. Su propiedad esencial es que no implica un transporte de materia de un punto a otro. Así, no hay una ficha de dominó o un conjunto de ellas que avancen desplazándose desde el punto inicial al final; por el contrario, su movimiento individual no alcanza más de un par de centímetros. Lo mismo sucede en la onda que se genera en la superficie de un lago o en la que se produce en una cuerda al hacer vibrar uno de sus extremos. En todos los casos las partículas constituyentes

del medio se desplazan relativamente poco respecto de su posición de equilibrio. Lo que avanza y progresa no son ellas, sino la perturbación que transmiten unas a otras. El movimiento ondulatorio supone únicamente un transporte de energía y de cantidad de movimiento.

Proceso por el que se propaga energía de un lugar a otro sin transferencia de materia, mediante ondas mecánicas o electromagnéticas. En cualquier punto de la trayectoria de propagación se produce un desplazamiento periódico, u oscilación, alrededor de una posición de equilibrio. Puede ser una oscilación de moléculas de aire, como en el caso del sonido que viaja por la atmósfera, de moléculas de agua (como en las olas que se forman en la superficie del mar) o de porciones de una cuerda o un resorte. En todos estos casos, las partículas oscilan en torno a su posición de equilibrio y sólo la energía avanza de forma continua. Estas ondas se denominan mecánicas porque la energía se transmite a través de un medio material, sin ningún movimiento global del propio medio. Las únicas ondas que no requieren un medio material para su propagación son las ondas electromagnéticas; en ese caso las oscilaciones corresponden a variaciones en la intensidad de campos magnéticos y eléctricos. (Toro, 2008, p.2)

Maxwell



Para el descubrimiento de las ondas electromagnéticas se debe fundamentalmente al esfuerzo y la inteligencia de **Maxwell**, el citado célebre investigador inglés, y de Heinrich Rudolf **Hertz**, el físico alemán de cuya genialidad puede dar idea el hecho de que ya a los 21 años había realizado notabilísimas investigaciones. El descubrimiento casual realizado por Hertz, cuando trataba de producir en el laboratorio, por primera vez en la historia, las ondas electromagnéticas. Hertz no intuyó la trascendencia de su descubrimiento, quizá porque su mente estaba por completo en el problema que hacía ya mucho lo preocupaba.

Pero lo cierto es que él le ha dado tanta gloria como sus otras investigaciones. Porque si bien fue casual, de Hertz puede decirse, con toda justicia, lo que un gran

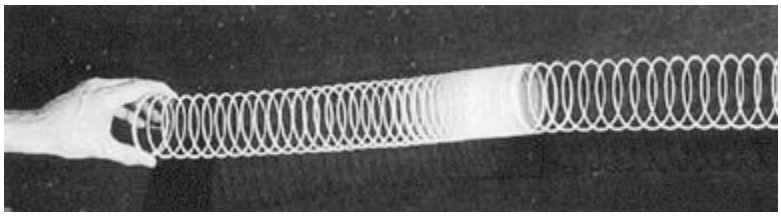
matemático francés dijo de Newton: “La casualidad se presenta únicamente a aquellos hombres que saben buscarla”.

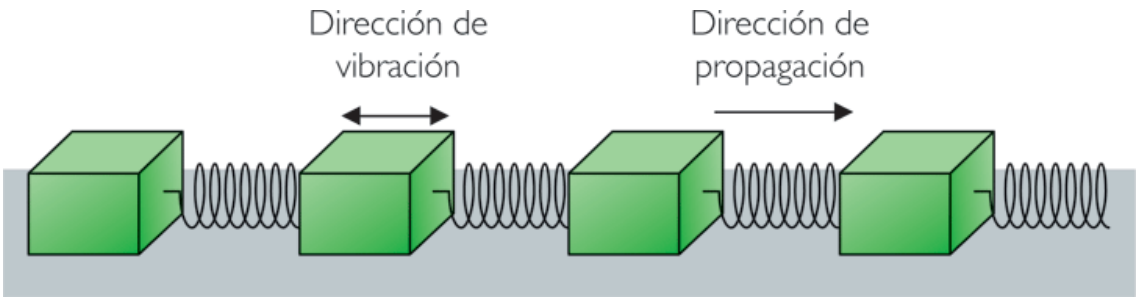
¿Qué fue lo que descubrió Hertz, que tanta importancia le asignamos? Mientras hacía saltar largas chispas entre dos esferas metálicas cargadas de electricidad, Hertz observó que la longitud de las chispas aumentaba cuando se iluminaba a las esferas. (Toro, 2008, p.4).

1.2. APRENDIZAJE REPRESENTACIONAL DE LA ONDA

1.2.1. Representación de la onda longitudinal

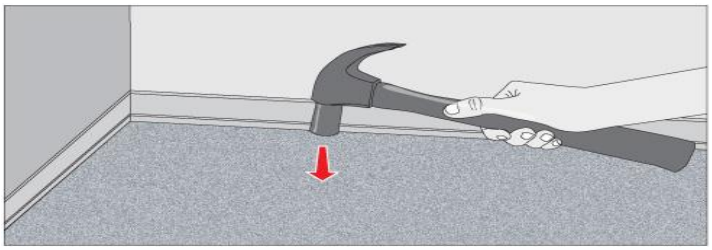
Para Aguilar y Senent (2002, p.175), “Las **ondas longitudinales**: son aquellas en las que las partículas vibran **en la misma dirección** que la de propagación de la onda. Por ejemplo, un muelle que se comprime da lugar a una onda longitudinal, el sonido”





Ondas longitudinales en una barra elástica

Cuando se provoca una perturbación golpeando con un martillo el extremo de una barra elástica, la perturbación se propaga a lo largo de la barra. Que simula la propagación de una perturbación a lo largo de una barra o el que simula la propagación de ondas armónicas longitudinales.



Es importante entender que en un movimiento ondulatorio no hay un flujo de materia, sino que se propaga el estado del movimiento, de una partícula a la siguiente y así sucesivamente, tal como la simulación realizada con un sistema compuesto de muchas partículas unidas a muelles elásticos.

Al momento de arrojar una piedra a un estanque, se perturba la superficie del agua en el lugar donde cae la piedra. Dicha perturbación, se propaga en forma de movimiento ondulatorio hasta que llega a la orilla del estanque. No hay una corriente de agua que fluya radialmente desde el punto de impacto hasta la orilla, los distintos objetos que flotan en el agua oscilan, moviéndose hacia arriba y hacia abajo mientras dura la propagación del movimiento ondulatorio por la superficie del agua. Las posiciones de dichos objetos permanecen fijas en valor medio a lo largo del tiempo.

En la descripción de la propagación de un pulso y del movimiento ondulatorio armónico, observamos que el movimiento de la fuente de ondas representada por un émbolo se trasmite a las partículas adyacentes y de éstas a las siguientes y así sucesivamente.

Velocidad de propagación

La fórmula de la velocidad de propagación de las ondas longitudinales en una barra elástica en términos de las propiedades mecánicas (módulo de elasticidad y densidad del material del que está hecha la barra).

A medida que se propaga la perturbación, los elementos de la barra se deforman (se alargan y se contraen) y se desplazan. Existe una relación de proporcionalidad entre el esfuerzo (fuerza por unidad de área) y deformación unitaria (deformación por unidad de longitud).

$$\frac{F}{S} = Y\frac{l - l_0}{l_0}$$

La constante de proporcionalidad *Y* se denomina módulo de Young y es característico de cada material.

La fórmula de la velocidad de propagación es

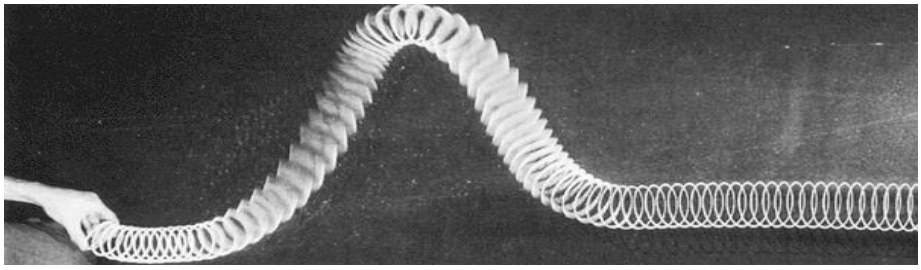
$$v = \sqrt{\frac{Y}{\rho}}$$

- Y es el módulo de la elasticidad del material o módulo de Young (expresado en N/m^2)
- ρ es la densidad (expresada en kg/m^3).

Material	**V. de las ondas longitudinales (m/s)**
Acero al carbono	5050
Aluminio	5080
Cinc	3810
Cobre	3710
Corcho	500
Estaño	2730
Goma	46
Hielo	3280
Hierro	5170
Latón	3490
Plomo	2640
Vidrio de cuarzo	5370

1.2.2. Representación de la onda transversal

Para Molina (2012, p.71), "Las **ondas transversales** son aquellas que se caracterizan porque las partículas del medio vibran perpendicularmente a la dirección de propagación de la onda. Ejemplos de ondas transversales: las olas en el agua, las ondulaciones que se propagan por una cuerda o un resorte, la luz."

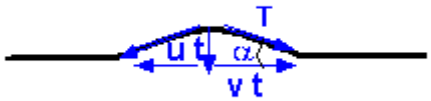


Velocidad de propagación de las ondas transversales en una cuerda

La onda se propaga con una velocidad constante a lo largo de la cuerda. Cuando se pulsa una cuerda de guitarra, se forma una onda que se propaga por la cuerda y rebota en los puntos de sujeción.

Se propaga con una velocidad que depende de la tensión del pulso y de la masa por unidad de longitud de la cuerda. A igualdad de pulso la velocidad de la onda en una "prima"-la cuerda inferior de la guitarra y más delgada- no es igual a aquella con que se propaga en un "bordón".
Los elementos materiales de la cuerda se mueven perpendicularmente a ella, arriba y abajo, con velocidad variable dada por la ecuación de un movimiento vibratorio armónico simple, pero no se desplazan a lo largo de ella. La onda se propaga por la cuerda con una velocidad constante que depende del impulso que se le aplica y del grosor de la cuerda.

Al pulsar una cuerda, la tensión tiene dos componentes una vertical y otra horizontal. Las componentes horizontales se anulan al estar dirigidas en sentidos opuestos y neutralizadas por la sujeción de la cuerda. La componente vertical de la tensión acelera la masa de un pequeño trozo de la cuerda por donde se propagó la onda en un tiempo "t", muy pequeño (la parte inclinada de la figura).



La densidad lineal, *m*, es la masa total de la cuerda dividida por su longitud.

Cuando la densidad lineal *m,* de la cuerda representa una masa de cuerda a la que se propagó de $m = m.v.t$

La onda se propaga con velocidad "v" y en el tiempo "t" recorre una distancia "v· t"

La velocidad de vibración vertical es variable como corresponde a un movimiento armónico simple (M.A.S.) y es $u = A\ w\ sen\ w\ t$

La fuerza vertical comunica en ese tiempo un impulso hacia arriba al elemento de cuerda, trozo de masa m. v t. va a incrementar su cantidad de movimiento:

$$F.t = m.u$$

$$T(sen\ a)\ t\ = m.v.t.u$$

Tal como se observa en la figura podemos deducir de lo que avanza la onda mientras transcurre el tiempo "t" y la distancia que bajo que:

$$\text{sen a } = \text{t.g}$$

$$\text{a} = \frac{\text{v.t}}{u.t}$$

Por lo tanto:

$$T\left(\frac{u}{v}\right) = m.v.u$$

$$\frac{T}{v} = m.v$$

Despejando:

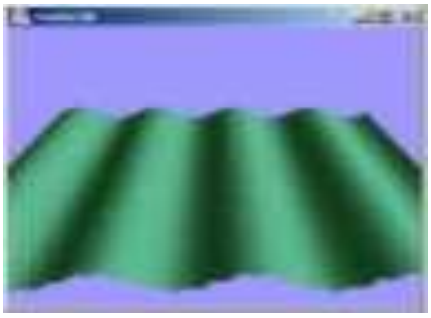
$$\mathrm{v} = \sqrt{\frac{T}{\mathrm{u}}}$$

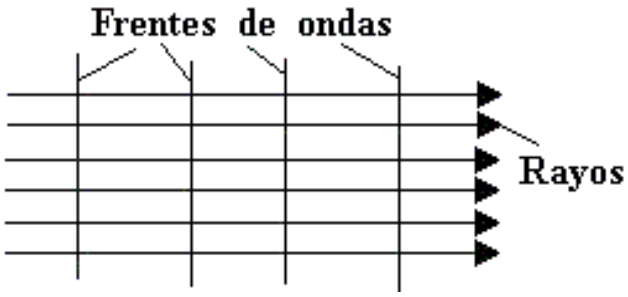
Esta fórmula permite conocer la dependencia de la velocidad de propagación de las ondas transversales en la cuerda con la tensión de la cuerda *T* (N) y con su densidad lineal *m* (kg/m) y poder hallar su valor.

La expresión de la velocidad de propagación del sonido en el aire es semejante a la anterior pero en lugar de la tensión se utiliza la presión atmosférica; y la densidad lineal se sustituye por la densidad del aire.

1.2.3. Representación de la onda unidimensional

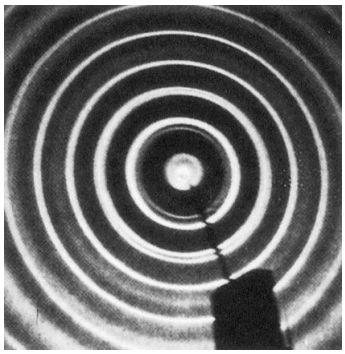
Para Sepúlveda (2003, p.307), “Las **ondas unidimensionales** son aquellas que se propagan a lo largo de una sola dirección en el espacio, como las ondas en los muelles o en las cuerdas. Si la onda se propaga en una dirección única, sus frentes de onda son planos y paralelos”.

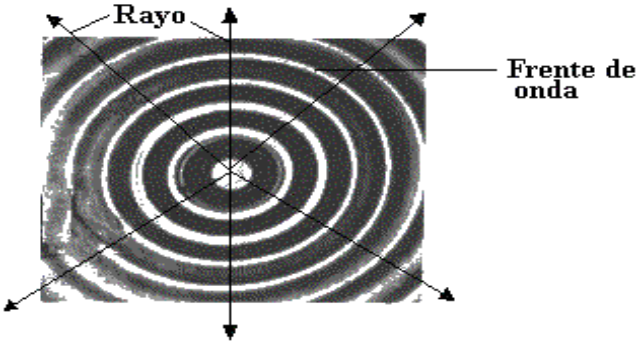




1.2.4. Representación de la onda bidimensional

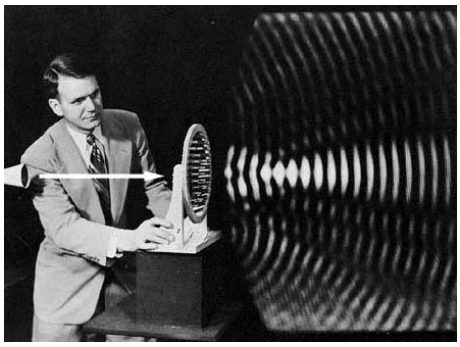
Argumenta Douglas (2006, p.308), “Las **ondas bidimensionales o superficiales** son ondas que se propagan en dos direcciones. Pueden propagarse, en cualquiera de las direcciones de una superficie, por ello, se denominan también ondas superficiales. Un ejemplo son las ondas que se producen en la superficie de un lago cuando se deja caer una piedra sobre él.

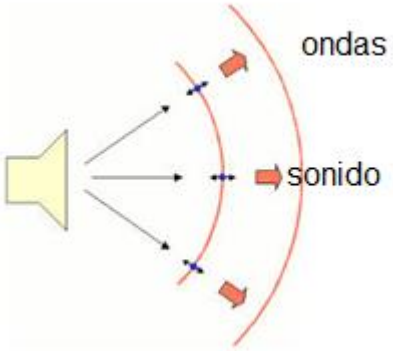




1.2.5. Representación de la onda tridimensional

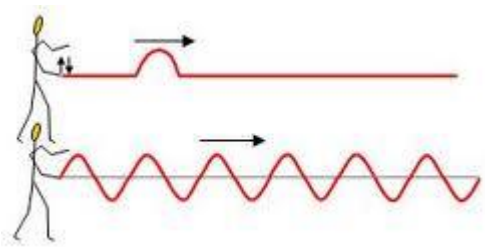
Expresa Ortiz (2003, p.11), “Las **ondas tridimensionales o esféricas** son ondas que se propagan en tres direcciones. Las ondas tridimensionales se conocen también como ondas esféricas, porque sus frentes de ondas son esferas concéntricas que salen de la fuente de perturbación expandiéndose en todas direcciones. El sonido es una onda tridimensional, las ondas de radio, la luz”.

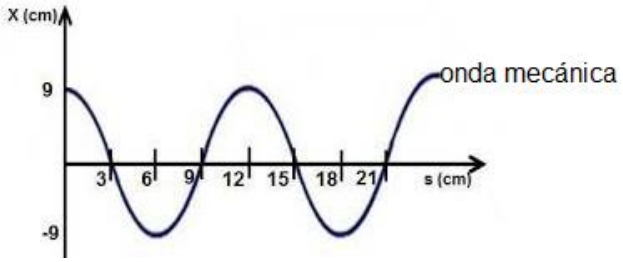




1.2.6. Representación de la onda mecánica

Enuncia Tippens (2011, p.427), “Las **ondas mecánicas** necesitan un medio elástico (sólido, líquido o gaseoso) para propagarse. Son ejemplos de ondas mecánicas las ondas sonoras y las generadas en la superficie del agua o en cuerdas y muelles las ondas elásticas”.





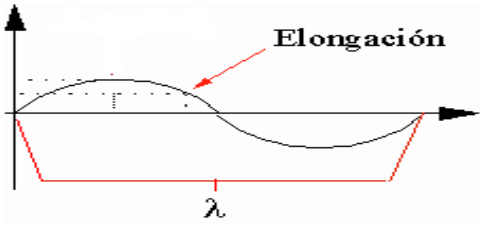
1.2.7. Representación de la onda electromagnética

Declara Huidobro (2011, p.43), Las **ondas electromagnéticas** se propagan por el espacio sin necesidad de un medio, pudiendo por lo tanto propagarse en el vacío. Esto es debido a que las ondas electromagnéticas son producidas por las oscilaciones de un campo eléctrico, en relación con un campo magnético asociado. Dentro de las ondas electromagnéticas tenemos los rayos X, la radiación ultravioleta, la luz visible, la radiación infrarroja, las microondas y las ondas de radio y televisión (la radiación que emiten y reciben los teléfonos móviles, por ejemplo, consiste en ondas de radio).

1.3. *APRENDIZAJE DE CONCEPTOS DE LA ONDA*.

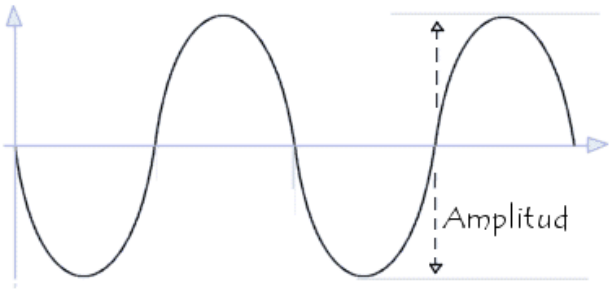
1.3.1. Aprendizaje de la elongación

Según Burbano (2003, p.703), "**ELONGACIÓN:** Es la distancia comprendida entre la posición de equilibrio de un punto en oscilación y la posición donde se encuentra un objeto en un instante determinado".



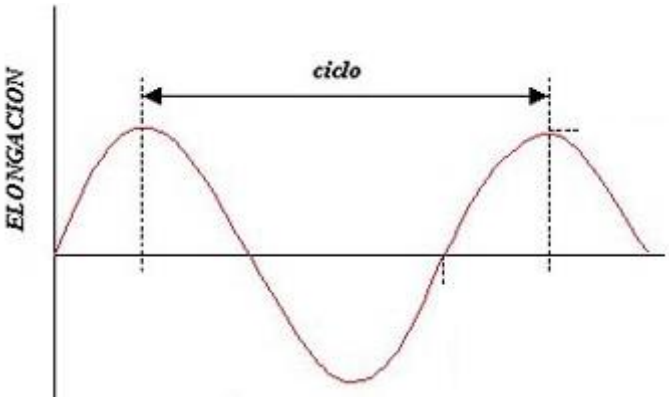
1.3.2. Aprendizaje de la amplitud de la onda

Manifiesta Serway (2001, p.426),"**LA AMPLITUD (A):** se define como la máxima elongación o máxima amplitud de vibración por encima de la posición de equilibrio de la onda".



1.3.3. Aprendizaje del ciclo u oscilación completa de la onda

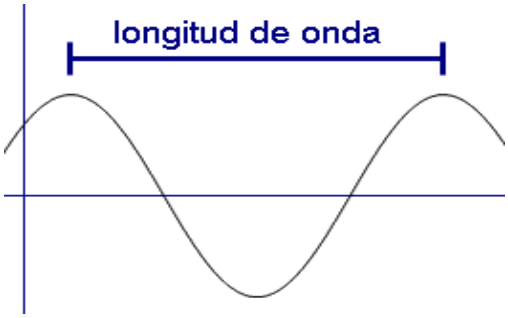
Para Gómez (2005, p.54), "**ciclo o ciclo completo** es una sola oscilación, es decir, el movimiento efectuado por una partícula en ir y volver a su posición inicial. Lo anterior permite afirmar que en un ciclo completo de la onda están contenidos una cresta y un valle".



1.3.4. Aprendizaje de la longitud de onda

Enuncia Cabrero (2004, p.97), "**La longitud de ondaλ:** La distancia que una onda recorre en un tiempo igual al Periodo (T) de denomina longitud de onda y se representa por la letra griega λ **(Lambda)**". También es igual a la distancia entre dos crestas consecutivas de una misma onda entre dos valles consecutivos; generalmente, la longitud de onda se considera como la distancia entre dos puntos que están en el mismo estado de vibración.

UNIDADES: unidades de longitud (centímetro, milímetro, metro, micra, milimicra)

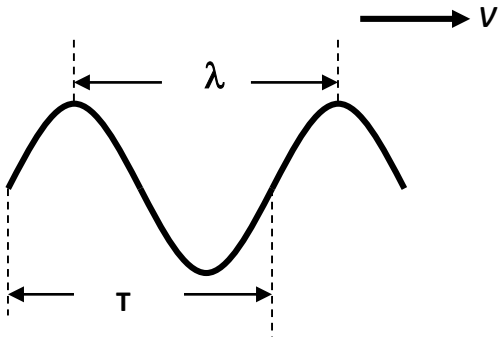


1.3.5. Aprendizaje del número de onda

Manifiesta Atkins (2007, p.983), "**NÚMERO DE ONDA (n):** Número de longitudes de onda que hay en la unidad de longitud λ=1/n. Unidad: 1/m ó m^{-1}".

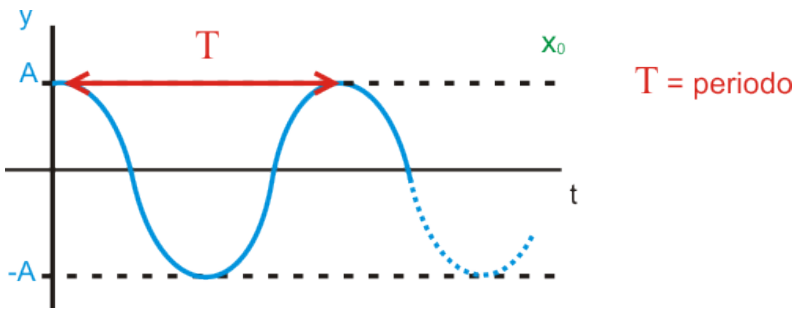
1.3.6. Aprendizaje de la velocidad de propagación de la onda

Declara Heinz (2005, p.56), "**VELOCIDAD DE LAS ONDAS**: Recuerde que una onda es una alteración o disturbio que viaja o se mueve. La velocidad de la onda es una descripción de cuán rápido viaja una onda".



1.3.7. Aprendizaje del periodo de la onda

Para Jerry (2003, p.225), "**PERIODO (T):** Se define como el intervalo de tiempo necesario para completar una oscilación o ciclo completo. UNIDADES: unidades de tiempo (s, ms)".



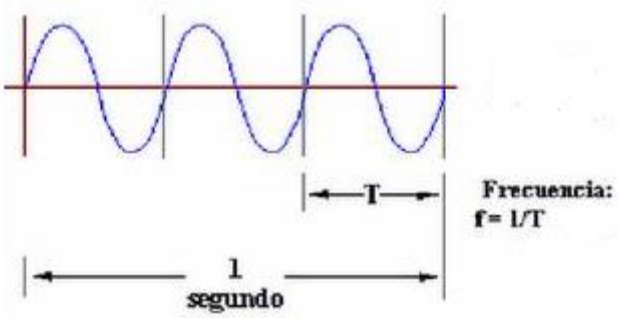
1.3.8. Aprendizaje de la frecuencia de la onda

Expresa Miranda (2002, p.45), "**FRECUENCIA (f):** Se define como el número de ciclos en un determinado tiempo. Como regla general se toma a un segundo como unidad de tiempo, por lo que también podemos decir que el número de ciclos que pasan por un segundo".

UNIDADES: Hertz = Ciclos por segundo (C.P.S) = S^{-1}

Por definición.

$$f = \frac{\textbf{Números de ciclos}}{\textbf{Tiempo}}$$



2. DIAGNÓSTICO DEL APRENDIZAJE DE ONDAS

CRITERIO: 1.- Aprendizaje de la historia de las ondas.

Indicadores:

- Cuáles son los lugares en donde tuvo inicios el estudio de las ondas.
- Identifique a los promotores del estudio de las ondas.

CRITERIO: 2.- Aprendizaje relacionado con la definición de onda.

Indicadores;

- Analizar el porqué del término onda y de dónde proviene su definición.
- Fijar una cuerda por uno de sus extremos y amarrar un trozo de cinta a la cuerda, luego producir un pulso en el extremo libre.

- Solicitar a los estudiantes que dibujen lo observado en el cuaderno y que con lápices de distinto color representen el sentido del movimiento de las partículas de la cuerda y el sentido de propagación de la energía.

- Repetir la actividad utilizando un resorte.

CRITERIO 3: Aprendizaje de la definición y sus elementos de las ondas mecánicas.

Indicadores:

- Escoger un medio donde se propaguen las ondas puede ser líquido, gaseoso o sólido para propagarse.

- Mostrar las ondas mecánicas mediante una cuerda, atar del filo de la puerta un extremo del hilo aproximadamente cuatro metros.

- Tensar por el otro extremo la cuerda.

- Darle un fuerte pulso al hilo para que se puedan formar las ondas mecánicas aproximadamente unos treinta segundos.

- Así se podrá demostrar claramente cómo se forman las ondas mecánicas.

CRITERIO 4: Aprendizaje de las ondas electromagnéticas

Indicadores:

- Definir la onda electromagnética y sus características.

- Demostrar mediante un teléfono, que la señal que llega es producto de ondas electromagnéticas.

- Llevar unos cincuenta centímetros de papel aluminio.

- Cubrir con el papel aluminio todo el teléfono móvil sin dejar ningún espacio vacío.

- Ahora coger otro teléfono móvil e intentar realizar una llamada al celular que está cubierto con el papel aluminio.

- Se puede evidenciar que la señal de los teléfonos llega mediante ondas electromagnéticas y se puede tener bien claro la definición.

CRITERIO 5: Aprendizajes de las ondas unidimensionales.

Indicadores:

- Desarrollar la definición de onda unidimensional.

- Llevar una alfombra de unos tres metros de ancho y cinco metros de largo para la experimentación.

- Verificar la definición de onda unidimensional.

- Realice el experimento de la alfombra.

- Coger de un extremo con las dos manos la alfombra y con fuerza sacudirla hacia arriba y abajo.

- La onda que genera la alfombra se propaga en una dirección única que es hacia adelante.

CRITERIO 6: Aprendizajes de las ondas Bidimensionales.

Indicadores:

- Definir la onda bidimensional con sus propios criterios.

- Comprobar experimentalmente la definición de onda bidimensional.

- Llenar un recipiente con agua, y dejar caer un objeto dentro del recipiente lleno de agua, este objeto debe ser pequeño.

- Se podrá observar con claridad que el movimiento que realiza forman ondas que se dirigen en dos direcciones.

CRITERIO 7: Aprendizajes de las ondas Tridimensionales.

Indicadores:

- Defina las ondas tridimensionales.

- Dar ejemplos de ondas tridimensionales.

- La luz que es emitida por el proyector al momento de la exposición.

- Al momento de emitir un sonido están van en tres direcciones.

CRITERIO 8: Aprendizajes de las ondas longitudinales

Indicadores;

- Por diferenciación progresiva.- cuando el concepto nuevo se subordina a conceptos más inclusores que el alumno ya conocía. Ejemplo: conoce el concepto de onda longitudinal puede afirmar: “son aquellas en las que las partículas vibran en la misma dirección que la de la propagación de la onda”.

- Por reconciliación integradora. Cuando el concepto nuevo es de mayor grado de inclusión que los conceptos que conocía. Ejemplo: el alumno conoce al momento de estirar un resorte en qué dirección de la onda longitudinal va.

- Por combinación.- cuando el concepto nuevo tiene la misma jerarquía que los conocidos. Ejemplo: conceptualiza la onda longitudinal e identifica la dirección en que vibra.

CRITERIO 9: Aprendizajes de las ondas transversales

INDICADORES:

- Definición de la onda transversal y sus características.
- La velocidad de propagación de la onda transversal y sus fórmulas para la realización de problemas de aplicación.
- Las fórmulas permiten calcular la velocidad de propagación de las ondas transversales.
- Refuerzan conocimientos previos de la onda transversal mediante la observación de varios ejemplos en un video.
- La presentación de los resultados que el docente quieren obtener en la clase de ondas transversales.

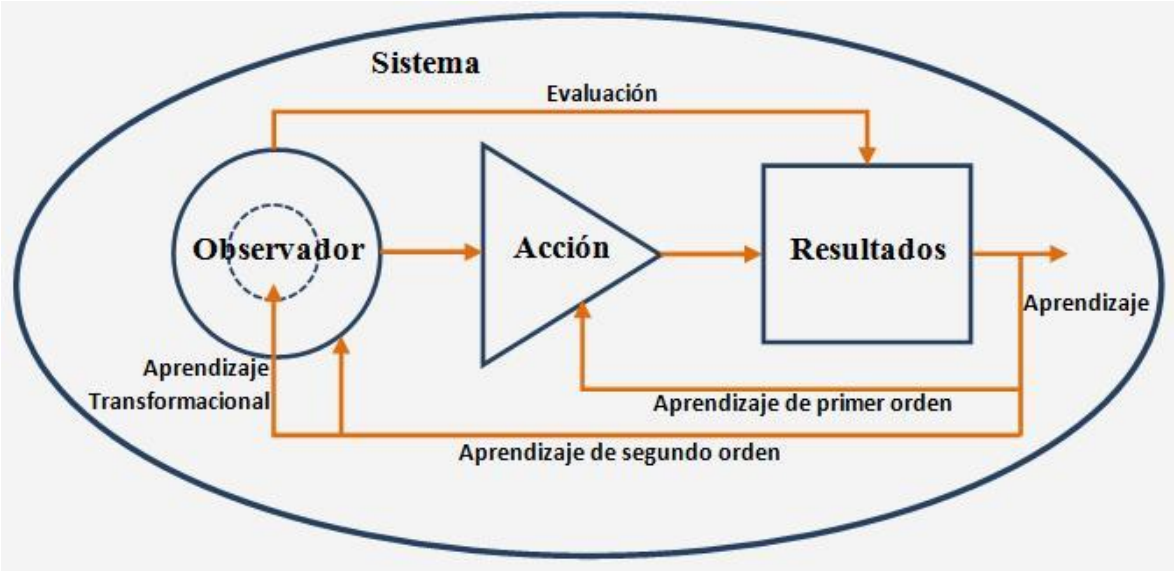
3. EL MODELO OSAR COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA POTENCIAR EL APRENDIZAJE DE ONDAS

3.1. MODELO OSAR

3.1.1. Definición del Modelo OSAR

Para Echeverría (2009, p.91), "**OSAR** parte de un modelo que se nutre del pragmatismo filosófico, apegado a la práctica (observador, sistema, acción, resultados), y que quiere reforzar la idea de que hay que vivir con osadía."

El punto de partida son los **resultados**, hay que evaluar en función de los resultados. Las preguntas clave son ¿qué aporta?, ¿de qué sirve? Que sean tus obras las que hablen, ¿Y qué produce los resultados? La **acción** ¿Cuáles son los condicionantes de la acción? ¿Por qué actúo como actúo?



3.1.2. Elementos del Modelo OSAR

- **Observador:** es la forma como le damos sentido a lo que acontece

Las acciones que se emprenden suceden como respuesta al problema que se interpreta y se debe resolver. Dicho problema es interpretado desde el punto de vista como observadores, pero este punto de vista no solo ofrece un panorama absolutamente personal, sino que también nos oculta porciones del problema ya que solo lo está evaluando desde punto de vista.

Nuestra capacidad de acción depende del tipo de observador que somos, de la mirada que desplegamos sobre las cosas. Si el resultado que se observa se presenta como problemático o insatisfactorio, y se enfrenta a una dificultad para alterarlo, ello puede eventualmente resolverse si desplaza, modifica la mirada. Al cambiar el tipo de observador que es, puede suceder que circulen alternativas de acción que antes no se veía y se pueda resolver ahora lo que antes no se podía. Puede suceder también que aquello que se presentaba como problemático deje de ser visto así, y lograr esta vez disolver (en oposición a resolver) el problema antes encarado.

El observador, es la forma propia de ver las cosas y nuestra realidad, en base a creencias, modelos mentales, cultura, vivencias, educación, costumbres, historia personal, etc.

Lo que se observa, lleva a realizar una ACCIÓN que corresponde a lo que hacemos en cada situación en particular, que da un RESULTADO producto de las consecuencias de nuestras acciones realizadas.

Cuando el Observador evalúa los resultados y le satisfacen, confirma la validez de su observación y de su actuar, y normalmente, sigue actuando de la misma manera.

Las interpretaciones no son verdades absolutas, por lo tanto, se pueden cambiar.

Las interpretaciones que tenga sobre mí mismo, los demás y las cosas determinan mis acciones posibles. Si quiero cambiar mis acciones debo cambiar mis interpretaciones. De igual forma si quiero influir en otros en que cambien sus acciones debo hacerlo a través de cuestionar sus interpretaciones.

También constituyen el observador que estoy siendo, la emocionalidad desde la cual me muevo. Si estoy, por ejemplo, en la desconfianza mis opiniones y acciones posibles serán desde ahí.

Siempre constituyen el observador que estoy siendo las acciones recurrentes que realizo como persona, equipo, empresa o comunidad. Las acciones de liderazgo, las maneras de conversar, las reuniones de equipo y muchas más son acciones que muestran el tipo de observador que sigue siendo al hacer una determinada acción.

El empoderamiento es un proceso de toma de conciencia del tipo de observador que estoy siendo y de mi capacidad para cuestionar mis propias interpretaciones.

También, toma de conciencia de que el otro, cuando habla, actúa, expresa y escucha, lo hace desde su propio mundo interpretativo, muchas veces diferente al mío, pero igual de legítimo.

Al interior de los equipos, su efectividad depende en gran medida de (a) explicitar las interpretaciones que cada miembro hace sobre el sentido que justifica la existencia del equipo, como también sobre las estrategias; y, (b) consensuar

interpretaciones de modo de asegurar que las acciones de los miembros apunten hacia un mismo lado.

Algo similar ocurre con la base emocional. Si la base emocional de un equipo o de una comunidad es la confianza, ésta contribuirá a la efectividad en las relaciones en los resultados. Si por el contrario, la base emocional es la desconfianza las relaciones serán tensas y los resultados difícil de alcanzar. (Echeverría, 2009, p.296)

- **Sistema:** es la concatenación de todo el proceso de aprendizaje.

Cada ser humano tiene su propia manera de actuar y generar resultados, los cuales son distintos a los que podría generar otro individuo. La manera como observamos, la forma como actuamos y, en consecuencia, los resultados que obtenemos en la vida, remiten tanto a los sistemas en los que hemos participado como a las posiciones que hemos ocupado en cada uno de ellos.

De la comunidad a la que pertenecemos, de la familia en la que nacimos, del barrio donde crecimos y donde hicimos de ciertas amistades, de la escuela en la que nos formamos, de los amores que desarrollamos, de las organizaciones en las que trabajamos. Si estos sistemas hubiesen sido otros o si hubiésemos ocupado otras posiciones en cada uno de ellos, seríamos otro tipo de persona y muy probablemente observaríamos y actuaríamos de diferente manera, generando resultados distintos.

Todo esto implica que si deseamos producir cambios profundos y estables en nuestra forma de comportarnos, muchas veces no es suficiente incorporar nuevos repertorios de acción, o incluso producir cambios en el observador que somos, sino que a menudo es preciso modificar el o los sistemas a los que pertenecemos.

El cambio del observador resulta, muchas veces, insuficiente. Es preciso convertir a los nuevos observadores en líderes capaces de modificar los sistemas de los que forman parte. Llamamos líderes precisamente a quienes asumen el desafío de modificar los sistemas sociales a los que pertenecen.

No obstante nuestra capacidad para reconocer el efecto condicionante de los sistemas a los que pertenecemos sobre nuestro comportamiento es restringida. Los seres humanos no solemos desarrollar una mirada sistémica de manera espontánea.

Cuando miramos a nuestro alrededor, distinguimos eventos, secuencias de eventos, pudiendo además establecer algunas relaciones entre dos o más eventos. Sin embargo, tenemos dificultades para reconocer la amplia red de interrelaciones que mantienen entre sí los diversos elementos que nos rodean. Por lo general, es necesario que alguien nos introduzca en el desarrollo de una mirada sistémica.

- **Acción:** Corresponde a lo que se realiza en cada situación particular.

La palabra acción expresa que alguna persona, algún animal, o alguna cosa está haciendo algo, es decir está actuando, cambiando su estado de reposo para realizar algún acto o movimiento, ya sea voluntario o involuntario. Este puede ser voluntario porque la persona decide realizar la acción, moverse, lanzar una pelota, correr, etcétera, pero también puede ser involuntario como un estornudo, en el que la persona por actos reflejos no decide estornudar, sino es su cerebro involuntariamente que lo hace realizar esta acción. También es efecto de hacer, es la operación que puede realizar cualquier ser.

Proviene del latín "*Actio*" que encierra un significado que traduce dejar de encontrarse en un estado pasivo, por lo cual, al dejar de estar en pasividad, se dice que se está activo, que se encuentra haciendo, sea cual sea la acción o acto que se esté haciendo.

Algunos autores dicen que la acción es una facultad, y que el ejercicio de ésta, permite hacer o realizar lo que se tiene o lo que se quiere, y es aquello que faculta a realizar la acción que se quiera llevar a cabo.

Es aquella acción que se realiza por una o varias personas a favor de una causa, que busca la mejoría de algunas condiciones vitales o esenciales para la vida de otros.

Esta acción pertenece a la sociología, que es la ciencia que se encarga de estudiar a la sociedad y sus individuos. Se dice que dicha acción afecta la conducta de otros y tiene que ver con los programas y ayudas referentes a las prestaciones y asistencias que brinda el Estado a sus ciudadanos, busca satisfacer las necesidades básicas de algunas personas que no tienen o no poseen algunos bienes o servicios esenciales y que buscan mejorar su calidad de vida.

Es una magnitud que expresa el producto de la energía implicada en un proceso, por el tiempo que dura dicho proceso. (Echeverría, 2009, p.297).

- **Resultados:** son el producto que se genera como consecuencia de nuestras acciones.

Cuando el observador evalúa los resultados y le satisfacen, confirma la validez de su observación y de su actuar, y normalmente, sigue actuando de la misma manera.

Se entiende como resultado a la consecuencia final de una serie de acciones o eventos, expresados cualitativa o cuantitativamente. Algunos resultados posibles pueden ser la ventaja, la desventaja, la ganancia, la perdida, el avance o la victoria.

El no alcanzar un resultado en una operación puede indicar que las acciones son ineficientes, inefectivas o defectuosas.

Los resultados pueden ser divididos en varios tipos, dependiendo del procedimiento que se haya llevado a cabo para obtenerlo. (Echeverría, 2009, p.298)

3.2. APRENDIZAJES DEL MODELO OSAR

3.2.1. Aprendizaje de primer orden

- Un primer tipo de aprendizaje es aquel aprendizaje de primer orden. Se trata de un tipo de aprendizaje en el que, estando conscientes de que es necesario modificar las acciones para obtener diferentes resultados, nos dirigimos al interior del modelo, directamente a producir cambios en el casillero de la Acción.

3.2.2. Aprendizaje de segundo orden

- Se incorpora nuevas distinciones y conocimientos que producen un cambio en el observador. Cambia nuestro enfoque del obstáculo y generamos nuevas acciones. Una carrera universitaria provee conocimientos teóricos y prácticos que tienen como resultante acciones diferentes.

3.2.3. Aprendizaje de tercer orden o transformacional

- Compromete cambios que incluyen aspectos más profundos: emocionalidad, distinciones, juicios, posturas, historia, hábitos, etc.

- Modifican nuestra manera de enfocar la vida y afectan patrones estables de comportamiento. Abre nuevas posibilidades desde otra comprensión de nosotros mismos y de nuestra ubicación en el mundo.

3.3. EL MODELO OSAR PARA EL APRENDIZAJE DE ONDAS

3.3.1. El modelo OSAR para el aprendizaje de ondas en función del medio que se propaga.

- Cuando se conectan varios osciladores entre sí, el movimiento de uno de ellos incide sobre todos los demás a través de un intercambio de energías.

- A este sistema de osciladores conectados se los denomina osciladores acoplados. El movimiento que se genera en estos osciladores acoplados se denomina movimiento ondulatorio.
- En un sistema de partículas acopladas se puede propagar una perturbación a lo largo del sistema al generar una onda mecánica. Para ello es necesaria una fuente que genere la perturbación, el sistema o medio que reciba la excitación de la fuente y un medio a través del cual las partículas se acoplan entre ellas.

- Un ejemplo típico de onda mecánica es el sonido: perturbaciones en la presión del aire que se pueden propagar a través de este como medio.

3.3.2. El modelo OSAR para el aprendizaje de ondas en función de su propagación.

- Las ondas unidimensionales ejemplo cuando las ondas que se producen en el desplazamiento vertical de una cuerda o en un muelle.

- Las ondas bidimensionales cuando son producidas al momento de dejar caer una piedra en el agua.

- El aprendizaje de las ondas unidimensionales, con el método OSAR se puede realizar con ejemplos de la vida diaria, o la realización de videos.

- La autoobservación le permite evaluar las acciones y los resultados del aprendizaje de ondas en función de su propagación.

3.3.3. El modelo OSAR para el aprendizaje de ondas en función de la dirección de la vibración.

- Las ondas se pueden propagar de formas diferentes, algunas lo hacen de manera que las partículas que transportan se mueven de manera perpendicular a la dirección en que esta viaja, un ejemplo de estas son las ondas que viajan en una cuerda, y están las otras que lo hacen de manera tal que las partículas que transportan se muevan en la misma dirección en que lo hace la onda, un ejemplo de estas se produce al mover hacia adelante y hacia atrás el extremo de un resorte estirado. El sonido forma parte de las ondas longitudinales.

4. APLICACIÓN DEL MODELO OSAR MEDIANTE EL TALLER PEDAGÓGICO PARA POTENCIAR EL APRENDIZAJE DE ONDAS

4.1. DEFINICIÓN DE TALLER PEDAGÓGICO

- ✓ Para los autores Cándelo, Ortiz, Unger, (2003, p.33), "Es un espacio de construcción colectiva que combina teoría y práctica alrededor de un tema, aprovechando la experiencia de los participantes y sus necesidades de capacitación."

  - Según Coriat (1996, p 266) indica además que, en enseñanza, un taller es una metodología de trabajo en la que se integran la teoría y la práctica. Se caracteriza por la investigación, el descubrimiento científico y el trabajo en equipo que, en su aspecto externo, se distingue por el acopio (en forma sistematizada) de material especializado acorde con el tema tratado teniendo como fin la elaboración de un producto tangible. Un taller es también una sesión de entrenamiento o guía de varios días de duración. Se enfatiza en la solución de problemas, capacitación, y requiere la participación de los asistentes. A menudo, un simposio, lectura o reunión se convierte en un taller si son acompañados de una demostración práctica.

4.2. TALLERES DE APLICACIÓN

4.2.1. TALLER 1.- El Modelo OSAR para fortalecer el aprendizaje de ondas y sus características

- ❖ **TEMA**

Uso del Modelo OSAR para fortalecer el aprendizaje de ondas y sus características

- ❖ **OBJETIVO**

  - ✓ Fortalecer el aprendizaje de conceptos, definiciones y representaciones de la onda y sus elementos mediante el modelo OSAR con el aprendizaje de primer

nivel en los estudiantes del tercer año de bachillerato general unificado paralelo B del colegio Pío Jaramillo Alvarado.

❖ OBSERVADOR EN EL APRENDIZAJE DE ONDAS

Estudiantes de Tercero de Bachillerato General Unificado paralelo B del colegio Pío Jaramillo Alvarado.

Fecha: 29 de mayo del 2015

❖ ACCIONES EN EL APRENDIZAJE DE ONDAS

- En un extremo del hilo se ata firmemente la piedra y en el otro el globo, no inflado del todo hasta que alcance más o menos el tamaño de una naranja; la longitud del hilo entre la piedra y el globo debe ser de unos 15 cm aproximadamente.
- Se llena el recipiente con agua hasta alcanzar una altura también de 15 cm y se coloca la piedra en el fondo; de este modo, el globo flotará sobre la superficie del agua, mientras el hilo queda en posición vertical, medianamente tenso.

- Con la mano se empuja el agua en un extremo del recipiente, durante algunos segundos, para producir olas. Puedes hacer notar a los alumnos que el globo se mueve en un círculo alrededor de la piedra hundida, y aunque el agua parece moverse hacia adelante, en realidad el movimiento del globo muestra que el agua se mueve hacia arriba y hacia abajo en un círculo.

- Puede comprobarse también que el movimiento de los objetos flotantes es en círculo, cuyo diámetro resulta aproximadamente igual a la altura de las olas.

❖ RESULTADOS DE APRENDIZAJE A LOS QUE SE DEBE LLEGAR

- ✓ Concepto de onda
- ✓ Representación simbólica de una onda
- ✓ ¿Dónde podemos encontrar las ondas?
- ✓ ¿Para qué nos sirven las ondas?
- ✓ Elementos de la onda
- ✓ ¿Dónde se aplican las ondas?
- ✓ Descubridores de las ondas
- ✓ Nuevos aportes de las ondas

❖ APRENDIZAJE DE PRIMER ORDEN EN LAS ONDAS

- ✓ Los resultados planteados en el aprendizaje de ondas y sus elementos no llegan a concretarse, podemos realizar cambios para que los resultados sea positivos.

- ✓ Cambiar las acciones que llevaron a dichos resultados. De esta manera estamos llevando acabo un “aprendizaje de primer orden”.

❖ APRENDIZAJE DE SEGUNDO ORDEN EN LAS ONDAS

- ✓ El aprendizaje de primer orden tiene límites; sus posibilidades de transformación están acotadas. Y para superar tales límites, en la medida en que no nos hallemos restringidos, disponemos de un segundo tipo de aprendizaje. Lo llamamos aprendizaje de segundo orden, cambiar el observador que somos a través de adquirir nuevos conocimientos, nuevas habilidades que podamos poner en práctica para desarrollar un mejor aprendizaje de ondas.

❖ APRENDIZAJE DE TERCER ORDEN EN LAS ONDAS

- ✓ Cambiar el núcleo del observador, es decir los conceptos, representaciones y definiciones a través de los cuales interpreto el aprendizaje de ondas.

- ✓ En este caso se llevaría a cabo un “aprendizaje de tercer orden” o “aprendizaje transformacional”, ya que es el que transforma a un mejor entendimiento del aprendizaje de ondas y nos permite convertirnos en nuevos y diferentes observadores.

❖ RECURSOS

- ✓ Una piedra
- ✓ Un trozo de hilo
- ✓ Un globo pequeño
- ✓ Un recipiente grande lleno de agua (por ejemplo, una fuente).

❖ DURACIÓN

- ✓ 90 MINUTOS

❖ CONCLUSIONES

Se elaborarán al término del taller

❖ RECOMENDACIONES

Se elaborarán al término del taller, para cada conclusión una recomendación

❖ BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Galindo, E. (2010). Física Superior: ADORAS .
- ✓ Medina, H. (2009). Física II. Perú: Pearson.

4.2.2. TALLER 2.- El Modelo OSAR para fortalecer el aprendizaje de ondas en función del medio que se propagan

- **TEMA**

Uso del modelo OSAR para fortalecer el aprendizaje de ondas en función del medio que se propagan.

- **OBJETIVOS**

  - ✓ Fortalecer el aprendizaje de ondas en función del medio que se propagan, en los estudiantes del tercer año de Bachillerato General Unificado paralelo B del colegio Pío Jaramillo Alvarado.

  - ✓ Determinar el aporte del Modelo OSAR, como una estrategia didáctica, en el aprendizaje de ondas en función del medio que se propagan.

  - ✓ Definir conceptos de ondas mecánicas y ondas electromagnéticas.

  - ✓ Resolver ejercicios de ondas mecánicas y ondas electromagnéticas

- **OBSERVADOR EN EL APRENDIZAJE DE ONDAS EN FUNCIÓN DEL MEDIO QUE SE PROPAGAN**

Estudiantes de Tercero de bachillerato general unificado paralelo B del colegio Pío Jaramillo Alvarado

Fecha: 2 de junio del 2015

- **ACCIONES EN EL APRENDIZAJE DE ONDAS EN FUNCIÓN DEL MEDIO QUE SE PROPAGAN**

- ¿A qué se denomina onda?

- El sonido es una onda que se propaga a una velocidad definida. Busquen ejemplos de situaciones en las que se producen ondas en la naturaleza y ejemplos de otras fabricadas por el ser humano.
- Expliquen por qué un relámpago se ve antes de escuchar el trueno.
- Los ecos son reflejos del sonido en una superficie. ¿Qué experimento realizó Isaac Newton para determinar la velocidad del sonido utilizando el concepto de eco? ¿Con qué instrumento midió el tiempo? ¿Qué modificaciones realizó en él para medir la velocidad del sonido y por qué las hizo?
- ¿Cuándo se dice que dos osciladores o más están acoplados?
- Describan la onda de choque provocada por personas en una multitud, que aparece en el video.
- ¿Puede repercutir una perturbación natural que se produce en una parte del mundo en otra lejana? Busquen ejemplos de este fenómeno.
- ¿Cómo explica la física desde un modelo en pequeña escala este mecanismo con dos osciladores acoplados? Describan el experimento observado indicando qué bola es perturbada, la condición inicial del otro péndulo y qué sucede al final del experimento.
- Definan y expliquen el concepto de “movimiento armónico simple” y en qué casos aparece este movimiento.
- ¿Cuál es la esencia de una onda mecánica?
- La velocidad a la que se propaga una onda depende del medio que atraviesa y de la conexión entre una partícula de materia y la siguiente. Expliquen cómo afecta el tipo de unión a la propagación de la onda.
- ¿Cómo se llaman las ondas que se propagan a través de cualquier medio?

❖ RESULTADOS DE APRENDIZAJE A LOS QUE SE DEBE LLEGAR

- ✓ Concepto de las ondas mecánicas y electromagnéticas.
- ✓ Representación simbólica de las ondas mecánicas y electromagnéticas.
- ✓ ¿Dónde podemos encontrar de las ondas mecánicas y electromagnéticas?
- ✓ ¿Para qué nos sirven de las ondas mecánicas y electromagnéticas?
- ✓ ¿Dónde se aplican de las ondas mecánicas y electromagnéticas?
- ✓ Descubridores de las ondas mecánicas y electromagnéticas.
- ✓ Nuevos aportes de las ondas mecánicas y electromagnéticas.

❖ RECURSOS

- ✓ Video de ondas mecánicas y electromecánicas
- ✓ Proyector
- ✓ Computador

❖ DURACIÓN

- ✓ 90 MINUTOS

❖ CONCLUSIONES

Se elaborarán al término del taller

❖ RECOMENDACIONES

Se elaborarán al término del taller, para cada conclusión una recomendación

❖ BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Galindo, E. (2010). Física Superior: ADORAS .
- ✓ Medina, H. (2009). Física II. Perú: Pearson.

4.2.3. TALLER 3.- EL MODELO OSAR PARA FORTALECER EL APRENDIZAJE DE ONDAS EN FUNCIÓN DE LA DIRECCIÓN DE LA VIBRACIÓN.

- **TEMA**

Uso del Modelo OSAR para fortalecer el aprendizaje de ondas en función de la dirección de la vibración.

- **OBJETIVO**

  - ✓ Fortalecer el aprendizaje de ondas en función de la dirección de la vibración, en los estudiantes del tercer año de bachillerato general unificado paralelo B del colegio Pío Jaramillo Alvarado.

  - ✓ Determinar el aporte del Modelo OSAR, como una estrategia didáctica, en el aprendizaje de ondas en función de la dirección de la vibración.

  - ✓ Definir conceptos de ondas longitudinales y transversales.

  - ✓ Resolver ejercicios de ondas longitudinales y transversales.

- **OBSERVADOR EN EL APRENDIZAJE DE ONDAS EN FUNCIÓN DE LA DIRECCIÓN DE LA VIBRACIÓN.**

Estudiantes de Tercero de bachillerato general unificado paralelo B del colegio Pío Jaramillo Alvarado

Fecha: 4 de junio del 2015

- **ACCIONES EN EL APRENDIZAJE DE ONDAS EN FUNCIÓN DE LA DIRECCIÓN DE LA VIBRACIÓN**.

  - ✓ Mover su mano, el alumno emisor transmite energía y genera una onda en el resorte, dado que se observa que las espiras no se desplazan; esto muestra que la onda no transporta materia, aunque sí puede decirse que la energía se propaga.

  - ✓ Se observan ondas distintas, ya que se aprecian diferencias en la propagación visible en el resorte.

  - ✓ Cuando el emisor cesa el movimiento, desaparece la onda en el resorte.

  - ✓ Como estrategia que facilite la visualización, se puede identificar cierto punto del resorte adhiriendo un papelito (o coloreando) alguna parte de una de sus espiras.

  - ✓ Así los alumnos podrán observar que, cuando la onda pasa por ese punto, el papelito solo oscila (se dice que ese punto del resorte es perturbado por el pasaje de la onda). Al sugerir que el emisor realice movimientos con cierto ritmo constante, se puede señalar que tal oscilación produce ondas periódicas que a su vez hacen oscilar los puntos alcanzados; la característica de periódico deriva de que cada cierto lapso de tiempo determinado (llamado período) el movimiento se repite.

- **RESULTADOS DE APRENDIZAJE A LOS QUE SE DEBE LLEGAR**

  - ✓ Concepto de ondas longitudinales y transversales
  - ✓ Representación simbólica de ondas longitudinales y transversales
  - ✓ ¿Dónde podemos encontrar ondas longitudinales y transversales?

- ✓ ¿Para qué nos sirven ondas longitudinales y transversales?
- ✓ ¿Dónde se aplican ondas longitudinales y transversales?
- ✓ Descubridores ondas longitudinales y transversales
- ✓ Nuevos aportes ondas longitudinales y transversales

❖ RECURSOS

- ✓ Resortes

❖ DURACIÓN

- ✓ 90 MINUTOS

❖ CONCLUSIONES

Se elaborarán al término del taller

❖ RECOMENDACIONES

Se elaborarán al término del taller, para cada conclusión una recomendación

❖ BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Galindo, E. (2010). Física Superior: ADORAS .
- ✓ Medina, H. (2009). Física II. Perú: Pearson.

4.2.4. TALLER 4.- EL MODELO OSAR PARA FORTALECER EL APRENDIZAJE DE ONDAS EN FUNCIÓN DE SU PROPAGACIÓN

- **TEMA**

Uso del modelo OSAR para fortalecer el aprendizaje de ondas en función de su propagación.

- **OBJETIVO**

  - ✓ Fortalecer el aprendizaje de ondas en función de su propagación, en los estudiantes del tercer año de bachillerato general unificado paralelo B del colegio Pío Jaramillo Alvarado.

  - ✓ Determinar el aporte del Modelo OSAR, como una estrategia didáctica, en el aprendizaje de ondas en función de su propagación.

  - ✓ Definir conceptos de ondas Unidimensionales, Bidimensionales, Tridimensionales.

  - ✓ Resolver ejercicios de ondas Unidimensionales, Bidimensionales, Tridimensionales.

- **OBSERVADOR EN EL APRENDIZAJE DE ONDAS EN FUNCIÓN DE SU PROPAGACIÓN**

Estudiantes de Tercero de bachillerato general unificado paralelo B del colegio Pío Jaramillo Alvarado.

Fecha: 5 de junio del 2015

❖ ACCIONES EN EL APRENDIZAJE DE ONDAS EN FUNCIÓN DE SU PROPAGACIÓN

- Presentar los resultados que el docente aspira que lleguen a comprender los estudiantes.

- Mediante la alfombra realizar un movimiento de arriba debajo de uno de sus extremos, para observar que la onda va en una sola dirección que es la onda unidimensional.

- Con un vaso lleno de agua dejar caer una moneda de un dólar, para ver la onda que tiene dos direcciones que es la onda bidimensional.

- Con el rayo láser enfocar la pared para determinar las ondas tridimensionales.

❖ RESULTADOS DE APRENDIZAJE A LOS QUE SE DEBE LLEGAR

- ✓ Concepto de onda Unidimensionales, Bidimensionales, Tridimensionales.
- ✓ Representación simbólica de una onda Unidimensionales, Bidimensionales, Tridimensionales.
- ✓ ¿Dónde encontrar las ondas Unidimensionales, Bidimensionales, Tridimensionales?
- ✓ ¿Para qué nos sirven las ondas Unidimensionales, Bidimensionales, Tridimensionales?
- ✓ ¿Dónde se aplican las ondas Unidimensionales, Bidimensionales, Tridimensionales?
- ✓ Descubridores de las ondas Unidimensionales, Bidimensionales, Tridimensionales.
- ✓ Nuevos aportes de las ondas Unidimensionales, Bidimensionales, Tridimensionales.

- **RECURSOS**

  - ✓ Vaso
  - ✓ Una moneda
  - ✓ Agua
  - ✓ Un pedazo de alfombra
  - ✓ Un rayo láser

- **DURACIÓN**

  - ✓ 90 MINUTOS

- **CONCLUSIONES**

Se elaborarán al término del taller

- **RECOMENDACIONES**

Se elaborarán al término del taller, para cada conclusión una recomendación

- **BIBLIOGRAFÍA**

  - ✓ Galindo, E. (2010). Física Superior: ADORAS .
  - ✓ Medina, H. (2009). Física II. Perú: Pearson.

5. MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DEL MODELO OSAR

5.1. ¿Qué es la efectividad?

Flores J. (2004, p.41) “Las metas se hacen visibles por medio de los resultados de la labor de la organización y las actividades que realiza para lograr esas metas”

5.2. Prueba de signos y rango de Wilcoxon

- ✓ La prueba de los signos-rangos de Wilcoxon: La prueba de los signos permite contrastar la hipótesis de que las respuestas a dos "tratamientos" pertenecen a poblaciones idénticas.

- ✓ Para la utilización de esta prueba se requiere únicamente que las poblaciones subyacentes sean continuas y que las respuestas de cada par asociado estén medidas por lo menos en una escala ordinal.

Pasos para operar con la prueba de signos y rango de Wilcoxon

- ✓ Asignar rangos ascendentemente para cada grupo de resultados.

- ✓ Sume los rangos en el grupo con el tamaño de muestra más pequeño.

- ✓ Si los dos grupos tienen el mismo tamaño, se debe elegir uno.

- ✓ W = suma de todos los rangos en el grupo con el tamaño de muestra más pequeño.

- ✓ Compare esta suma con el valor hallado en la tabla de Wilcoxon.

- ✓ Hallar la fila correspondiente al tamaño del grupo con la muestra más pequeña (n).

- ✓ Si el valor de W es menor que el hallado en la tabla, se rechaza la hipótesis nula, es decir, hay diferencias significativas.

- ✓ Ho: No existen diferencias significativas entre medias

- ✓ Ha: Existen diferencias significativas entre medias

La prueba Signo Rango de Wilcoxon se tiene la siguiente tabla y formulas a utilizar

Nº	X	Y	D=Y-X	VALOR ABS.	RANGO	RANGO+	RANGO-
					TOTAL	$\sum \boldsymbol{R}+=$	$\sum \boldsymbol{R}-=$

Desviación estándar

$$\alpha = \sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}$$

Valor tipificado

$$z = \frac{W - \frac{n(n+1)}{4}}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}}$$

◆ Resultados de la investigación

Para construir los resultados se tomaron en cuenta el diagnóstico del aprendizaje de ondas y la aplicación del modelo OSAR, por tanto existieron dos campos de resultados:

- Resultados de diagnóstico del aprendizaje de ondas
- Resultados de la aplicación del modelo OSAR

◆ Discusión

La discusión contendrá los siguientes acápites:

- Discusión con respecto del diagnóstico: hay o no hay dificultades del aprendizaje de ondas.

- Discusión en relación a la aplicación del modelo OSAR: dio o no dio resultado, cambió o no cambió el aprendizaje de ondas.

◆ Conclusiones

La elaboración de las conclusiones se realizará a través de los siguientes apartados:

- ➢ Conclusiones con respecto al diagnóstico del aprendizaje de ondas.
- ➢ Conclusiones con respecto de la aplicación del modelo OSAR

◆ Recomendaciones

Al término de la investigación se recomendará el modelo OSAR, de ser positiva su valoración, en tanto la alternativa se dirá que:

- ➢ El modelo OSAR tiene vital importancia y debe ser utilizada por los docentes y practicada por los estudiantes.
- ➢ Recomendar nuestro modelo OSAR para superar los problemas del aprendizaje de ondas.

Son observadas y elaboradas para que los actores educativos estudiantes, profesores e inclusive los directivos tomen a la propuesta del modelo OSAR para superar los problemas del aprendizaje de ondas.

e. MATERIALES Y MÉTODOS

MATERIALES

Los materiales utilizados en la investigación fueron los siguientes:

- Cámara digital
- Impresora
- Fotocopiadora
- Libros virtuales y físicos
- Aula de clase
- Laboratorio de física
- Mantenimiento del equipo informático
- Servicios informáticos

MÉTODOS

Para el desarrollo de la investigación se utilizó la siguiente metodología:

◆ **Determinación del diseño de investigación**

La investigación respondió a un diseño de tipo descriptivo porque se realizó un diagnóstico del aprendizaje de ondas, para determinar dificultades, carencias o necesidades.

Adicionalmente con esta información se planteó un diseño cuasiexperimental, por cuanto intencionadamente se potenció el aprendizaje de ondas, en base al modelo OSAR como estrategia, didáctica a través de talleres perfectamente bien determinados, en el tercer año de Bachillerato General Unificado, en un tiempo y espacio determinado para aplicar la propuesta alternativa, observando sus bondades.

- **Procesos metodológicos**

  - **Se teorizó el objeto de estudio del aprendizaje de ondas a través del siguiente proceso:**

    - Se elaboró un mapa mental del aprendizaje de ondas.
    - Se elaboró un esquema de trabajo del aprendizaje de ondas.
    - Se fundamentó teóricamente cada descriptor del esquema de trabajo.
    - Se usó fuentes de información en forma histórica y utilizando las normas emanadas de la Asociación de Psicólogos Americanos (APA).

  - **Para el diagnóstico de las dificultades del aprendizaje de ondas, se procedió de la siguiente manera:**

    - Se elaboró un mapa mental del aprendizaje de ondas.
    - Se efectuó una evaluación diagnóstica del aprendizaje de ondas.
    - Mediante criterios e indicadores.
    - Definiendo cada criterio con sus respectivos indicadores.
    - Retomamos en encuestas que se aplicaron a los estudiantes en el tercer año de Bachillerato General Unificado y a los tres docentes de física.

  - **Para determinar el modelo OSAR como elemento de solución probable para fortalecer el aprendizaje de ondas, se procedió de la siguiente manera:**

    - Se definió el modelo OSAR como estrategia didáctica.

- Se concretó el modelo OSAR para el aprendizaje de ondas.

- Se realizó un análisis procedimental del funcionamiento del modelo OSAR en el mejoramiento del aprendizaje de ondas.

- Se diseñaron planes de aplicación.

- **Delimitado el modelo OSAR como estrategia didáctica se procedió a su aplicación mediante talleres. Los talleres que se plantearon recorrieron temáticas como las siguientes:**

  - TALLER 1.- El Modelo OSAR para fortalecer el aprendizaje de ondas y sus características.

  - TALLER 2.- El Modelo OSAR para fortalecer el aprendizaje de ondas en función del medio que se propagan.

  - TALLER 3.- El Modelo OSAR para fortalecer el aprendizaje de ondas en función de la dirección de la vibración.

  - TALLER 4.- El Modelo OSAR para fortalecer el aprendizaje de ondas en función de su propagación

- **Para valorar la efectividad del modelo OSAR en el fortalecimiento del aprendizaje de ondas , se siguió el siguiente proceso:**

  - Antes de aplicar el modelo OSAR como estrategia didáctica se aplicó un test de conocimientos, actitudes y valores sobre el aprendizaje de ondas. (pre test).

  - Se aplicó el modelo OSAR como estrategia didáctica.

  - Se aplicó el test anterior luego del taller. (pos test).

- Se comparó los resultados con el test aplicado, utilizando como artificio lo siguiente.

  - Puntajes del test antes del taller (x)

  - Puntaje del test después del taller (y)

- La comparación se hizo utilizando la Prueba Signo Rango de Wilcoxon, donde se comprueba la efectividad del modelo OSAR como estrategia didáctica.

Para el caso de la Prueba Signo Rango de Wilcoxon se tiene la siguiente tabla y fórmulas a utilizar.

Tabla de datos

Nº	**X**	**Y**	**D=Y-X**	**VALOR ABS.**	**RANGO**	**RANGO+**	**RANGO-**
					TOTAL	$\sum \boldsymbol{R}+=$	$\sum \boldsymbol{R}-=$

Fórmulas de aplicación de los datos.

W = RANGO POSITIVO – RANGO NEGATIVO

La alternativa no funciona: Las puntuaciones X son iguales o inferiores a las puntuaciones Y (X=Y).

La alternativa funciona: Las puntuaciones Y son superiores a las puntuaciones X (Y>X).

$$\mathbf{u_w} = \boldsymbol{W}^{+} - \frac{\mathbf{N(N+1)}}{\mathbf{4}}$$

$\mathbf{u_w}$ = Media

N = Tamaño de la muestra

$\mathbf{W}^{+}$ = Valor estadístico de Wilcoxon

Desviación estándar

$$\boldsymbol{\sigma_w} = \sqrt{\frac{\boldsymbol{N(N+1)(2N+1)}}{\mathbf{24}}}$$

Valor tipificado

$$\mathbf{Z} = \frac{\mathbf{W} - \frac{\mathbf{N(N+1)}}{\mathbf{4}}}{\sqrt{\frac{\mathbf{N(N+1)(2N+1)}}{\mathbf{24}}}}$$

$$\mathbf{Z} = \frac{\mathbf{W} - \mathbf{u_w}}{\boldsymbol{\sigma}_\mathbf{w}}$$

◆ Resultados de la investigación

Para construir los resultados se tomaron en cuenta el diagnóstico del aprendizaje de ondas y la aplicación del modelo OSAR, por tanto existieron dos campos de resultados:

- Resultados de diagnóstico del aprendizaje de ondas.
- Resultados de la aplicación del modelo OSAR.

- **Discusión**

La discusión contendrá los siguientes acápites:

- Discusión con respecto del diagnóstico: hay o no hay dificultades del aprendizaje de ondas.

- Discusión en relación a la aplicación del modelo OSAR: dio o no dio resultado, cambió o no cambió el aprendizaje de ondas.

- **Conclusiones**

La elaboración de las conclusiones se realizó a través de los siguientes apartados:

- Conclusiones con respecto al diagnóstico del aprendizaje de ondas.

- Conclusiones con respecto de la aplicación del modelo OSAR

- **Recomendaciones**

Al término de la investigación se recomendará el modelo OSAR, de ser positiva su valoración, en tanto la alternativa se dirá que:

- El modelo OSAR tiene vital importancia y debe ser utilizada por los docentes y practicada por los estudiantes.

- Recomendar el modelo OSAR para superar los problemas del aprendizaje de ondas.

Son observadas y elaboradas para que los actores educativos estudiantes, profesores e inclusive los directivos tomen a la propuesta del modelo OSAR para superar los problemas del aprendizaje de ondas.

- **Población y Muestra**

Informantes	Población	Muestra
Estudiantes	62	26
Docentes	3	-

Cálculo de la muestra:

PQ= primer cuartil = 0,25

N= población = 62

E= error de muestreo admisible = 15% = 0,15

K= constante de proporcionalidad = 2

$$\mathbf{n} = \frac{\mathbf{PQ.N}}{(\mathbf{N}-\mathbf{1})\frac{\mathbf{E^2}}{\mathbf{K^2}} + \mathbf{PQ}}$$

$$\mathbf{n} = \frac{0{,}25 \text{ x } 62}{(62-1)\frac{0{,}15^2}{2^2} + 0{,}25} \qquad \mathbf{n} = \frac{15{,}5}{(61)\frac{0{,}0225}{4} + 0{,}25}$$

$$\mathbf{n} = \frac{15{,}5}{0{,}343 + 0{,}25}$$

$$\mathbf{n} = \frac{15{,}5}{0{,}5931} \qquad \mathbf{n = 26}$$

f. RESULTADOS

- **RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO**

Objetivo.- Diagnosticar las dificultades, obstáculos y necesidades que se presentan en el aprendizaje de ondas.

RESULTADOS DE LA ENCUESTA APLICADA A LOS ESTUDIANTES

Pregunta 1.- ¿Cuál es la definición de onda?

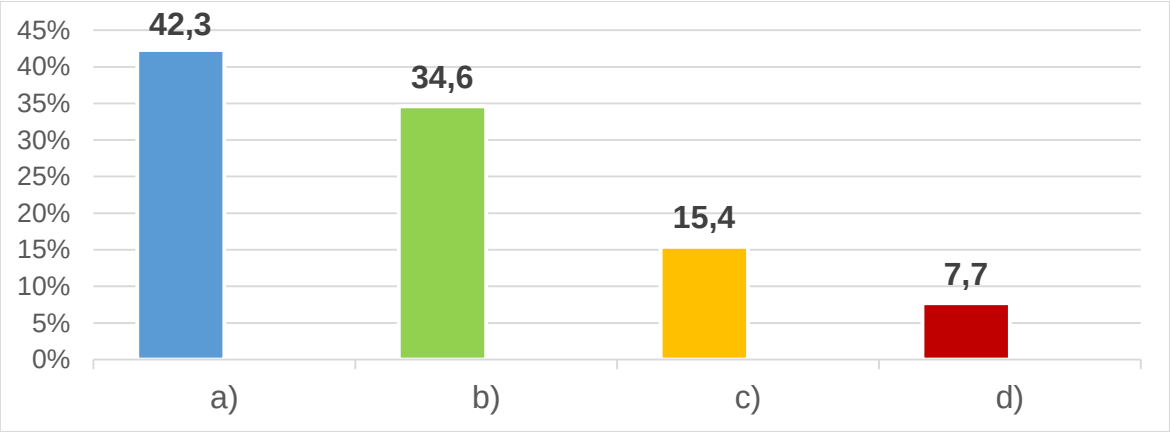
CUADRO 1

DEFINICIÓN DE ONDA

INDICADORES	F	%
a) Es una línea recta que viaja por el espacio	11	42,3
b) Es un fenómeno ondulatorio y físico por medio del cual se propaga energía sin materia de un punto a otro del espacio.	9	34,6
c) Es una línea curva que se desplaza rápidamente por el espacio	4	15,4
d) Es una perturbación que no se propaga	2	7,7
TOTAL	**26**	**100**

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del tercer año del BGU del colegio Pío Jaramillo Alvarado.
Responsable: Ramiro Favian Pogo Agila

GRÁFICO 1



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Según Ormazábal (2012, p.102), “Una onda se define como el fenómeno ondulatorio y físico por medio del cual se propaga energía sin materia de un punto a otro del espacio a través de algún medio sólido, líquido, gaseoso o a través del vacío.”

Los datos obtenidos muestran que el 34,6% de los estudiantes respondió correctamente, según la definición planteada anteriormente.

Sin embargo, la mayoría de los estudiantes tienen confusión al momento de definir el concepto de onda, que es base principal para estudiar las ondas.

Pregunta 2.- ¿Cómo se clasifican las ondas en función del medio que se propaga?

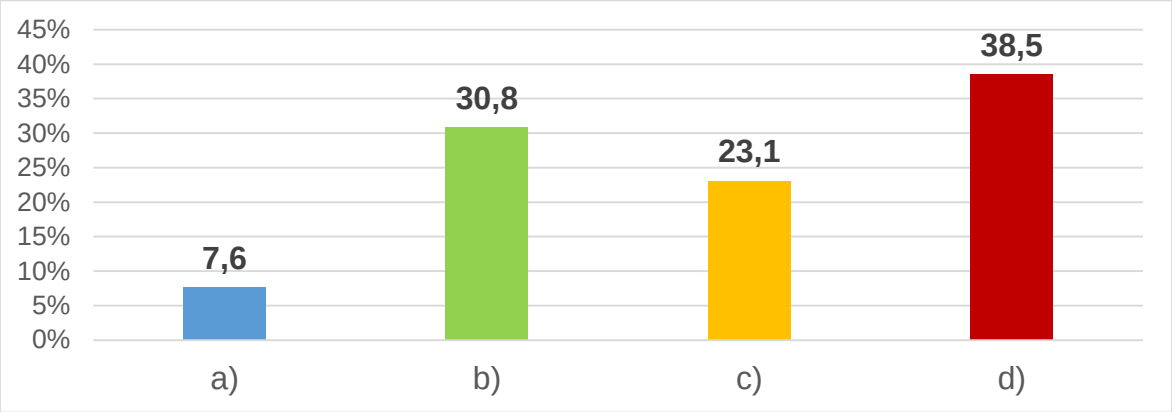
CUADRO 2

CLASIFICACIÓN DE LAS ONDAS EN FUNCIÓN DEL MEDIO QUE SE PROPAGA

INDICADORES	f	%
a) Mecánicas	2	7,6
b) Electromagnéticas y magnéticas	8	30,8
c) Mecánicas y electromagnéticas	6	23,1
d) Físicas y químicas	10	38,5
TOTAL	**26**	**100**

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del tercer año del BGU del colegio Pío Jaramillo Alvarado.
Responsable: Ramiro Favian Pogo Agila

GRÁFICO 2



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Para Antón, (2009, p.90). “Según sea el tipo de energía que propagan, las ondas pueden ser: Ondas mecánicas o materiales y ondas electromagnéticas”

Según los datos del cuadro estadístico el 23,1% de los estudiantes señalaron la respuesta correcta, de las ondas en función del medio que se propagan.

La mayoría de los estudiantes encuestados contestaron de forma incorrecta, en efecto existe una deficiencia en la clasificación de las ondas según el medio que se propagan.

Pregunta 3.- ¿De dónde provienen las ondas mecánicas?

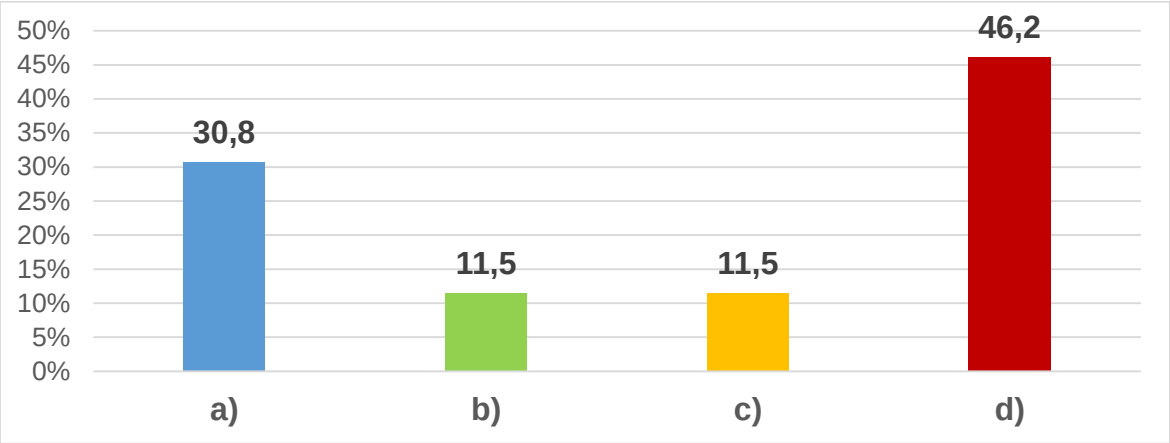
CUADRO 3

ORIGEN DE LAS ONDAS MECÁNICAS

INDICADORES	f	%
a) Golpes, vibraciones de un material a otro	8	30,8
b) De rayos laser	3	11,5
c) Del aire	3	11,5
d) De la fuerza de cada material	12	46,2
TOTAL	**26**	**100**

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del tercer año del BGU del colegio Pío Jaramillo Alvarado.
Responsable: Ramiro Favian Pogo Agila

GRÁFICO 3



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Las ondas mecánicas provienen al realizar golpes de un material a otro, que se propagan en el medio donde las ondas mecánicas requieren alguna fuente que cree la perturbación, un medio en el que se propague la perturbación y algún medio físico a través del cual elementos del medio puedan influir uno al otro.

El 30,8% de los estudiantes encuestados indicaron que las ondas mecánicas provienen al realizar golpes de un material a otro, por lo cual es la respuesta adecuada.

Más de la mitad de los estudiantes respondieron equivocadamente, se puede evidenciar claramente la falta de conocimientos del origen de las ondas mecánicas.

Pregunta 4.- ¿Cuál es la definición de onda mecánica?

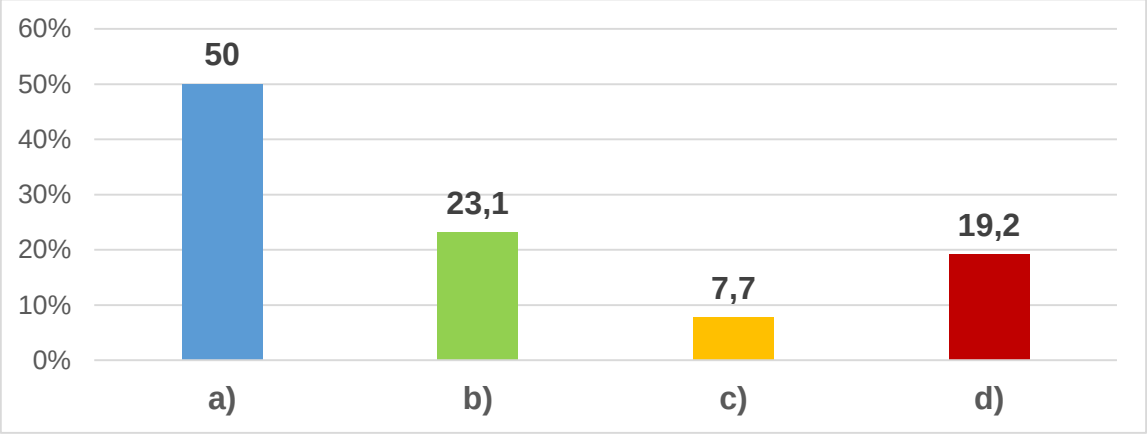
CUADRO 4

DEFINICIÓN DE ONDA MECÁNICA

INDICADORES	f	%
a) No necesitan ningún medio para propagarse	13	50
b) Tienen la forma de oscilaciones	6	23,1
c) Son rápidas para propagarse	2	7,7
d) Son las que necesitan un medio material en cualquier estado para propagarse	5	19,2
TOTAL	**26**	**100**

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del tercer año del BGU del colegio Pío Jaramillo Alvarado.
Responsable: Ramiro Favian Pogo Agila

GRÁFICO 4



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Manifiesta Pérez (2014, p.291), “Las ondas mecánicas son las que necesitan un medio elástico (sólido, líquido o gaseoso) para propagarse.

De los datos del cuadro estadístico se tiene que el 19,2% de los estudiantes concuerdan con la definición de las ondas mecánicas, siendo un porcentaje muy bajo para el concepto básico.

La mayoría de los estudiantes encuestados han marcado incorrectamente la pregunta planteada. En consecuencia, se evidencia una dificultad clara sobre la característica principal de la onda mecánica.

Pregunta 5.- ¿Cuál es la definición de onda electromagnética?

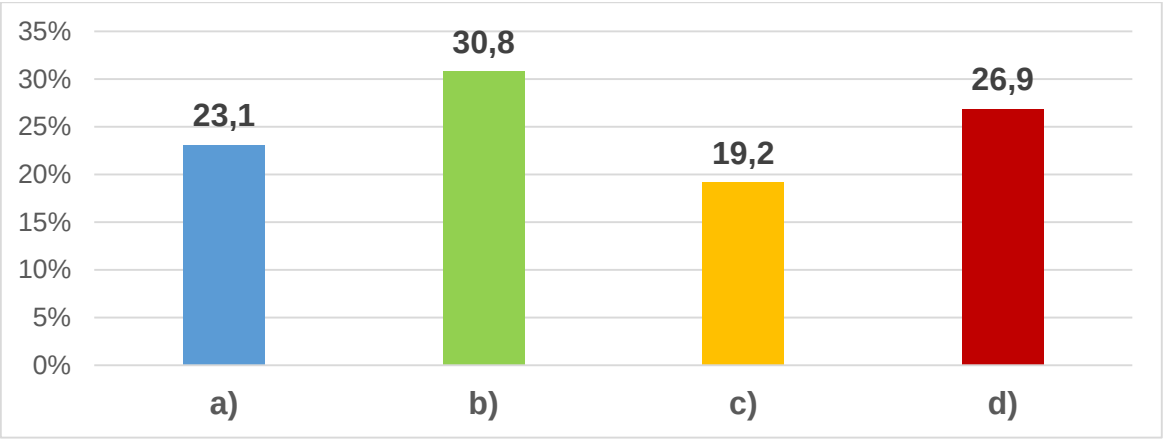
CUADRO 5

CARACTERÍSTICA DE ONDA ELECTROMAGNÉTICA

INDICADORES	f	%
a) Son las que no necesitan ningún medio para propagarse	6	23,1
b) Originado por una perturbación temporal	8	30,8
c) No son rápidas para propagarse	5	19,2
d) Necesitan un medio material	7	26,9
TOTAL	**26**	**100**

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del tercer año del BGU del colegio Pío Jaramillo Alvarado.
Responsable: Ramiro Favian Pogo Agila

GRÁFICO 5



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Según Buffa (2003, p.688). “Las ondas electromagnéticas son las que se propagan por el espacio sin necesidad de un medio, pudiendo por lo tanto propagarse en el vacío”.

De los datos del cuadro estadístico se tienen que el 23,1% de los estudiantes encuestados contestan correctamente la característica principal de las ondas electromecánicas.

Los estudiantes tienen confusión porque han marcado las respuestas incorrectas de la característica principal de las ondas electromagnéticas, donde se puede evidenciar la falta de conocimientos.

Pregunta 6.- Las ondas según la dirección de vibración ¿En qué se clasifican?

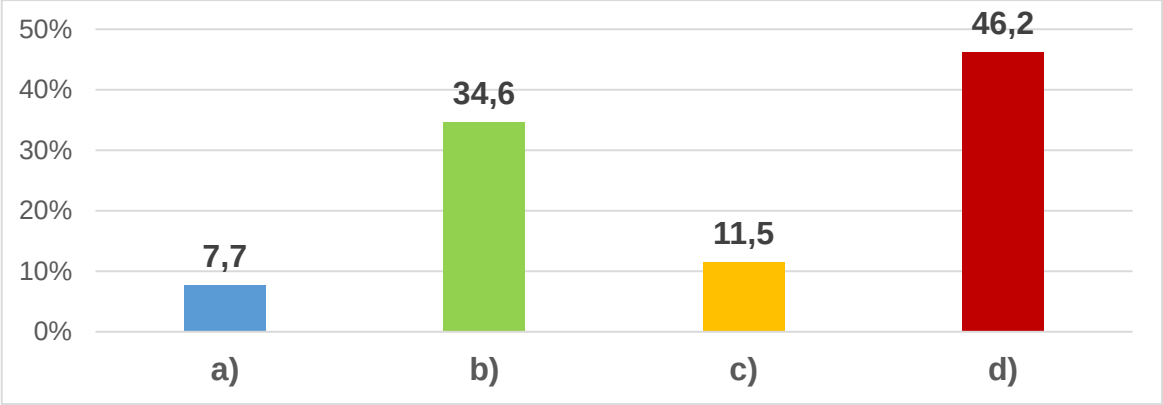
CUADRO 6

CLASIFICACIÓN DE LAS ONDAS SEGÚN LA DIRECCIÓN DE VIBRACIÓN

INDICADORES	f	%
a) Longitudinales y transversales	2	7,7
b) Longitudinales	9	34,6
c) Transversales	3	11,5
d) Mecánicas y electromagnéticas	12	46,2
TOTAL	**26**	**100**

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del tercer año del BGU del colegio Pío Jaramillo Alvarado.
Responsable: Ramiro Favian Pogo Agila

GRÁFICO 6



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Declara Guirao (2010, p.41), “Las ondas según la dirección de vibración se clasifican en ondas longitudinales y transversales”.

Según los datos obtenidos, el 7,7% de los estudiantes dicen que el enunciado concerniente a la clasificación de las ondas según la dirección de vibración son las ondas longitudinales y transversales siendo la respuesta correcta.

Una gran mayoría de estudiantes han contestado de forma incorrecta, se puede dar cuenta que existe una confusión de conocimientos al momento de clasificar las ondas según la dirección de vibración.

Pregunta 7.- ¿Cuál es la definición de onda longitudinal?

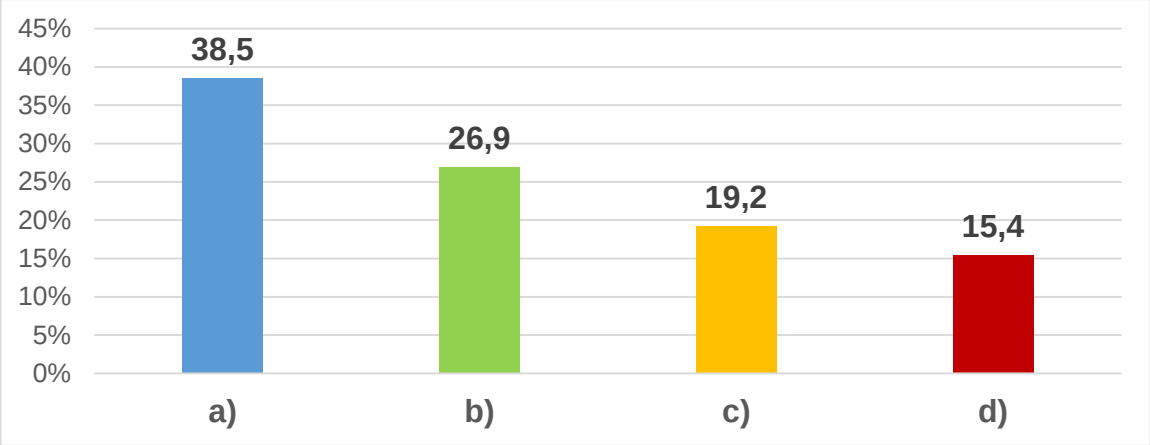
CUADRO 7

DEFINICIÓN DE ONDA LONGITUDINAL

INDICADORES	F	%
a) No van en la misma dirección en la que se propaga la onda	10	38,5
b) Van en distintas direcciones contrarias a la onda	7	26,9
c) Son las que están en reposo	5	19,2
d) Son las que van en la misma dirección en la que se propaga la onda	4	15,4
TOTAL	**26**	**100**

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del tercer año del BGU del colegio Pío Jaramillo Alvarado.
Responsable: Ramiro Favian Pogo Agila

GRÁFICO 7



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Según Hewitt (2002, p.369), “Las ondas longitudinales son aquellas que las partículas vibran **en la misma dirección** que la de propagación de la onda.”

De los datos obtenidos el 15,4% de los estudiantes han definido correctamente la onda longitudinal, siendo un porcentaje bajo.

Las deficiencias sobre este concepto suman más de la mitad, llevando a un escaso conocimiento de la definición de onda longitudinal.

Pregunta 8.- ¿Cuál es la definición de onda transversal?

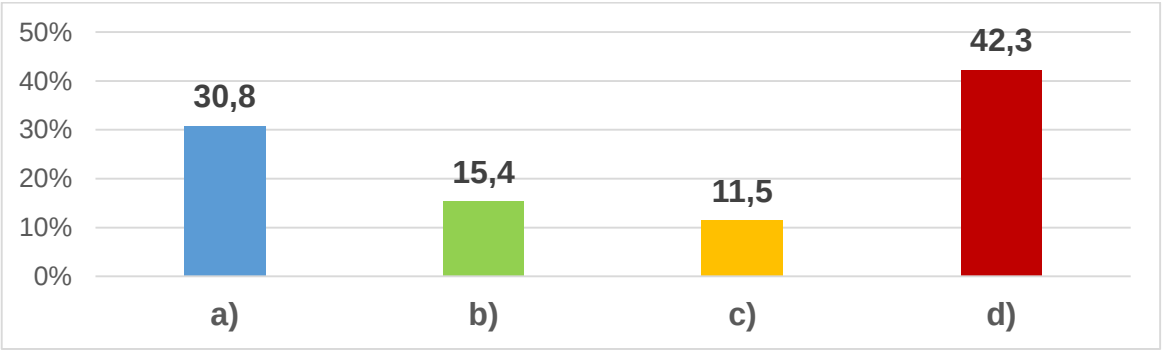
CUADRO 8

DEFINICIÓN DE ONDA TRANSVERSAL

INDICADORES	f	%
a) Van en una dirección perpendicular a la dirección en la que se propaga la onda	8	30,8
b) Van en distintas direcciones perpendiculares contrarias a la onda	4	15,4
c) Van en la misma dirección en la que se propaga la onda	3	11,5
d) Van en distintas direcciones no perpendiculares en dirección de la onda	11	42,3
TOTAL	**26**	**100**

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del tercer año del BGU del colegio Pío Jaramillo Alvarado.
Responsable: Ramiro Favian Pogo Agila

GRÁFICO 8



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Revela Allen (2005, p.432), “Son aquellas que se caracterizan porque las partículas del medio vibran perpendicularmente a la dirección de propagación de la onda. Ejemplos de ondas transversales: las olas en el agua”.

De los datos obtenidos de la tabla de datos el 30,8% de los estudiantes han definido la onda transversal de forma correcta.

Las deficiencias y dificultades que tienen los estudiantes en el aprendizaje de las ondas transversales son evidente. Por lo que más de la mitad de los estudiantes han contestado incorrectamente.

Pregunta 9.- Las ondas en función de su propagación ¿En qué se clasifican?

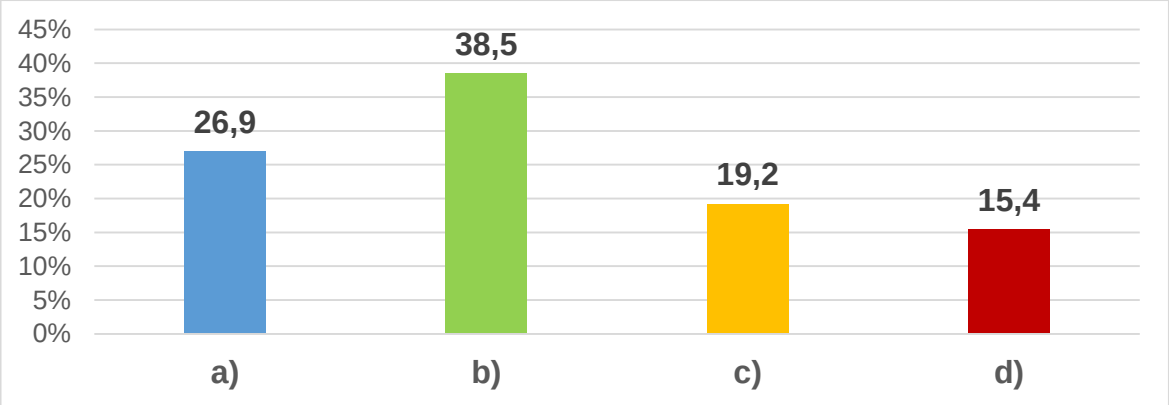
CUADRO 9

CLASIFICACIÓN DE LAS ONDAS EN FUNCIÓN DE SU PROPAGACIÓN

INDICADORES	f	%
a) Bidimensionales y tridimensionales	7	26,9
b) Transversales, electromagnéticas y mecánicas	10	38,5
c) Unidimensionales, bidimensionales y tridimensionales	5	19,2
d) Longitudinales, transversales y mecánicas	4	15,4
TOTAL	**26**	**100**

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del tercer año del BGU del colegio Pío Jaramillo Alvarado.
Responsable: Ramiro Favian Pogo Agila

GRÁFICO 9



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Expresa Trueba (2007, p.153), “Las ondas en función de su propagación se clasifican en ondas unidimensionales, bidimensionales y tridimensionales”.

De los estudiantes encuestados el 19,2% han clasificado las ondas en función de su propagación en Unidimensionales, Bidimensionales y Tridimensionales donde la respuesta es correcta.

Más de la mitad de los estudiantes encuestados han marcado incorrectamente, donde podemos evidenciar la falta de conocimientos en la clasificación de las ondas en función de su propagación.

Pregunta 10.- La ondas unidimensionales son aquellas que se propagan a lo largo de una sola dirección en el espacio.

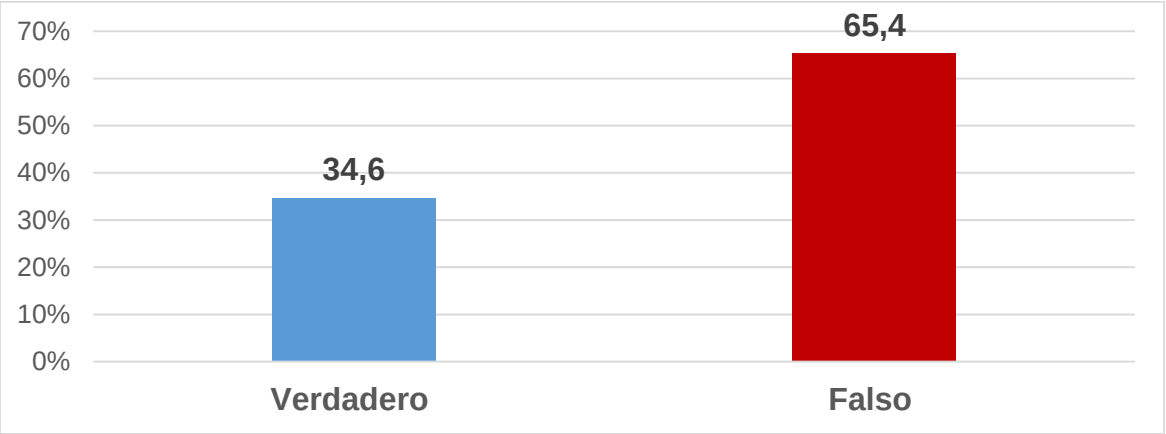
CUADRO 10

ONDAS UNIDIMENSIONALES

ALTERNATIVA	F	%
Verdadero	9	34,6
Falso	17	65,4
Total	**26**	**100**

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del tercer año del BGU del colegio Pío Jaramillo Alvarado.
Responsable: Ramiro Favian Pogo Agila

GRÁFICO 10



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Dice Molina (2013, p.93), “Las ondas unidimensionales son aquellas que se propagan a lo largo de una sola dirección en el espacio, como las ondas en los muelles o en las cuerdas. Si la onda se propaga en una dirección única, sus frentes de onda son planos y paralelos”.

De los estudiantes encuestados el 34,6 % manifiestan que es verdadera la definición de onda unidimensional con lo expuesto anteriormente.

Se puede evidenciar que más de la mitad de los estudiantes encuestados tienen dificultad en la definición de la onda unidimensional. Donde se debe tener bien en claro este concepto.

Pregunta 11.- ¿La ondas bidimensionales son aquellas que se propagan a lo largo de tres direcciones?

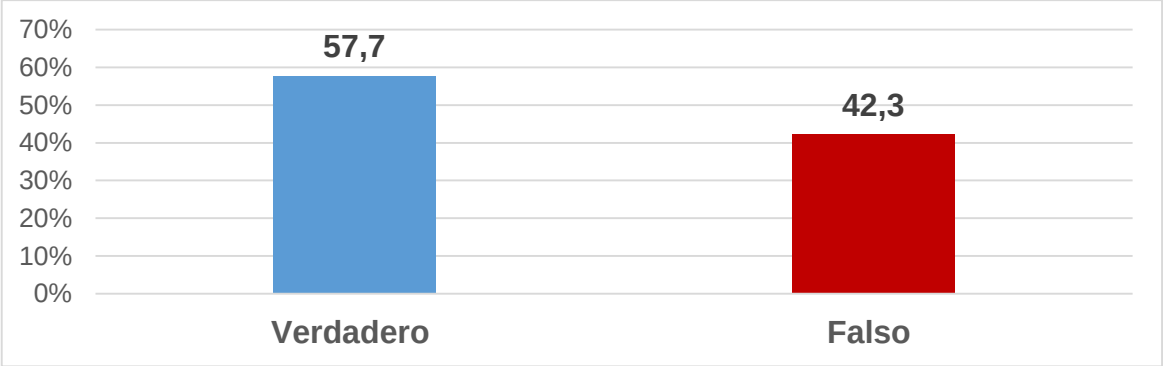
CUADRO 11

ONDAS BIDIMENSIONALES

ALTERNATIVA	f	%
Verdadero	15	57,7
Falso	11	42,3
Total	**26**	**100**

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del tercer año del BGU del colegio Pío Jaramillo Alvarado.
Responsable: Ramiro Favian Pogo Agila

GRÁFICO 11



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Enuncia Redondo (2005, p.180), “Las ondas Bidimensionales son ondas que se propagan en dos direcciones. Pueden propagarse, en cualquiera de las direcciones de una superficie, por ello, se denominan también ondas superficiales”.

Según los datos obtenidos el 42,3% de los estudiantes encuestados manifiestan que la definición de la onda bidimensional es falsa donde se puede evidenciar que esta afirmación es correcta con la pregunta planteada.

Más de la mitad de estudiantes han marcado incorrecta lo que significa que tienen dificultades al momento de definir el aprendizaje de ondas bidimensionales, donde se puede aclarar que existe una confusión al momento de diferenciar las ondas en función de su propagación.

Pregunta 12.- La ondas tridimensionales son aquellas que se propagan a lo largo de tres direcciones.

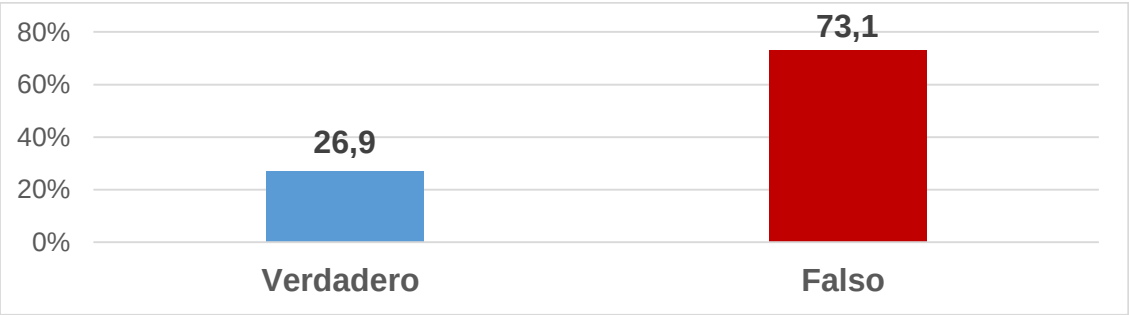
CUADRO 12

ONDAS TRIDIMENSIONALES

ALTERNATIVAS	F	%
Verdadero	7	26,9
Falso	19	73,1
Total	**26**	**100**

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del tercer año del BGU del colegio Pío Jaramillo Alvarado.
Responsable: Ramiro Favian Pogo Agila

GRÁFICO 12



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Para España (2003, p.34), “Las ondas tridimensionales o esféricas, son ondas que se propagan en tres direcciones. Las ondas tridimensionales se conocen también como ondas esféricas, porque sus frentes de ondas son esferas concéntricas que salen de la fuente de perturbación expandiéndose en todas direcciones”.

Según los datos del cuadro estadístico el 26,9% manifiestan que es verdadera la definición de la onda tridimensional que se planteó en la pregunta, donde la pregunta es correcta.

La pregunta de opción múltiple han contestado más de la mitad de forma incorrecta, esto significa tienen gran dificultad de aprender la definición de onda tridimensional por la razón que existe confusiones con las definiciones de ondas unidimensionales y bidimensionales.

RESULTADOS DE LA ENCUESTA APLICADA A LOS DOCENTES

Pregunta 1.- Realiza usted motivación antes de impartir las clases de ondas.

CUADRO 13

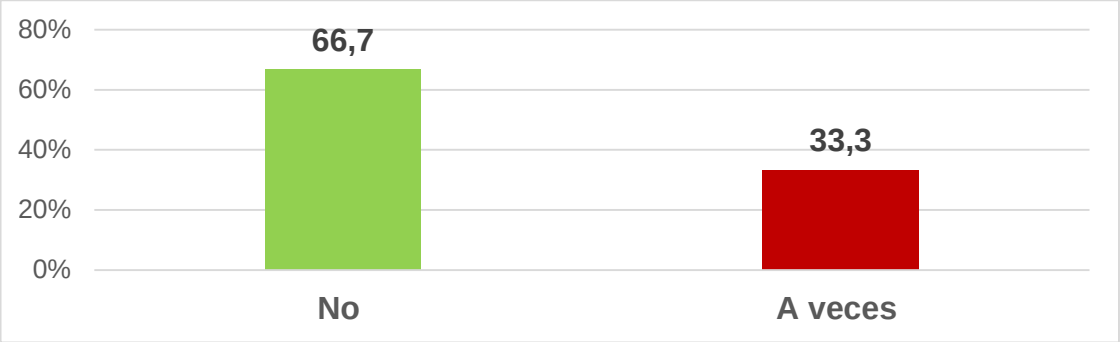
MOTIVACIÓN EN LAS CLASE DE ONDAS

ALTERNATIVAS	F	%
Sí	-	-
No	2	66,7
A veces	1	33,3
TOTAL	**3**	**100**

Fuente: Encuesta aplicada a docentes del área de física del colegio Pío Jaramillo Alvarado.

Responsable: Ramiro Favian Pogo Agila

GRÁFICO 13



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Según Calderón (2014), “que la motivación es esencial en el papel del docente para favorecer un aprendizaje que resulte significativo para el alumno, al mismo tiempo que promueva su propia motivación por enseñar, como la del alumno para aprender”.

Según los datos del cuadro estadístico el 66,7% han marcado que no realizan una motivación antes de abordar el aprendizaje de ondas y el 33,3% lo realiza a veces, donde los docentes no toman en cuenta la motivación para comenzar la temática de ondas ya que es algo negativo para los estudiantes.

La motivación para los estudiantes es muy importante para que pongan interés al momento que imparte clase del aprendizaje de ondas.

Pregunta 2.- Elabora una técnica para identificar conocimientos previos antes del aprendizaje de ondas.

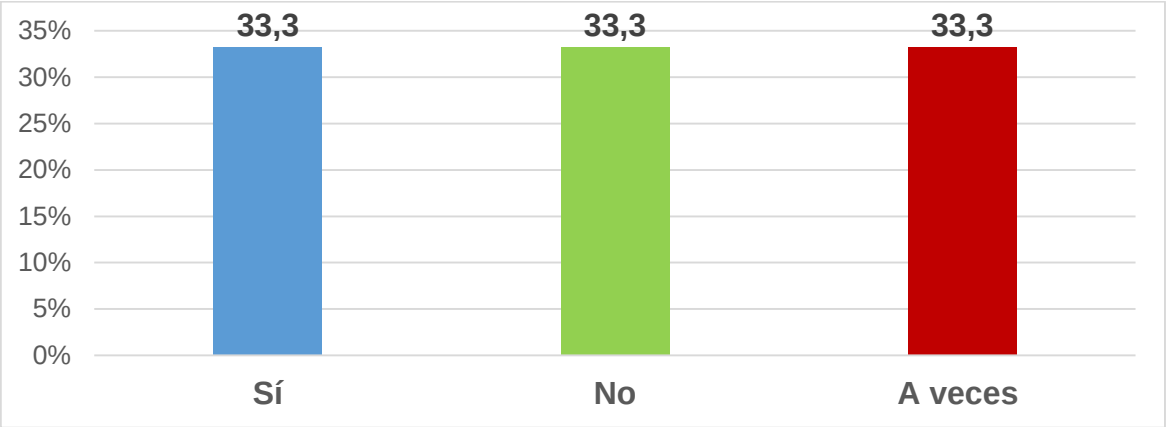
CUADRO 14

CONOCIMIENTOS PREVIOS DEL APRENDIZAJE DE ONDAS

ALTERNATIVAS	F	%
Sí	1	33,3
No	1	33,3
A veces	1	33,3
TOTAL	**3**	**100**

Fuente: Encuesta aplicada a docentes del área de física del colegio Pío Jaramillo Alvarado.
Responsable: Ramiro Favian Pogo Agila

GRÁFICO 14



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Según Flores (2012), “Las técnicas sirven para activar los conocimientos previos o a generarlos cuando no existen. Su activación sirve para conocer lo que los alumnos saben y para utilizar ese conocimiento como base para promover nuevos aprendizajes”.

Según los datos del cuadro estadístico el 33,3% de los docentes encuestados utilizan técnicas para activar los conocimientos previos que tienen los estudiantes.

Más de la mitad de los docentes han marcado incorrectamente, esto conlleva a la falta de conocimiento para utilizar varias técnicas en la activación de los conocimientos previos que debe recordar el estudiante antes de ver el tema de ondas.

Pregunta 3.- Envía a leer a los estudiantes en casa el tema de ondas antes de ser abordado en el salón clase.

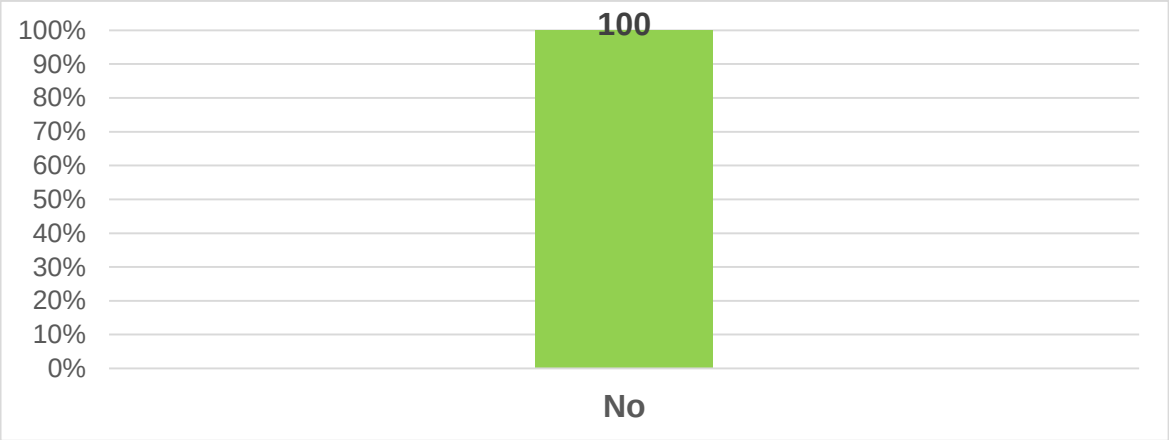
CUADRO 15

LECTURA DE ONDAS ANTES DE SER ABORDADO EN EL SALÓN DE CLASE

ALTERNATIVAS	F	%
Sí	-	-
No	3	100
A veces	0	0
TOTAL	**3**	**100**

Fuente: Encuesta aplicada a docentes del área de física del colegio Pío Jaramillo Alvarado.
Responsable: Ramiro Favian Pogo Agila

GRÁFICO 15



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

La lectura sirve para tener una visión clara de lo que se va a tratar y tener conocimientos fundamentados para aportar con ideas, criterios sobre lo que se está hablando.

El 100% de los docentes no envía a leer en sus hogares a los estudiantes el tema que se va a trabajar la siguiente clase, esto es perjudicial para los estudiantes porque no van a tener conocimientos de lo que se va a tratar.

La revisión del aprendizaje de ondas es bueno realizar una lectura antes de ser abordada en el salón de clase, se puede ver de los datos obtenidos que ningún docente envía a leer a los estudiantes el tema de ondas para ver siguiente clase.

Pregunta 4.- ¿Cómo trabaja el tema de ondas en el salón de clase?

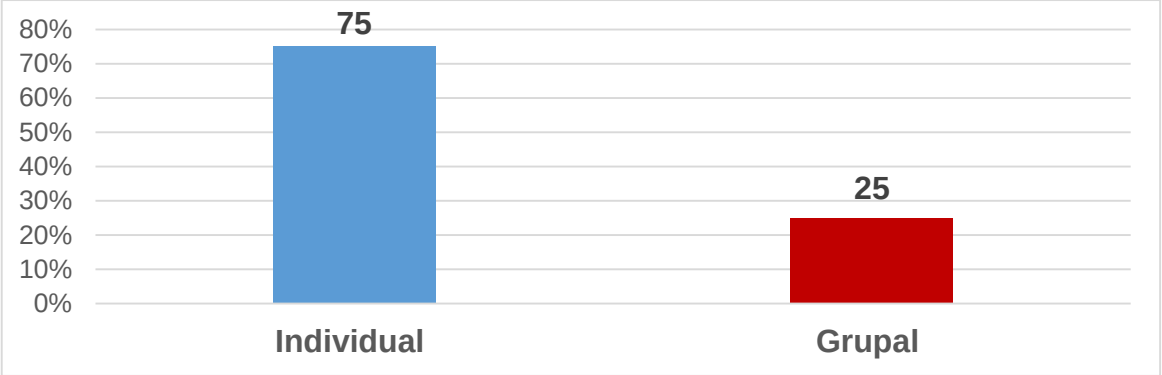
CUADRO 16

FORMAS DE TRABAJO EN LA ENSEÑANZA DE ONDAS

INDICADORES	f	%
Individual	2	66,7
Grupal	1	33,3
TOTAL	**3**	**100**

Fuente: Encuesta aplicada a docentes del área de física del colegio Pío Jaramillo Alvarado.
Responsable: Ramiro Favian Pogo Agila

GRÁFICO 16



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Según Viteri (2007), “El trabajo en equipo es un método de trabajo colectivo “coordinado” en el que los participantes intercambian sus experiencias, respetan sus roles y funciones, para lograr objetivos comunes al realizar una tarea conjunta”

El trabajo individual son después de finalizar un proyecto o trabajo de clase, tiempos de transición adicionales durante el día escolar o durante los centros de aprendizaje.

Según los datos del cuadro estadístico el 33,3% trabajan con los estudiantes de forma grupal donde la respuesta es correcta de acuerdo lo definido anteriormente.

Más de la mitad de los docentes trabajan de forma individual; esto según los pedagogos no es una forma adecuada para trabajar en los salones de clase con los estudiantes.

Pregunta 5.- Socializa las notas de evaluación del aprendizaje de ondas

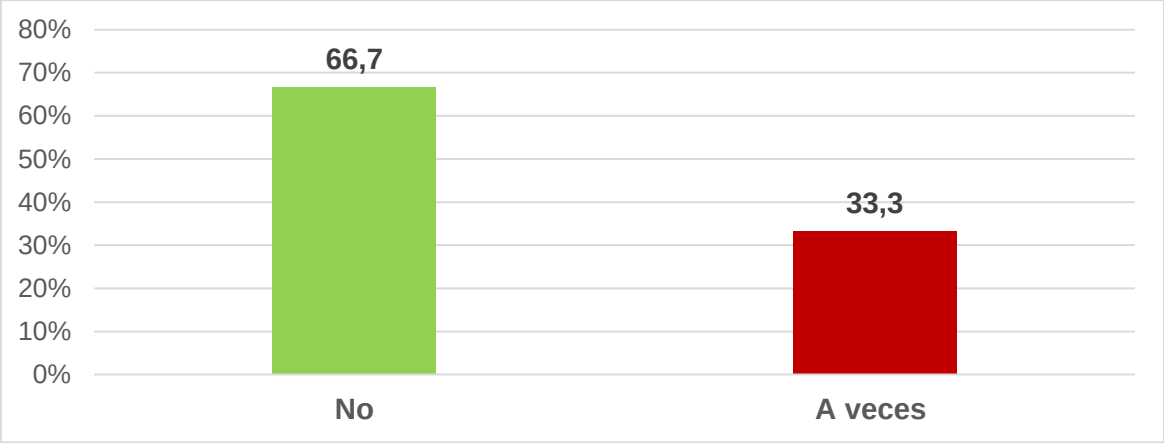
CUADRO 17

SOCIALIZACIÓN DE NOTAS DEL APRENDIZAJE DE ONDAS

ALTERNATIVAS	f	%
Sí	-	-
No	2	66,7
A veces	1	33,3
TOTAL	**4**	**100**

Fuente: Encuesta aplicada a docentes del área de física del colegio Pío Jaramillo Alvarado.
Responsable: Ramiro Favian Pogo Agila

GRÁFICO 17



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

La socialización de notas es fundamental para cada uno de los estudiantes, realizando de manera personal docente-estudiante para ver si han logrado alcanzar sus objetivos planteados.

El 66,7% de los docentes encuestados no socializa y el 33,3% lo realiza a veces esto conlleva a la falta de comunicación en la relación docente-alumno.

La socialización de notas es importante para que el docente y el estudiante estén acordes con su calificación, se puede ver de los datos obtenidos que ningún docente socializa las notas.

Pregunta 6.- Realiza un plan de mejoras cuando los resultados son negativos en el aprendizaje de ondas

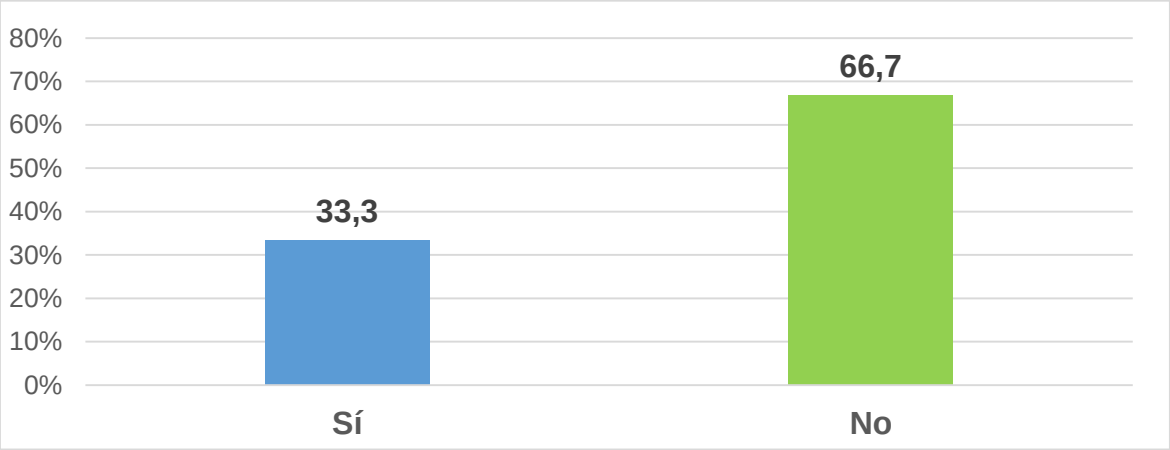
CUADRO 18

PLAN DE MEJORAS EN EL APRENDIZAJE DE ONDAS

ALTERNATIVAS	f	%
Sí	1	33,3
No	2	66,7
A veces	-	-
TOTAL	**4**	**100**

Fuente: Encuesta aplicada a docentes del área de física del colegio Pío Jaramillo Alvarado.
Responsable: Ramiro Favian Pogo Agila

GRÁFICO 18



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Según Ministerio de Educación (2012), “El objetivo de este documento es brindar conceptos, recomendaciones y herramientas para la elaboración del plan de mejora, que constituye el momento posterior a la autoevaluación”.

Según los datos obtenidos del cuadro estadístico el 33,3% de los docentes si realiza un plan de mejoras, es correcta la respuesta de acuerdo a la definición anterior.

De los docentes encuestados más de la mitad han contestado de forma incorrecta, porque un plan de mejoras sirve para fortalecer esos puntos negativos al momento que enseñaron la temática de ondas.

- **RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL MODELO OSAR.**

TALLER 1: El Modelo OSAR para fortalecer el aprendizaje de ondas y sus características.

Datos informativos:

- ✓ **Fecha:** 29 de mayo de 2015
- ✓ **Período:** 13h30 a 14h45
- ✓ **Número de estudiantes:** 26
- ✓ **Coordinador:** Ramiro Pogo
- ✓ **Recursos:**
  - Resorte
  - Hilo de nailon
  - Cuerda

VALORACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DEL MODELO OSAR COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA

ESTUDIANTE	Pres test X	Pos test Y	D=Y-X	VALOR ABS.	RANGO	RANGO+	RANGO-
A	5,5	8,5	3	3	13	13	
B	4	8	4	4	22,5	22,5	
C	5	8,5	3,5	3,5	19	19	
D	3,5	7	3,5	3,5	19	19	
E	6	9	3	3	13	13	
F	7	5,5	-1,5	1,5	2		2
G	4	7,5	3,5	3,5	19	19	
H	4,5	8,5	4	4	22,5	22,5	
I	5	7	2	2	5	5	
J	3	6	3	3	13	13	
K	4	9	5	5	25,5	25,5	
L	4,5	9,5	5	5	25,5	25,5	
M	5,5	7,5	2	2	5	5	
N	5	7,5	2,5	2,5	8	8	
O	5	8	3	3	13	13	
P	4	7	3	3	13	13	
Q	4,5	8,5	4	4	22,5	22,5	
R	3,5	6,5	3	3	13	13	
S	5	7	2	2	5	5	
T	6	10	4	4	22,5	22,5	
U	3	6	3	3	13	13	
V	3	5	2	2	5	5	
W	4	7	3	3	13	13	
X	6	5	-1	1	1		1
Y	5	8	3	3	13	13	
Z	5	7	2	2	5	5	
					TOTAL	$\sum R+ =$**348**	$\sum R- =$ **3**

Valor estadístico

$$\boldsymbol{W} = \left(\sum \boldsymbol{R}+\right) - \left(\sum \boldsymbol{R}-\right)$$

W= 348 – 3

W= 345

Media del estadístico

$$\mathbf{u_w} = \boldsymbol{W}^{+} - \frac{\mathbf{N(N+1)}}{\mathbf{4}}$$

$$\mathbf{u_w} = 345 - \frac{26(26+1)}{4}$$

$$\mathbf{u_w} = 345 - \frac{702}{4}$$

$$\mathbf{u_w} = 345 - 175{,}5$$

$$\mathbf{u_w} = 169.5$$

Desviación Estándar

$$\boldsymbol{\sigma_W} = \sqrt{\frac{\boldsymbol{N(N+1)(2N+1)}}{\mathbf{24}}}$$

$$\boldsymbol{\sigma_W} = \sqrt{\frac{26(26+1)(2(26)+1)}{24}}$$

$$\boldsymbol{\sigma_W} = \sqrt{\frac{26(27)(53)}{24}}$$

$$\boldsymbol{\sigma_W} = \sqrt{\frac{37206}{24}}$$

$$\boldsymbol{\sigma_W} = \sqrt{155025}$$

$$\boldsymbol{\sigma_W} = \mathbf{39,37}$$

Valor estadístico de la curva normal

$$\boldsymbol{Z} = \frac{\boldsymbol{W} - \boldsymbol{\mu_W}}{\boldsymbol{\sigma_W}}$$

$$\boldsymbol{Z} = \frac{345 - 169{,}5}{39{,}37}$$

$$\boldsymbol{Z} = \frac{175{,}5}{39{,}37}$$

$$\boldsymbol{Z} = \mathbf{4.46}$$

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El modelo OSAR como estrategia didáctica, que tanto a docentes como a estudiantes ayudan cumpliendo la función de estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje de ondas y sus características.

Si Z es mayor o igual a 1,96 (que es el 95% bajo la curva normal) se rechaza que la alternativa no funciona, (el nivel de significancia es 0,05) caso contrario se la acepta.

Por medio de la Regla de decisión se establece:

Como el valor estadístico Z obtenido, equivale a 4,46 mayor que 1,96 se verifica que el modelo OSAR como estrategia didáctica, permite potenciar el aprendizaje de ondas y sus características, de tal manera que la Prueba Signo Rango de Wilcoxon establece la efectividad de la alternativa empleada en el taller.

TALLER 2: El Modelo OSAR para fortalecer el aprendizaje de ondas en función del medio que se propagan.

Datos informativos:

- ✓ **Fecha:** 2 de junio de 2015
- ✓ **Período:** 13h30 a 14h45
- ✓ **Número de estudiantes:** 26
- ✓ **Coordinador:** Ramiro Pogo
- ✓ **Recursos:**
  - Paletas
  - Elástico
  - Soportes de madera
  - Un rayo láser

VALORACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DEL MODELO OSAR COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA

ESTUDIANTE	Pres test X	Pos test Y	D=Y -X	VALOR ABS.	RANGO	RANGO+	RANGO-
A	5	7	2	2	6	6	
B	3,5	7,5	4	4	24	24	
C	5,5	8	2,5	2,5	9,5	9,5	
D	4	7	3	3	14,5	14,5	
E	3	6,5	3,5	3,5	20	20	
F	4	8	4	4	24	24	
G	6	9	3	3	14,5	14,5	
H	4	6,5	2,5	2,5	9,5	9,5	
I	7	5	-2	2	6		6
J	4	7,5	3,5	3,5	20	20	
K	5	6,5	1,5	1,5	3,5	3,5	
L	7	5,5	-1,5	1,5	3,5		3,5
M	6	8,5	2,5	2,5	9,5	9,5	
N	4	6	2	2	6	6	
O	5	5,5	0,5	0,5	1,5	1,5	
P	2,5	6	3,5	3,5	20	20	
Q	1	5	4	4	24	24	
R	4	7	3	3	14,5	14,5	
S	8	7,5	-0,5	0,5	1,5		1,5
T	7	9,5	2,5	2,5	9,5	9,5	
U	5	8	3	3	14,5	14,5	
V	3	6,5	3,5	3,5	20	20	
W	5	8	3	3	14,5	14,5	
X	9	6	-3	3	14,5		14,5
Y	2	6,5	4,5	4,5	26	26	
Z	4	7,5	3,5	3,5	20	20	
					TOTAL	$\sum R+ =$**325,5**	$\sum R- =$ **25,5**

Valor estadístico

$$\boldsymbol{W} = \left(\sum \boldsymbol{R}+\right) - \left(\sum \boldsymbol{R}-\right)$$

W= 325,5 – 25,5

W= 300

Media del estadístico

$$\mathbf{u_w} = \boldsymbol{W}^{+} - \frac{\mathbf{N(N+1)}}{\mathbf{4}}$$

$$\mathbf{u_w} = 300 - \frac{26(26+1)}{4}$$

$$\mathbf{u_w} = 300 - \frac{702}{4}$$

$$\mathbf{u_w} = 300 - 175{,}5$$

$$\mathbf{u_w} = 124{,}5$$

Desviación Estándar

$$\boldsymbol{\sigma_W} = \sqrt{\frac{\boldsymbol{N(N+1)(2N+1)}}{\mathbf{24}}}$$

$$\boldsymbol{\sigma_W} = \sqrt{\frac{26(26+1)(2(26)+1)}{24}}$$

$$\boldsymbol{\sigma_W} = \sqrt{\frac{26(27)(53)}{24}}$$

$$\boldsymbol{\sigma_W} = \sqrt{\frac{37206}{24}}$$

$$\boldsymbol{\sigma_W} = \sqrt{155025}$$

$$\boldsymbol{\sigma_W} = \mathbf{39,37}$$

Valor estadístico de la curva normal

$$\boldsymbol{Z} = \frac{\boldsymbol{W} - \boldsymbol{\mu_W}}{\boldsymbol{\sigma_W}}$$

$$\boldsymbol{Z} = \frac{300 - 124{,}5}{39{,}37}$$

$$\boldsymbol{Z} = \frac{175{,}5}{39{,}37}$$

$$\boldsymbol{Z} = \mathbf{4.46}$$

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El modelo OSAR como estrategia didáctica, que tanto a docentes como a estudiantes ayudan cumpliendo la función de estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje de ondas en función del medio que se propagan.

Si Z es mayor o igual a 1,96 (que es el 95% bajo la curva normal) se rechaza que la alternativa no funciona, (el nivel de significancia es 0,05) caso contrario se la acepta.

Por medio de la Regla de decisión se establece:

Como el valor estadístico Z obtenido, equivale a 4,46 mayor que 1,96 se verifica que el modelo OSAR como estrategia didáctica, permite potenciar el aprendizaje de ondas en función del medio que se propagan, de tal manera que la Prueba Signo Rango de Wilcoxon establece la efectividad de la alternativa empleada en el taller.

TALLER 3: El Modelo OSAR para fortalecer el aprendizaje de ondas en función de la dirección de la vibración.

Datos informativos:

- ✓ **Fecha:** 4 de junio de 2015
- ✓ **Período:** 13h30 a 14h45
- ✓ **Número de estudiantes:** 26
- ✓ **Coordinador:** Ramiro Pogo
- ✓ **Recursos:**
  - Cuerda de guitarra
  - Amortiguadores
  - Recipiente con agua
  - Proyector de video

VALORACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DEL MODELO OSAR COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA

ESTUDIANTE	Pres test X	Pos test Y	D=Y -X	VALOR ABS.	RANGO	RANGO+	RANGO-
A	6	7,5	1,5	1,5	10	10	
B	7	8	1	1	4,5	4,5	
C	4	7	3	3	20	20	
D	5	7,5	2,5	2,5	17	17	
E	6	7	1	1	4,5	4,5	
F	4	7,5	3,5	3,5	22,5	22,5	
G	5,5	8	2,5	2,5	17	17	
H	4,5	8,5	4	4	25	25	
I	6,5	9,5	3	3	20	20	
J	6	9	3	3	20	20	
K	7,5	8,5	1	1	4,5	4,5	
L	7	8	1	1	4,5	4,5	
M	7,5	8	0,5	0,5	1	1	
N	4	7,5	3,5	3,5	22,5	22,5	
O	8,5	7	-1,5	1,5	10		10
P	4	6,5	2,5	2,5	17	17	
Q	8	6	-2	2	14		14
R	5,5	7	1,5	1,5	10	10	
S	7	8,5	1,5	1,5	10	10	
T	8	7	-1	1	4,5		4,5
U	7,5	9	1,5	1,5	10	10	
V	6	8	2	2	14	14	
W	4,5	8,5	4	4	25	25	
X	9	7	-2	2	14		14
Y	7	8	1	1	4,5	4,5	
Z	5	9	4	4	25	25	
					TOTAL	$\sum \boldsymbol{R}+ =$**308,5**	$\sum \boldsymbol{R}- =$ **42,5**

Valor estadístico

$$\boldsymbol{W} = \left(\sum \boldsymbol{R}+\right) - \left(\sum \boldsymbol{R}-\right)$$

W= 308,5 – 42,5

W= 266

Media del estadístico

$$\mathbf{u_w} = \boldsymbol{W}^{+} - \frac{\mathbf{N(N+1)}}{\mathbf{4}}$$

$$\mathbf{u_w} = 266 - \frac{26(26+1)}{4}$$

$$\mathbf{u_w} = 266 - \frac{702}{4}$$

$$\mathbf{u_w} = 266 - 175{,}5$$

$$\mathbf{u_w} = \mathbf{90,5}$$

Desviación Estándar

$$\boldsymbol{\sigma_W} = \sqrt{\frac{\boldsymbol{N(N+1)(2N+1)}}{\mathbf{24}}}$$

$$\boldsymbol{\sigma_W} = \sqrt{\frac{26(26+1)(2(26)+1)}{24}}$$

$$\boldsymbol{\sigma_W} = \sqrt{\frac{26(27)(53)}{24}}$$

$$\boldsymbol{\sigma_W} = \sqrt{\frac{37206}{24}}$$

$$\boldsymbol{\sigma_W} = \sqrt{155025}$$

$$\boldsymbol{\sigma_W} = \mathbf{39,37}$$

Valor estadístico de la curva normal

$$\boldsymbol{Z} = \frac{\boldsymbol{W} - \boldsymbol{\mu_W}}{\boldsymbol{\sigma_W}}$$

$$\boldsymbol{Z} = \frac{266 - 90{,}5}{39{,}37}$$

$$\boldsymbol{Z} = \frac{175{,}5}{39{,}37}$$

$$\boldsymbol{Z} = \mathbf{4.46}$$

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El modelo OSAR como estrategia didáctica, que tanto a docentes como a estudiantes ayudan cumpliendo la función de estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje de ondas en función de la dirección de la vibración.

Si Z es mayor o igual a 1,96 (que es el 95% bajo la curva normal) se rechaza que la alternativa no funciona, (el nivel de significancia es 0,05) caso contrario se la acepta.

Por medio de la Regla de decisión se establece:

Como el valor estadístico Z obtenido, equivale a 4,46 mayor que 1,96 se verifica que el modelo OSAR como estrategia didáctica, permite potenciar el aprendizaje de ondas en función de la dirección de la vibración, de tal manera que la Prueba Signo Rango de Wilcoxon establece la efectividad de la alternativa empleada en el taller.

TALLER 4: El Modelo OSAR para fortalecer el aprendizaje de ondas en función de su propagación.

Datos informativos:

- ✓ **Fecha:** 5 de junio de 2015
- ✓ **Período:** 13h30 a 14h45
- ✓ **Número de estudiantes:** 26
- ✓ **Coordinador:** Ramiro Pogo
- ✓ **Recursos:**
  - Proyector
  - Computadora
  - Plano cartesiano

VALORACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DEL MODELO OSAR COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA

ESTUDIANTE	Pres test X	Pos test Y	D=Y-X	VALOR ABS.	RANGO	RANGO+	RANGO-
A	6	7,5	1,5	1,5	3	3	
B	4	8,5	4,5	4,5	22	22	
C	8	7	-1	1	2		2
D	2	7,5	5,5	5,5	26	26	
E	6	9,5	3,5	3,5	14,5	14,5	
F	3	8	5	5	24	24	
G	6	8,5	2,5	2,5	7	7	
H	3,5	7	3,5	3,5	14,5	14,5	
I	6	9	3	3	11	11	
J	4,5	7,5	3	3	11	11	
K	5,5	8	2,5	2,5	7	7	
L	5	9	4	4	18	18	
M	8	6	-2	2	4		4
N	3	7,5	4,5	4,5	22	22	
O	3,5	7	3,5	3,5	14,5	14,5	
P	6	8,5	2,5	2,5	7	7	
Q	4	8	4	4	18	18	
R	5	7,5	2,5	2,5	7	7	
S	5,5	8	2,5	2,5	7	7	
T	4	9	5	5	24	24	
U	4,5	9,5	5	5	24	24	
V	4	7	3	3	11	11	
W	3,5	7,5	4	4	18	18	
X	4	8,5	4,5	4,5	22	22	
Y	6	9,5	3,5	3,5	14,5	14,5	
Z	7	6,5	-0,5	0,5	1		1
					TOTAL	$\sum R+$ =**347**	$\sum R-$ = **7**

Valor estadístico

$$\boldsymbol{W} = \left(\sum \boldsymbol{R}+\right) - \left(\sum \boldsymbol{R}-\right)$$

W= 347 – 7

W= 340

Media del estadístico

$$\mathbf{u_w} = \boldsymbol{W}^{+} - \frac{\mathbf{N(N+1)}}{\mathbf{4}}$$

$$\mathbf{u_w} = 340 - \frac{26(26+1)}{4}$$

$$\mathbf{u_w} = 340 - \frac{702}{4}$$

$$\mathbf{u_w} = 340 - 175{,}5$$

$$\mathbf{u_w} = 164{,}5$$

Desviación Estándar

$$\boldsymbol{\sigma_W} = \sqrt{\frac{\boldsymbol{N(N+1)(2N+1)}}{\mathbf{24}}}$$

$$\boldsymbol{\sigma_W} = \sqrt{\frac{26(26+1)(2(26)+1)}{24}}$$

$$\boldsymbol{\sigma_W} = \sqrt{\frac{26(27)(53)}{24}}$$

$$\boldsymbol{\sigma_W} = \sqrt{\frac{37206}{24}}$$

$$\boldsymbol{\sigma_W} = \sqrt{155025}$$

$$\boldsymbol{\sigma_W} = \mathbf{39,37}$$

Valor estadístico de la curva normal

$$\boldsymbol{Z} = \frac{\boldsymbol{W} - \boldsymbol{\mu_W}}{\boldsymbol{\sigma_W}}$$

$$\boldsymbol{Z} = \frac{340 - 164{,}5}{39{,}37}$$

$$\boldsymbol{Z} = \frac{175{,}5}{39{,}37}$$

$$\boldsymbol{Z} = \mathbf{4.46}$$

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El modelo OSAR como estrategia didáctica, que tanto a docentes como a estudiantes ayudan cumpliendo la función de estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje de ondas en función de su propagación.

Si Z es mayor o igual a 1,96 (que es el 95% bajo la curva normal) se rechaza que la alternativa no funciona, (el nivel de significancia es 0,05) caso contrario se la acepta.

Por medio de la Regla de decisión se establece:

Como el valor estadístico Z obtenido, equivale a 4,46 mayor que 1,96 se verifica que el modelo OSAR como estrategia didáctica, permite potenciar el aprendizaje de ondas en función de su propagación, de tal manera que la Prueba Signo Rango de Wilcoxon establece la efectividad de la alternativa empleada en el taller.

g. DISCUSIÓN

Objetivo específico 1.- Comprender una perspectiva teórica del aprendizaje de ondas basado en el enfoque de David Ausubel.

Este objetivo se ha logrado cumplir por medio de la revisión de literatura expuesta anteriormente.

Objetivo específico 2.- diagnosticar las dificultades, obstáculos y necesidades que se presentan en el aprendizaje de ondas.

DIAGNÓSTICO DEL APRENDIZAJE DE ONDAS

INF	CRITERIO	DIFICULTADES	CONOCIMIENTOS
ESTUDIANTES	Definición de onda	**65,4%**	34,6%
	Clasificación de las ondas en función del medio que se propaga	**76,9%**	23,1%
	Origen de las ondas mecánicas	**69,2%**	30,8%
	Definición de onda mecánica	**80,8%**	19,2%
	Característica de onda electromagnética	**76,9%**	23,1%
	Clasificación de las ondas según la dirección de vibración	**92,3%**	7,7%
	Definición de onda longitudinal	**84,6%**	15,4%
	Definición de onda transversal	**69,2%**	30,8%
	Clasificación de las ondas en función de su propagación	**80,8%**	19,2%
	Ondas unidimensionales	**65,4%**	34,6%
	Ondas bidimensionales	**57,7%**	42,3%
	Ondas tridimensionales	**73,1%**	26,9%
DOCENTES	Motivación en la clase de ondas	**100%**	0%
	Activar conocimientos previos del aprendizaje de ondas	**66,7%**	33,3%

	Lectura de ondas antes de ser abordado en el salón de clase	**100%**	0%
	Formas de trabajo el aprendizaje de ondas	**66,7%**	33,3%
	Socialización de notas del aprendizaje de ondas	**100%**	0%
	Plan de mejoras en el aprendizaje de ondas	**66,7%**	33,3%

El diagnóstico del aprendizaje de ondas establece que:

En el tercer año de Bachillerato General Unificado se presenta deficiencias, obsolescencias y necesidades, se compara con la definición moderna del aprendizaje que lo plantea.

Según Michael (citado por Domjan, 2007)

“El aprendizaje significativo es aquel proceso mediante el cual, el individuo realiza una meta cognición: 'aprende a aprender', a partir de sus conocimientos previos y de los adquiridos recientemente logra una integración y aprende mejor” (p. 14).

También Peter (citado por Jarvis 2006) sobre el aprendizaje significativo narra:

“Es el resultado de la interacción entre los conocimientos previos de un sujeto y los saberes por adquirir, siempre y cuando haya: necesidad, interés, ganas, disposición, por parte del sujeto cognoscente. De no existir una correspondencia entre el nuevo conocimiento y las bases con las que cuenta el individuo, no se puede Ir Actividad” (p. 78).

En el aprendizaje significativo el conocimiento se centra en relacionar los aprendizajes previos con la nueva información, en oposición al aprendizaje por repetición o memorístico:

- Ausubel considera que no es únicamente el proceso de relacionar conocimientos sino de comprenderlos.

- Para que un aprendizaje sea efectivo es necesario comprender, emplear lo ya conocido con sus intereses, necesidades y potencialidades.

- Relacionar los nuevos aprendizajes con los anteriores conocimientos de los alumnos.

- Propiciar la memorización comprensiva, no por repetición.

- Tomar en cuenta la funcionalidad de lo aprendido.

- Se considera que un aprendizaje es significativo cuando las ideas se relacionan con una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición en su estructura cognoscitiva del alumno.

Tipos de aprendizaje sobre ondas dentro del salón de clase

Aprendizaje por descubrimiento: El contenido principal a ser atendido no se proporciona, el alumno debe descubrirlo e incorporarlo significativamente en la estructura cognitiva.

Aprendizaje por recepción: El contenido se presenta en su forma final

Para que un aprendizaje sea significativo según Ausubel, “el alumno debe manifestar una disposición para relacionar sustancial y no arbitrariamente el nuevo material con su estructura cognoscitiva, como que el material que aprende es potencialmente significativo para él, es decir, relacionable con su estructura de conocimiento sobre una base no arbitraria”.

La disposición del alumno es importante para que relacione los contenidos de manera sustantiva y no literal, ya que si al alumno no le interesa adquirir el nuevo conocimiento se va a centrar en memorizar los conceptos.

De representaciones: Atribución de significados a determinados símbolos

De conceptos: Se definen como objetos, eventos, situaciones o propiedades de que posee atributos de criterios comunes y que se designan mediante algún símbolo o signos.

De proposiciones: implica la combinación y relación de varias palabras cada una de las cuales constituye un referente unitario, formando con el total de palabras un concepto.

Principio de Asimilación

La asimilación es un proceso en el que las ideas o conocimientos previos se modifican y desarrollan tornándose cada vez más diferenciados, por lo que adquieren nuevos significados.

La asimilación se puede dar mediante:

- La subsunción o **aprendizaje subordinado**: cuando las nuevas ideas o conceptos son relacionadas subordinadamente con las ideas relevantes previas de mayor nivel de abstracción. Éste puede ser derivativo (cuando la mueva información representa un ejemplo específico de los conceptos ya existentes. Y correlativo (cuando nuevos conocimientos son una extensión, elaboración o cualificación de los conocimientos pre-existentes.

- **Aprendizaje supra ordenado**: Supone que los conceptos existentes en la estructura cognitiva son de menor nivel de generalidad, abstracción exclusividad que los nuevos a aprender.

- **Aprendizaje combinatorio**: cuando la nueva información no puede relacionarse de manera subordinada o supra ordenada con ideas relevantes específicas pre-existentes en la estructura cognitiva sino con ideas generales. Es como si la nueva información fuera potencialmente significativa con toda la estructura cognoscitiva.

Asimilación obliteradora.

Ocurre inmediatamente después de producirse el aprendizaje significativo, en esta etapa las nuevas ideas se vuelven espontáneas y progresivamente menos disociables. Es necesario mencionar que la asimilación obliterada "sacrifica" un cierto volumen de información detallada y específica de cualquier cuerpo de conocimientos.

A partir del aprendizaje significativo se explica el olvido, que se produce cuando las nuevas ideas o conceptos no pueden ser disociados de las ideas o conceptos que les han servido de anclaje.

El olvido y sus características permiten destacar las cualidades del aprendizaje significativo del repetitivo para el aprendizaje de ideas y conceptos, ya que los conceptos de anclaje adquieren mayor diferenciación y poder para establecer relaciones significativas con nuevos materiales, mientras que en aprendizaje repetitivo no.

Objetivo 4.- Aplicar talleres pedagógicos para mejorar el aprendizaje de ondas mediante el modelo OSAR.

Objetivo 5.- Valorar la efectividad del modelo OSAR en la potenciación del aprendizaje de ondas.

VALORACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL MODELO OSAR COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA

TALLERES APLICADOS	VALORACIÓN MEDIANTE LA PRUEBA SIGNO RANGO DE WILCOXON
TALLER 1.- El Modelo OSAR para fortalecer el aprendizaje de ondas y sus características	**Z= 4,46**
TALLER 2.- El Modelo OSAR para fortalecer el aprendizaje de ondas en función del medio que se propagan	**Z= 4,46**
TALLER 3.- El Modelo OSAR para fortalecer el aprendizaje de ondas en función de la dirección de la vibración	**Z= 4,46**
TALLER 4.- El Modelo OSAR para fortalecer el aprendizaje de ondas en función de su propagación	**Z= 4,46**

Al aplicar una pre prueba y post prueba, antes y después de desarrollarla cada taller con el modelo OSAR como estrategia didáctica, se determinó el análisis de variación entre los test, por medio de la Prueba no paramétrica Signo Rango de Wilcoxon, donde se obtuvo un valor de verdad mayor a 1,96 con una significancia del 95% valor positivo que confirma la efectividad del modelo OSAR como estrategia didáctica, para el mejoramiento del aprendizaje de ondas.

h. CONCLUSIONES

De acuerdo al diagnóstico realizado del aprendizaje de ondas en estudiantes y docentes del colegio Pío Jaramillo Alvarado de la ciudad de Loja, se concluye que:

- Que los estudiantes del tercer año de Bachillerato General Unificado del Colegio Pío Jaramillo Alvarado de la ciudad de Loja, demuestran dificultades, obstáculos y deficiencias en el aprendizaje de ondas.

- En cuanto a la clasificación de las ondas en función del medio que se propagan los estudiantes tienen carencias y deficiencias, en la definición de onda mecánica y de onda electromagnética.

- Los estudiantes tienen dificultades en el manejo de fórmulas de las ondas longitudinales y transversales, al momento de desarrollar ejercicios de aplicación.

- En cuanto a la clasificación de las ondas en función de la dirección de la vibración el modelo OSAR como estrategia didáctica, trazando a qué resultados llegar con el segundo nivel de aprendizaje de este modelo, generó un nivel positivo en el aprendizaje de ondas.

- El modelo OSAR como estrategia didáctica, planteando a qué resultados llegar con el tercer nivel de aprendizaje de este modelo, mejoró en el estudiante un conocimiento claro en la clasificación de las ondas en función de su propagación.

i. RECOMENDACIONES

De acuerdo al diagnóstico realizado sobre el aprendizaje de ondas en estudiantes y docentes del colegio Pío Jaramillo Alvarado de la ciudad de Loja, y en concordancia con las conclusiones expuestas anteriormente se plantean las siguientes recomendaciones:

- Socializar los datos obtenidos a las autoridades y al personal docente del colegio Pío Jaramillo Alvarado de la ciudad de Loja, para que tenga en cuenta, la efectividad del modelo OSAR como estrategia didáctica y pueda ser utilizado en esa institución, contribuyendo a la mejora del aprendizaje de la física y en especial en el aprendizaje de ondas.

- Deben poseer la capacidad de distinguir entre cada uno de los conocimientos de ondas mecánicas y de ondas electromagnéticas, con el aprendizaje de primer orden del modelo OSAR.

- El docente debe utilizar el modelo OSAR en el aprendizaje de ondas, para obtener aprendizajes significativos en los estudiantes, y que realice trabajos en grupo.

- Utilizar el modelo OSAR como estrategia didáctica para el aprendizaje de ondas longitudinales y transversales para encontrar las velocidades de propagación.

- El modelo OSAR como estrategia didáctica para el aprendizaje de ondas en función de su propagación, puesto que este método beneficia el proceso enseñanza y aprendizaje en la diferenciación de sus definiciones y características de cada onda.

j. BIBLIOGRAFÍA

- Antón, J. L. (2009). *Física 2º Bachillerato .* España : EDITEX.
- Atkins, P. (2007). *Química Física .* Argentina: Médica Panamericana .
- Buffa, A. (2003). *Física 5 Edición .* México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Burbano, S. (2003). *Física General.* Tébar S. l. .
- Calderón, L. (28 de Febrero de 2014). *La importancia de atender a la motivación en el aula.* Obtenido de PsicoPediaHoy: http://psicopediahoy.com/importancia-atender-a-la-motivacion-en-aula
- Calva, Á. (2005). *Nuevos enfoques para la enseñanza de la física .* España: ESTUGRAF.
- Candelo, C., Ortiz, A., & Unger, B. (2003). *Hacer Talleres .* Colombia: WWF Colombia.
- Cegarra, J. (2012). *Los Métodos de Investigación .* España: Ediciones Díaz de Santos .
- De Zubiría, M. (1997). *Enfoques Pedagógicos y didácticas Contemporáneas .* Bogota : F.I.P.C.
- Díaz, V. (2009). *Metodología de la Investigación Científica y Bioestadística.* Chile : RIL Editores .
- Domjan, M. (2007). *Principios de aprendizaje y conducta.* España : Pinted in Spain.
- Douglas, G. (2006). *Física. Princiios con aplicación .* México : Pearson Educación .
- Echevería, R. (2009). *El Observador y su Mundo Volumen I y II.* Argentina : Granica S.A. .
- España, M. (2003). *Servicios Avanzados de telecomunicación.* España: Díaz de Santos .
- Flores, J. (2004). *Medición de la Efectividad.* México: Panorama Editorial.
- Flres, I. (24 de Febrero de 2012). *slideshare.* Obtenido de slideshare: es.slideshare.net/Amyed/activar-conocimientos-previos
- Gómez, D. (2005). *Fisioterapeuta .* España: Mad, S. L.
- Guirao, A. (2010). *Guía para los exámes de Física.* España: EDIT.UM.
- Heinz, K. (2005). *Manual de la Técnica del automovil.* Alemania : Printed in Germany.

- Hernandez, C. (2007). *Análisis Administrativo .* Costa Rica: Universidad Estatal a Distacia San José.
- Hewitt, P. (2002). *Física Conceptual 9 Edición.* México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Huidobro, J. M. (2011). *Radiocomunicaciones .* España : Printed in spain .
- Jarvis, P. (2006). *Nuevos modelos de aprendizaje en la sociedad global .* España : NARCEA S.A. .
- Jerry, W. (2003). *Física, Quinta Edición.* México: Pearson Educación .
- Lopez, J. (2013). *Módulo 2 Física.* España: Paraninfo.
- López, J. (2013). *Módulo 2 Física.* España: Paraninfo.
- Mialaret, G. (2001). *Psicología de la Educación .* México: Siglo XXI editores s.a
- Ministerio de Educacion, E. (25 de Mayo de 2012). *Ministerio de eduación del Ecuador .* Obtenido de Ministerio de eduación del Ecuador: educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/.../Plan_-Mejora1.
- Miranda, S. (2002). *Ingeniería en microondas .* Madrid : Pearson Educación .
- Molina, M. (2011). *Dinámica y la Ley de la gravedad .* Publicida .
- Ormazábal, M. (2012). *Manual Preparación Física 1º y 2º.* México : Ediciones UC.
- Ortiz, R. (2003). *Mecánica Cuántica .* España: Reverté.
- Pérez, E. (2014). *Fundamentos de Física .* España: Edicions de la Universitat de Lleida.
- Pérez, G. (2000). *Modelos de Investigación Cualitativa en Educación Social y Animación Sociocultural.* España: Narcea, S. A. .
- Rodríguez, E. (2005). *Metodología de Investigación .* México : Universidad Juárez .
- Rodríguez, M. (2001). *Temas de sociología - Volumen I.* España: Huelga y Fierro .
- Senent, J. A. (2002). *cuestiones de fisica .* España: Reverte S. A.
- Sepúlveda, A. (2003). *Los conceptos de la física.* Colombia: Universidad de Antoquia.
- Serway, R. (2001). *Física , 5 Edición .* México: Pearson Educación.
- Shirkévich, K. (1975). *Manual De Física.* Rusia : Editorial Mir.
- Sols, A. (2000). *Fiabilidad, Mantenibilidad, Efectividad.* España: Universidad Pontificia Comillas .

- T. Molina, M. J. (2012). *Mecánica Global III.* Molwick.
- Tippens, P. (2011). *Física, Conceptos y Aplicaciones .* Colombia : Mc Graw Hill.
- toro, L. J. (16 de 03 de 2008). *universidad de Quindio .* Obtenido de http://biofisica.wikispaces.com/
- Trueba, J. (2007). *Electromagnetismo, circuitos y semicnductores .* España: DYKINSON.
- Viteri, T. (12 de Febrero de 2007). *slideshare .* Obtenido de slideshare : es.slideshare.net/telmoviteri/trabajo-en-equipo-en-el-aula
- Xirau, R. (2009). *Introducción a la Historia de la Filosofía .* México: Universidad Nacional Autónoma de México.

k. ANEXOS

Anexo 1: Proyecto de tesis aprobado

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN

CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

TÍTULO

EL MODELO OSAR COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE ONDAS EN LOS ESTUDIANTES DE TERCER AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO PARALELO B, DEL COLEGIO PÍO JARAMILLO ALVARADO DE LA CIUDAD DE LOJA, PERÍODO 2015-2016

Proyecto de tesis previa a la obtención del grado de licenciado en Ciencias de la Educación, mención Físico Matemáticas

AUTOR

RAMIRO FAVIAN POGO AGILA

LOJA – ECUADOR

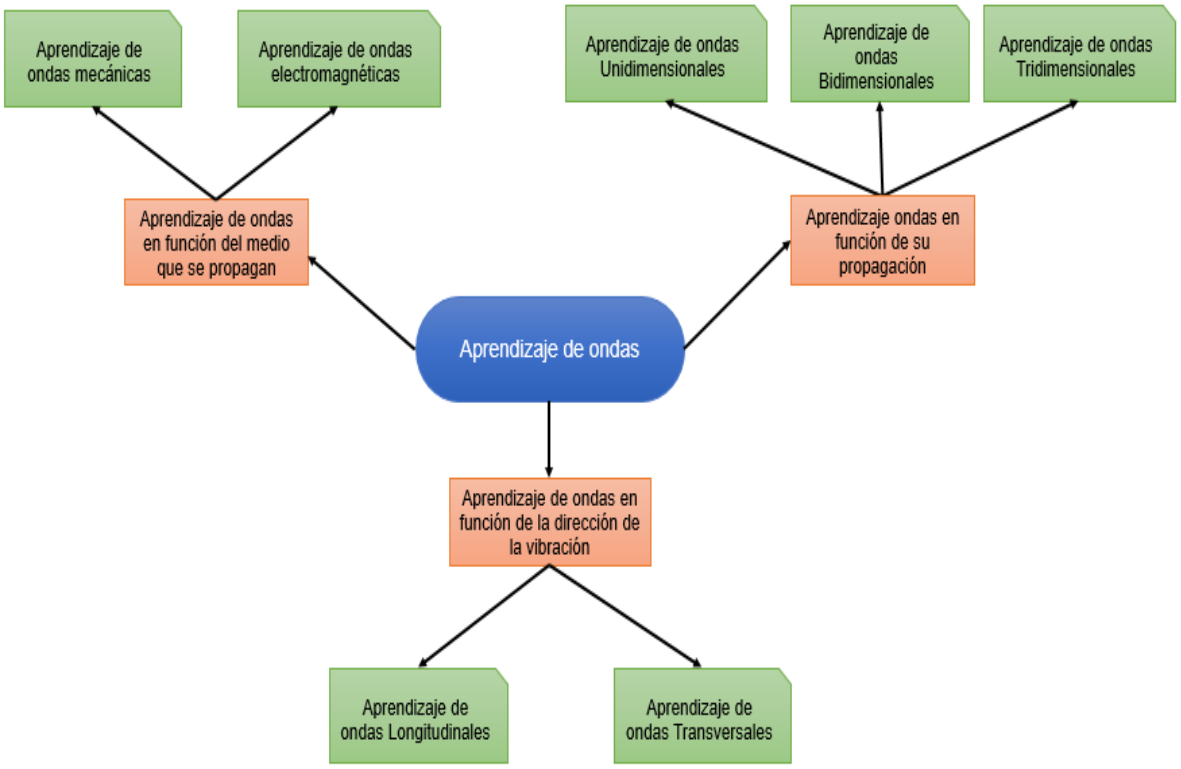
2015

a. TEMA

EL MODELO OSAR COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE ONDAS EN LOS ESTUDIANTES DE TERCER AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO PARALELO B, DEL COLEGIO PÍO JARAMILLO ALVARADO DE LA CIUDAD DE LOJA, PERÍODO 2015-2016

b PROBLEMÁTICA

- **MAPA MENTAL DEL APRENDIZAJE DE ONDAS**



- **DELIMITACIÓN ESPACIAL**

  Colegio Pío Jaramillo Alvarado

- **DELIMITACIÓN TEMPORAL**

  2015 – 2016

- **CAMPO DE INTERVENCIÓN**

Estudiantes de tercer curso de Bachillerato General Unificado Del Colegio Pío Jaramillo Alvarado de la cuidad de Loja

➢ SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

- **Historia y actualidad del centro educativo**

Para realizar el trabajo investigativo se ha seleccionado el tercer año de Bachillerato General Unificado paralelo B del colegio Pío Jaramillo Alvarado de la ciudad Loja, en el periodo 2015–2016; el que se encuentra ubicada en el barrio San Sebastián, en la calle Bolívar entre Lourdes y Catacocha.

El Colegio Pío Jaramillo Alvarado nace con el fin de servir a educandos de la ciudad de Loja. La orden de iniciación y recreación de actividades se dio, a solicitud de los doctores Arsenio Vivanco Neira y José Castillo Luzuriaga, Diputados por Loja al Congreso Nacional de ese entonces, el señor doctor Otto Arosemena Gómez, en calidad de Presidente Constitucional Interino del Ecuador.

El colegio Pío Jaramillo Alvarado fue creado mediante el Decreto Ejecutivo Nº 42, publicado en el registro oficial Nº 17 del 9 de diciembre de 1966.

Hasta fines del año 1967, el doctor Eduardo Andrade Rector- Fundador del Colegio Nocturno “Pío Jaramillo Alvarado”, y docente de este establecimiento entre los años 1989-1996, se desempeñó como Director Provincial de Educación de Loja, situación que le permitió influir de una u otra manera en algunos aspectos para la ejecución del nuevo establecimiento educacional. Tal ocurrió, por ejemplo, en relación con la denominación del plantel, acerca del cual, por haber existido ya a esa fecha el Jardín de Infantes que en esta ciudad lleva el nombre de “Pío Jaramillo Alvarado” consideraban se repita esa denominación en otro de carácter secundario. Más, este inicial pronunciamiento fue posible superar, con el solo recuerdo de valía del patrono.

De la misma manera se logró que el Ministro de Educación Carlos Larreategui, de paso a la creación para Loja de un colegio más, se lo destine a funcionamiento nocturno y exclusivamente para el sector femenino. La razón, recoger en su seno las señoras y señoritas que, por razones de trabajo o por cualquier otra causa no

podían acudir a establecimientos secundarios diurnos. Aceptando el pedido, el señor Ministro dictó el pertinente acuerdo ministerial.
En el año de 1978 se logró la creación de la sección vespertina y, en el año de 1994 la sección matutina.

En la actualidad la institución cuenta con niveles de educación inicial uno con niños de 3 años, educación inicial dos con niños de 4 años, Educación pre básica, Educación General Básica Inferior, Educación General Básica Superior y Bachillerato con un total de 1190 estudiantes, y el colegio está formado por 76 docentes.

- **Situación problemática del aprendizaje de ondas**

En una encuesta aplicada a los estudiantes de tercer año de Bachillerato General Unificado paralelo B, para saber si existe alguna deficiencia, falencia o carencia de conocimientos del aprendizaje de ondas. (Anexo 1)

- ✓ El 80% de los estudiantes tienen confusión sobre el movimiento ondulatorio y una onda, donde exponen que el movimiento ondulatorio y una onda son iguales y no diferentes.

- ✓ El 83% conocen de la definición de una onda, pero afirman que no tienen conocimiento donde se da en el entorno o donde se lo puede aplicar a la definición de onda.

- ✓ El 79% no conoce los tipos de ondas que existen ni como se clasifican por cuanto los estudiantes tienen la idea de que la onda transmite materia y energía.

- ✓ El 71% confunde la definición de una onda transversal con una onda longitudinal, en algunos casos confirman que no existe una diferencia entre estas dos ondas y no saben dónde se puede encontrar estas aplicaciones de ondas en el entorno.

- ✓ El 75% confirma que el docente trabaja los conocimientos teóricos en base del libro guía, pero no aplica ejemplos que se pueda encontrar en la vida diaria para entender de mejor manera donde se puede encontrar ondas longitudinales y ondas transversales.

- ✓ El 67% tienen confusión con los elementos de una onda, manifiestan que solo se trabaja teóricamente con los elementos, pero a la hora que se grafique una onda se les hace problema donde ubicar cada elemento de la onda.

- **Problema de investigación**

De la situación problemática se deriva el siguiente problema de investigación.

¿De qué manera el modelo OSAR como estrategia didáctica mejora el aprendizaje de Ondas en los estudiantes de tercer año de bachillerato General Unificado del colegio Pio Jaramillo Alvarado de la ciudad de Loja, periodo 2015-2016?

c. JUSTIFICACIÓN

Se justifica por las siguientes razones:

La investigación del modelo OSAR como estrategia didáctica para el aprendizaje de ondas en los estudiantes de tercer año de Bachillerato General unificado paralelo “B”, del colegio Pío Jaramillo Alvarado, de la ciudad de Loja, periodo 2015-2016. Se debe principalmente a dificultades en la definición y análisis de conceptos además de que:

a) Existen razones más que suficientes para repensar el aprendizaje de ondas debido a la falta de literatura especializada sobre las formas de cómo se debe aprender las ondas.
b) Por la necesidad de visualizar las carencias y dificultades conceptuales, procedimentales y axiológicas que obstaculizan el aprendizaje científico de ondas.
c) Existen investigaciones como la de Rafael Echeverría (2009) en donde los resultados de la aplicación del modelo OSAR demuestran mejoras en la interacción entre los estudiantes, la motivación, la autoconcepción y la interacción social, constituyéndose en una oportunidad para disminuir la falta de interés, las falencias y dificultades que se presentan en el aprendizaje de ondas.
d) Por la necesidad que se suscita en la actualidad, de experimentar y valorar la aplicación del modelo OSAR para mejorar el aprendizaje de ondas en estudiantes de tercer año de Bachillerato General Unificado.
e) Por el interés de experimentar el uso del modelo OSAR para mejorar el aprendizaje de ondas en los estudiantes de tercer año de Bachillerato General Unificado, para fortalecer aprendizajes y mejorar el desempeño colectivo.
f) Por la necesidad de vincular a través del problema la teoría científico-pedagógica en la solución de dificultades que los estudiantes tiene en el campo de la Física.

d. OBJETIVOS

General

Aplicar el modelo OSAR como estrategia didáctica para mejorar el aprendizaje de ondas en los estudiantes de tercer año de Bachillerato General Unificado paralelo B, del colegio Pío Jaramillo Alvarado de la ciudad de Loja, periodo 2015-2016.

Específicos

- Elaborar una perspectiva teórica del aprendizaje de ondas basado en el enfoque de David Ausubel.

- Construir un diagnóstico de las deficiencias que los estudiantes tienen en el aprendizaje de ondas.

- Diseñar un modelo alternativo basado en el modelo OSAR como estrategia didáctica para mejorar el aprendizaje de ondas.

- Aplicar talleres pedagógicos para mejorar el aprendizaje de ondas mediante el modelo OSAR.

- Valorar la efectividad del modelo OSAR en la potenciación del aprendizaje de ondas, utilizando un modelo estadístico.

e. MARCO TEÓRICO

ENFOQUE PEDAGÓGICO DE DAVID AUSUBEL

1. **Aprendizaje de CONOCIMIENTOS PREVIOS sobre la onda**
   - **1.1.** Aprendizaje de los orígenes de la onda
     - **1.1.1.** Investigadores de ondas

   - **1.2. Aprendizaje REPRESENTACIONAL de la onda**
     - **1.2.1.** representación de la onda longitudinal
     - **1.2.2.** representación de la onda transversal
     - **1.2.3.** representación de la onda unidimensional
     - **1.2.4.** representación de la onda bidimensional
     - **1.2.5.** representación de la onda tridimensional
     - **1.2.6.** representación de la onda mecánica
     - **1.2.7.** representación de la onda electromagnética

   - **1.3. Aprendizaje de CONCEPTOS de la onda.**
     - **1.3.1.** Aprendizaje de la elongación
     - **1.3.2.** Aprendizaje de la amplitud de la onda
     - **1.3.3.** Aprendizaje del ciclo u oscilación completa de la onda
     - **1.3.4.** Aprendizaje de la longitud de onda
     - **1.3.5.** Aprendizaje del número de onda
     - **1.3.6.** Aprendizaje de la velocidad de propagación de la onda
     - **1.3.7.** Aprendizaje del periodo de la onda
     - **1.3.8.** Aprendizaje de la frecuencia de la onda

2. **DIAGNÓSTICO DEL APRENDIZAJE DE ONDAS**

CRITERIO 1

El estudiante tiene conocimientos previos sobre el aprendizaje de las ondas esquematizadas en la memoria.

CRITERIO 2

El estudiante está aprendiendo significativamente ondas mecánicas.

CRITERIO 3

El alumno conoce las ventajas de estudiar mediante esquemas conceptuales para aprender significativamente ondas electromagnéticas.

CRITERIO 4

Los nuevos conocimientos del aprendizaje de ondas unidimensionales que estudia, tienen significatividad lógica.

CRITERIO 5

Los nuevos conocimientos del aprendizaje de ondas bidimensionales que estudia, tienen significatividad psicológica.

CRITERIO 6

El alumno tiene una actitud favorable ante el nuevo conocimiento del aprendizaje de ondas tridimensionales.

CRITERIO 7

Los nuevos conocimientos del aprendizaje de ondas longitudinales que estudia, tienen significatividad lógica.

CRITERIO 8

Un concepto nuevo es asimilado al integrarlo a su estructura cognitiva con los conocimientos previos de la onda transversal.

CRITERIO 9

El docente tiene un plan didáctico para generar aprendizajes significativos cotidianamente en el aprendizaje de ondas transversales.

3. EL MODELO OSAR COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA POTENCIAR EL APRENDIZAJE DE ONDAS

3.1. Modelo OSAR

3.1.1. Definición del Modelo OSAR

3.1.2. Elementos del Modelo OSAR

3.2. Aprendizajes del Modelo OSAR

3.2.1. Aprendizaje de primer orden

3.2.2. Aprendizaje de segundo orden

3.2.3. Aprendizaje de tercer orden o transformacional

3.3. El Modelo OSAR en el aprendizaje de ondas

3.3.1. El modelo OSAR para el aprendizaje de ondas mecánicas

3.3.2. El modelo OSAR para el aprendizaje de ondas electromagnéticas

3.3.3. El modelo OSAR para el aprendizaje de ondas unidimensionales
3.3.4. El modelo OSAR para el aprendizaje de ondas bidimensionales
3.3.5. El modelo OSAR para el aprendizaje de ondas tridimensionales
3.3.6. El modelo OSAR para el aprendizaje de ondas longitudinales
3.3.7. El modelo OSAR para el aprendizaje de ondas transversales

4. APLICACIÓN DEL MODELO OSAR MEDIANTE EL TALLER PEDAGÓGICO PARA POTENCIAR EL APRENDIZAJE DE ONDAS
4.1. Definición de taller Pedagógico
4.2. Talleres de aplicación
4.2.1. TALLER 1.- El Modelo OSAR para fortalecer el aprendizaje de ondas y sus características
4.2.2. TALLER 2.- El Modelo OSAR para fortalecer el aprendizaje de ondas en función del medio que se propagan
4.2.3. TALLER 3.- El Modelo OSAR para fortalecer el aprendizaje de ondas en función de la dirección de la vibración
4.2.4. TALLER 4.- El Modelo OSAR para fortalecer el aprendizaje de ondas en función de su propagación

5. Medición y valoración de la efectividad del modelo OSAR
5.1. Qué es la efectividad
5.2. Modelo estadístico para medir la efectividad de dos variables.(r de Pearson)
5.3. Prueba de signos y rango de Wilcoxon

ENFOQUE PEDAGÓGICO DE DAVID AUSUBEL

Para la elaboración del presente trabajo de investigación me basare en el modelo pedagógico del psicólogo y pedagogo David Paul Ausubel; El aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información se conecta con un concepto relevante preexistente en la estructura cognitiva, esto implica que las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto de anclaje a las primeras.

Es decir, en conclusión el aprendizaje significativo se basa en los conocimientos previos que tiene el individuo más los conocimientos nuevos que va adquiriendo. Estos dos al relacionarse, forman una conexión y es así como se forma el nuevo aprendizaje, es decir, el aprendizaje significativo.

El aprendizaje de David Ausubel, se basa en cuatro etapas; conocimientos previos, aprendizaje representacional, aprendizaje de conceptual y aprendizaje proposicional.

1. APRENDIZAJE DE CONOCIMIENTOS PREVIOS SOBRE LA ONDA

1.1. Aprendizaje de los orígenes de la onda

1.1.1. Investigadores de ondas

Galileo Galilei

Galileo Galilei estudio con detenimiento este fenómeno. Para ello se ayudó de un péndulo, aparato que consta de un hilo y de una esfera u otro cuerpo que está suspendido de él y oscila libremente. Con sus experimentos Galileo descubrió los principios básicos del movimiento armónico simple.

El movimiento que describe el cuerpo recorre la misma trayectoria cada determinado tiempo. Cuando un cuerpo con este movimiento se desplaza, origina un movimiento ondulatorio.

La materia y la energía están íntimamente relacionadas. La primera está representada por partículas y la segunda por "ondas", aunque hoy en día esa separación no está tan clara. En el mundo subatómico "algo" puede comportarse como partícula u onda según la experiencia que se esté haciendo. Por ejemplo, la electricidad está constituida por electrones y estos presentan este doble comportamiento.

El tipo de movimiento característico de las ondas se denomina movimiento ondulatorio. Su propiedad esencial es que no implica un transporte de materia de un punto a otro. Así, no hay una ficha de dominó o un conjunto de ellas que avancen desplazándose desde el punto inicial al final; por el contrario, su movimiento individual no alcanza más de un par de centímetros. Lo mismo sucede en la onda que se genera en la superficie de un lago o en la que se produce en una cuerda al hacer vibrar uno de sus extremos. En todos los casos las partículas constituyentes del medio se desplazan relativamente poco respecto de su posición de equilibrio. Lo que avanza y progresa no son ellas, sino la perturbación que transmiten unas a otras. El movimiento ondulatorio supone únicamente un transporte de energía y de cantidad de movimiento.

Proceso por el que se propaga energía de un lugar a otro sin transferencia de materia, mediante ondas mecánicas o electromagnéticas. En cualquier punto de la trayectoria de propagación se produce un desplazamiento periódico, u oscilación, alrededor de una posición de equilibrio. Puede ser una oscilación de moléculas de aire, como en el caso del sonido que viaja por la atmósfera, de moléculas de agua (como en las olas que se forman en la superficie del mar) o de porciones de una cuerda o un resorte. En todos estos casos, las partículas oscilan en torno a su posición de equilibrio y sólo la energía avanza de forma continua. Estas ondas se denominan mecánicas porque la energía se transmite a través de un medio material, sin ningún movimiento global del propio medio. Las únicas ondas que no requieren un medio material para su propagación son las ondas electromagnéticas;

en ese caso las oscilaciones corresponden a variaciones en la intensidad de campos magnéticos y eléctricos. (Toro, 2008, p.2)

Maxwell

El descubrimiento de las ondas electromagnéticas se debe fundamentalmente al esfuerzo y la inteligencia de **Maxwell**, el citado célebre investigador inglés, y de Heinrich Rudolf **Hertz**, el físico alemán de cuya genialidad puede dar idea el hecho de que ya a los 21 años había realizado notabilísimas investigaciones. El descubrimiento casual realizado por Hertz, cuando trataba de producir en el laboratorio, por primera vez en la historia, las ondas electromagnéticas. Hertz no intuyó la trascendencia de su descubrimiento, quizá porque su mente estaba por completo en el problema que hacía ya mucho lo preocupaba. Pero lo cierto es que él le ha dado tanta gloria como sus otras investigaciones. Porque si bien fue casual, de Hertz puede decirse, con toda justicia, lo que un gran matemático francés dijo de Newton: “La casualidad se presenta únicamente a aquellos hombres que saben buscarla”.

¿Qué fue lo que descubrió Hertz, que tanta importancia le asignamos? Mientras hacía saltar largas chispas entre dos esferas metálicas cargadas de electricidad, Hertz observó que la longitud de las chispas aumentaba cuando se iluminaba a las esferas. (Toro, 2008, p.4)

1.2. Aprendizaje REPRESENTACIONAL de la onda

1.2.1. Representación de la onda longitudinal

(Aguilar y Senent, 2002, p.175). “Las **ondas longitudinales**: son aquellas en las que las partículas vibran **en la misma dirección** que la de propagación de la onda. Por ejemplo, un muelle que se comprime da lugar a una onda longitudinal, el sonido”

Ondas longitudinales en una barra elástica

Si provocamos una perturbación golpeando con un martillo el extremo de una barra elástica, la perturbación se propaga a lo largo de la barra. Que simula la propagación de una perturbación a lo largo de una barra o el que simula la propagación de ondas armónicas longitudinales. En esta página se va a deducir la fórmula de la velocidad de propagación de las ondas longitudinales en una barra elástica que va a depender de sus características mecánicas: módulo de Young y densidad.

En segundo lugar, es muy importante entender que en un movimiento ondulatorio no hay un flujo de materia, sino que se propaga el estado del movimiento, de una partícula a la siguiente y así, sucesivamente, tal como hemos visto en la simulación realizada con un sistema compuesto de muchas partículas unidas a muelles elásticos

Supongamos que tiramos una piedra a un estanque, se perturba la superficie del agua en el lugar donde cae la piedra. Dicha perturbación, se propaga en forma de movimiento ondulatorio hasta que llega a la orilla del estanque. No hay una corriente de agua que fluya radialmente desde el punto de impacto hasta la orilla, los distintos objetos que flotan en el agua oscilan, moviéndose hacia arriba y hacia abajo mientras dura la propagación del movimiento ondulatorio por la superficie del agua. Las posiciones de dichos objetos permanecen fijas en valor medio, a lo largo del tiempo.

En la descripción de la propagación de un pulso y del movimiento ondulatorio armónico, observamos que el movimiento de la fuente de ondas representada por un émbolo se trasmite a las partículas adyacentes y de éstas a las siguientes y así sucesivamente. El movimiento ondulatorio se propaga con una velocidad que depende de las características del medio, tal como hemos deducido al describir las ondas transversales en una cuerda y las ondas longitudinales en una barra elástica.

Velocidad de propagación

En esta página, se deduce la fórmula de la velocidad de propagación de las ondas longitudinales en una barra elástica en términos de las propiedades mecánicas (módulo de elasticidad y densidad del material del que está hecha la barra).

A medida que se propaga la perturbación, los elementos de la barra se deforman (se alargan y se contraen) y se desplazan
En el capítulo Sólido rígido hemos determinado mediante una "experiencia" el módulo de elasticidad de un material.

Existe una relación de proporcionalidad entre el esfuerzo (fuerza por unidad de área) y deformación unitaria (deformación por unidad de longitud).

$$\frac{F}{S} = Y\frac{l - l_0}{l_0}$$

La constante de proporcionalidad *Y* se denomina módulo de Young y es característico de cada material

Consideremos un elemento de la barra de sección *S* en la posición *x*, que tiene una anchura *dx*. A causa de la perturbación, el elemento se desplaza Y y se deforma *d*Y , de modo que la nueva anchura del elemento es *dx*+ *d*Y.

Podemos calcular la fuerza necesaria para producir esta deformación

$$\frac{F}{S} = Y\frac{dx + d\Psi - dx}{dx} \qquad \frac{F}{S} = Y\frac{\partial\Psi}{\partial x}$$

A efectos de notación (derivada parcial) recuérdese que el desplazamiento *Y* , es una función de dos variables *x* (posición) y *t* (tiempo).

La fórmula de la velocidad de propagación es

$$v = \sqrt{\frac{Y}{\rho}}$$

- *Y* es el módulo de la elasticidad del material o módulo de Young (expresado en N/m^2)
- *r* es la densidad (expresada en kg/m^3).

Material	**V. de las ondas longitudinales (m/s)**
Acero al carbono	5050
Aluminio	5080
Cinc	3810
Cobre	3710
Corcho	500
Estaño	2730
Goma	46
Hielo	3280
Hierro	5170
Latón	3490
Plomo	2640
Vidrio de cuarzo	5370

(Shirkévich, 1975, p.106)

1.2.2. Representación de la onda transversal

(T. Molina, 2012, p.71). "Las **ondas transversales** son aquellas que se caracterizan porque las partículas del medio vibran perpendicularmente a la dirección de propagación de la onda. Ejemplos de ondas transversales: las olas en el agua, las ondulaciones que se propagan por una cuerda o un resorte, la luz."

Velocidad de propagación de las ondas transversales en una cuerda

Vamos a analizar la propagación de un movimiento ondulatorio en una cuerda sometida a una tensión y a determinar la velocidad de propagación de las ondas transversales que se forman en la misma.

La onda se propaga con una velocidad constante a lo largo de la cuerda. Si pinchamos una cuerda de guitarra y soltamos, se forma una onda que se propaga por la cuerda y rebota en los puntos de sujeción.

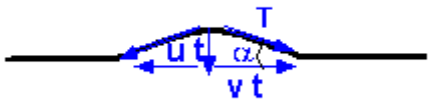
Se propaga con una velocidad que depende de la tensión del pellizco y de la masa por unidad de longitud de la cuerda. A igualdad de pellizco la velocidad de la onda en una "prima"-la cuerda inferior de la guitarra y más delgada- no es igual a aquella con que se propaga en un "bordón".

Los elementos materiales de la cuerda se mueven perpendicularmente a ella, arriba y abajo, con velocidad variable dada por la ecuación de un movimiento vibratorio armónico simple, pero no se desplazan a lo largo de ella. La onda se propaga por la cuerda con una velocidad constante que depende del impulso que se le aplica y del grosor de la cuerda.

Pellizquemos una cuerda. Ahora sólo se está formando y se ha propagado a un pequeño elemento de cuerda. Veamos esto pormenorizadamente.

La tensión de la cuerda se puede suponer que tiene dos componentes uno vertical y otro horizontal.

Las componentes horizontales se anulan al estar dirigidos en sentidos opuestos y neutralizados por la sujeción de la cuerda. La componente vertical de la tensión acelera la masa de un pequeño trozo de la cuerda por donde se propagó la onda en un tiempo "t", muy pequeño (la parte inclinada de la figura).



La densidad lineal, *m*, es la masa total de la cuerda dividida por su longitud.

Suponiendo una densidad lineal *m,* de la cuerda representa una masa de cuerda a la que se propagó de m= *m* ·v· t.

La onda se propaga con velocidad "v" y en el tiempo "t" recorre una distancia "v· t"

La velocidad de vibración vertical es variable como corresponde a un M.A.S. y es u=A w sen wt

La fuerza vertical comunica en ese tiempo un impulso hacia arriba al elemento de cuerda, trozo de masa m. v t. , va a incrementar su cantidad de movimiento:

F_y t=m u

T (sen a) t=m v t· u

Tal como vemos en la figura podemos deducir de lo que avanza la onda mientras transcurre el tiempo "t" y la distancia que bajo que: sen a=tg a =v·t / u·t

Por lo tanto:

T (u/v)= *m* v u

T / v= *m* v

Despejando:

$$v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

Esta fórmula permite conocer la dependencia de la velocidad de propagación de las ondas transversales en la cuerda con la tensión de la cuerda *T* (N) y con su densidad lineal *m* (kg/m) y poder hallar su valor.

La expresión de la velocidad de propagación del sonido en el aire es semejante a la anterior pero en lugar de la tensión se pone la presión atmosférica y la densidad lineal se sustituye por la densidad del aire.

1.2.3. Representación de la onda unidimensional

(Sepúlveda, 2003, p.307). “Las **ondas unidimensionales** son aquellas que se propagan a lo largo de una sola dirección del espacio, como las ondas en los muelles o en las cuerdas. Si la onda se propaga en una dirección única, sus frentes de onda son planos y paralelos”

1.2.4. **Representación de la onda bidimensional**

(Douglas, 2006, p.308). “Las **ondas bidimensionales o superficiales** son ondas que se propagan en dos direcciones. Pueden propagarse, en cualquiera de las direcciones de una superficie, por ello, se denominan también ondas superficiales. Un ejemplo son las ondas que se producen en la superficie de un lago cuando se deja caer una piedra sobre él.

1.2.5. **Representación de la onda tridimensional**

(Ortiz, 2003, p.11). “Las **ondas tridimensionales o esféricas** son ondas que se propagan en tres direcciones. Las ondas tridimensionales se conocen también como ondas esféricas, porque sus frentes de ondas son esferas concéntricas que salen de la fuente de perturbación expandiéndose en todas direcciones. El sonido es una onda tridimensional, las ondas de radio, la luz.”

1.2.6. Representación de la onda mecánica

(Tippens, 2011, p.427). “Las **ondas mecánicas** necesitan un medio elástico (sólido, líquido o gaseoso) para propagarse. Son ejemplos de ondas mecánicas las ondas sonoras y las generadas en la superficie del agua o en cuerdas y muelles las ondas elásticas”

1.2.7. **Representación de la onda electromagnética**

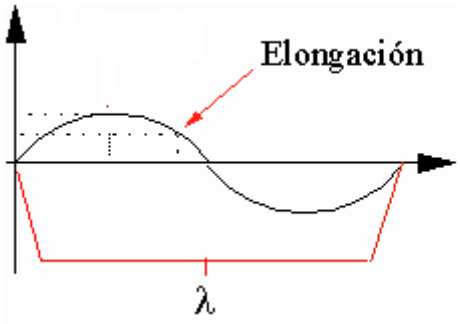
(Huidobro, 2011, p.43). “Las **ondas electromagnéticas** se propagan por el espacio sin necesidad de un medio, pudiendo por lo tanto propagarse en el vacío. Esto es

debido a que las ondas electromagnéticas son producidas por las oscilaciones de un campo eléctrico, en relación con un campo magnético asociado. Dentro de las ondas electromagnéticas tenemos los rayos X, la radiación ultravioleta, la luz visible, la radiación infrarroja, las microondas y las ondas de radio y televisión (la radiación que emiten y reciben los teléfonos móviles, por ejemplo, consiste en ondas de radio)"

1.3. APRENDIZAJE DE CONCEPTOS DE LA ONDA.

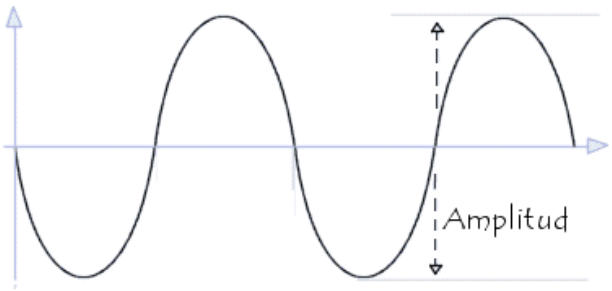
1.3.1. Aprendizaje de la elongación

(Burbano, 2003, p.703). "**ELONGACIÓN:** Es la distancia comprendida entre la posición de equilibrio de un punto en oscilación y la posición donde se encuentra un objeto en un instante determinado"



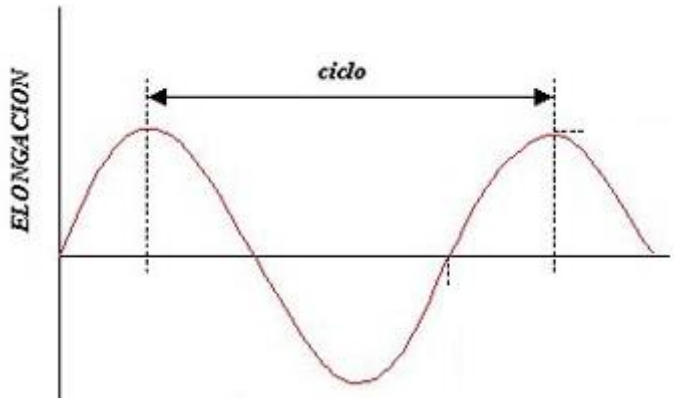
1.3.2. Aprendizaje de la amplitud de la onda

(Serway, 2001, p.426). " **LA AMPLITUD (A):** se define como la máxima elongación o máxima amplitud de vibración por encima de la posición de equilibrio de la onda"



1.3.3. Aprendizaje del ciclo u oscilación completa de la onda

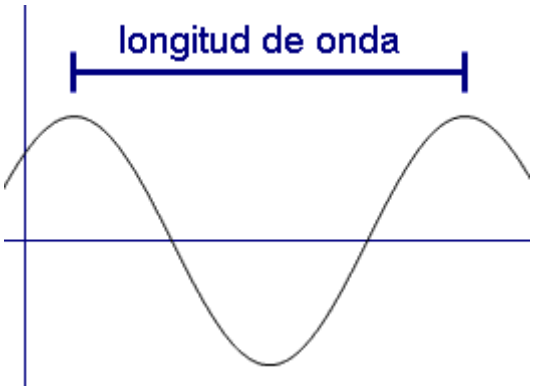
(Gómez, 2005, p.54). "**ciclo o ciclo completo** es una sola oscilación, es decir, el movimiento efectuado por una partícula en ir y volver a su posición inicial. Lo anterior permite afirmar que en un ciclo completo de la onda están contenidos una cresta y un valle"



1.3.4. Aprendizaje de la longitud de onda

(Cabrero, 2004, p.97). "**La longitud de onda λ:** La distancia que una onda recorre en un tiempo igual al Periodo (T) de denomina longitud de onda y se representa por la letra griega λ **(Lambda)**". También es igual a la distancia entre dos crestas consecutivas de una misma onda entre dos valles consecutivos; generalmente, la longitud de onda se considera como la distancia entre dos puntos que están en el mismo estado de vibración.

UNIDADES: unidades de longitud (centímetro, milímetro, metro, micra, milimicra)

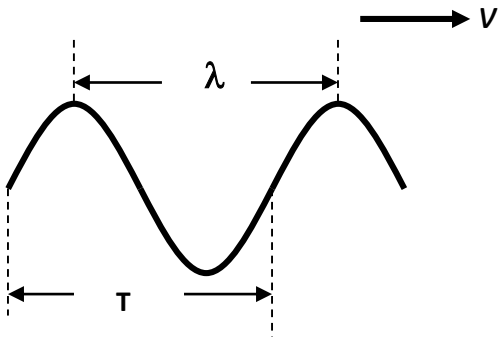


1.3.5. Aprendizaje del número de onda

(Atkins, 2007, p.983). "**NÚMERO DE ONDA (n):** Número de longitudes de onda que hay en la unidad de longitud λ=1/n. Unidad: 1/m ó m^{-1}"

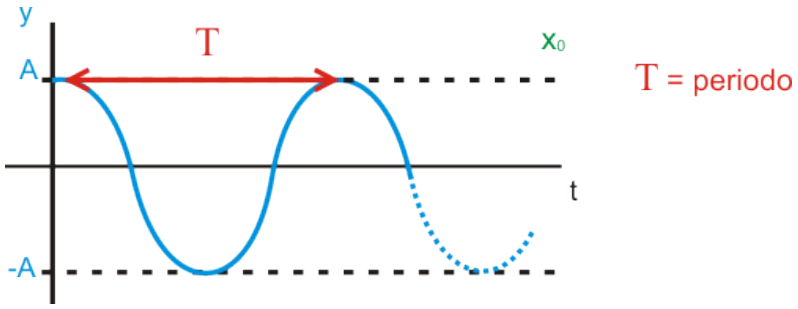
1.3.6. Aprendizaje de la velocidad de propagación de la onda

(Heinz, 2005, p.56). "**VELOCIDAD DE LAS ONDAS**: Recuerde que una onda es una alteración o disturbio que viaja o se mueve. La velocidad de la onda es una descripción de cuán rápido viaja una onda"



1.3.7. Aprendizaje del periodo de la onda

(Jerry, 2003, p.225). "**PERIODO (T):** Se define como el intervalo de tiempo necesario para completar una oscilación o ciclo completo. UNIDADES: unidades de tiempo (s, ms)"



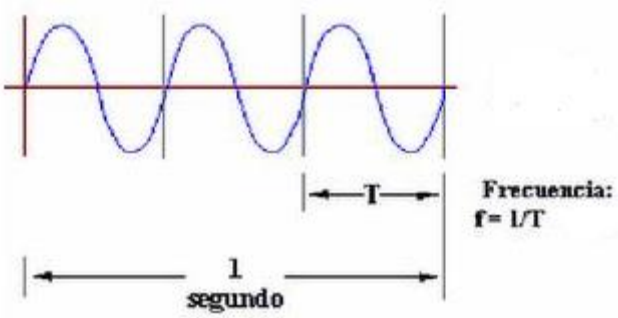
1.3.8. Aprendizaje de la frecuencia de la onda

(Miranda, 2002, p.45). "**FRECUENCIA (f):** Se define como el número de ciclos en un determinado tiempo. Como regla general se toma a un segundo como unidad

de tiempo, por lo que también podemos decir que el número de ciclos que pasan por un segundo”

UNIDADES: Hertz = Ciclos por segundo (C.P.S) = S^{-1}
Por definición.

$$f = \frac{\textbf{Números de ciclos}}{\textbf{Tiempo}}$$



2. DIAGNÓSTICO DEL APRENDIZAJE DE ONDAS

CRITERIO: 1

El estudiante tiene conocimientos previos sobre el aprendizaje de las ondas esquematizadas en la memoria.

INDICADORES:

- El docente está consciente que el estudiante no es una pizarra limpia en el tema que quiere que aprenda, que tiene un bagaje de significados sobre el mismo construidos previamente.

- El docente ha ponderado los esquemas mentales relacionados con el aprendizaje de ondas que tienen sus estudiantes.

- El docente estudia la disposición del estudiante para llevar a cabo el aprendizaje de ondas.

- Grado de equilibrio personal
- Autoimagen
- Autoestima
- Experiencias anteriores de aprendizaje
- Capacidad de asumir riesgos y esfuerzos
- Pedir, dar y recibir ayuda
- Impacto de la presentación inicial del tema
- Representación y expectativas que tienen sobre el docente
- Representación y expectativas que tienen de sus compañeros
- Disposición de capacidades, instrumentos, estrategias y habilidades para llevar a cabo el proceso.
- Determinadas capacidades cognitivas: razonamiento, memoria, comprensión, etc.

- El docente considera que los conocimientos previos son construcciones personales del estudiante elaborados en interacción con el mundo cotidiano, con los objetos, con las personas y en diferentes experiencias sociales y escolares.

- El docente comparte que la interacción con el medio proporciona conocimientos para interpretar conceptos pero también deseos, interacciones o pensamientos de los demás.

- El docente está de acuerdo que los conocimientos previos sobre el aprendizaje de ondas no siempre poseen validez científica, pueden ser teóricamente erróneos.

- El docente está consciente que los conocimientos previos son bastante estables y resistentes al cambio.

- El docente sabe que el conocimiento previo de sus alumnos sobre el tema puede agruparse en tres categorías:

- Concepciones espontáneas: construidas en el intento de dar explicación y significación a las actividades cotidianas, interferencias casuales a datos regidos mediante procesos sensoriales y perceptivos.
- Concepciones transmitidas socialmente: construidas por creencias compartidas socialmente en el ámbito familiar o cultural.
- Concepciones analógicas: construidas por analogías que dan significado a determinadas áreas del saber.

- El docente concibe el aprendizaje de ondas, como actividad mental constructiva que lleva a cabo el alumno, construyendo e incorporando a su estructura mental los significados y representaciones del nuevo contenido.

- El docente sabe que cuando un estudiante enfrenta a un nuevo contenido como el aprendizaje de ondas a aprender, lo hace siempre armado con una serie de conceptos, concepciones, representaciones y conocimientos adquiridos en el transcurso de sus experiencias previas, que utiliza como instrumento de lectura reinterpretación y que determinan en buena parte que información seleccionará, cómo la organizará y qué tipos de relaciones establecerá entre ellas.

- El docente conoce que los conocimientos previos del alumno no sólo le permiten contactar inicialmente con el nuevo contenido, sino que, además, son los fundamentos de la construcción de los nuevos significados.

- El docente está de acuerdo que con la ayuda y guía necesarias, gran parte de la actividad mental constructiva de los alumnos tiene que consistir en movilizar y actualizar sus conocimientos anteriores para tratar de entender la relación o relaciones que guardan con el nuevo contenido.

- El docente frente a las dudas que se pueden generar sobre el aprendizaje de ondas:
  - ¿existen siempre conocimientos previos en el estudiante?

- ¿Sea, cuál sea su edad? ¿Sea, cuál sea el nuevo contenido? Siempre considerará que existen conocimientos previos respecto al nuevo contenido que vaya a aprenderse.

- El docente entiende que el conocimiento previo sobre del aprendizaje de ondas, de su estudiante, son esquemas de conocimiento, siendo un esquema de conocimiento la representación que posee en un momento determinado de su historia sobre una parcela del aprendizaje de ondas (COLL, 1993). El estudiante pose una cantidad variable de estos esquemas de conocimiento resultado del aprendizaje de ondas, no tiene un conocimiento global y general del aprendizaje de ondas, sino un conocimiento de aspectos de la realidad con la que ha podido entrar en contacto a lo largo de su vida por diversos medios.

- El docente está consciente que los esquemas de conocimiento del aprendizaje de ondas de sus alumnos son representaciones sobre un número variable de aspectos de esta temática: informaciones sobre hechos y sucesos, experiencias y anécdotas personales, actitudes, normas y valores, conceptos, explicaciones, teorías y procedimientos relativos a dicha realidad.

- El docente utilizando como criterio los nuevos contenidos del aprendizaje de ondas, los objetivos de aprendizaje y los resultados a alcanzarse, explora en los alumnos cuáles son los conocimientos que portan.

- El docente activa los conocimientos previos de sus alumnos en un plan de tres fases:
  - Introducción: para activar se vale de imágenes, clasificar fotografías de acuerdo con los criterios propuestos por los alumnos, escribir una definición, dar ejemplos, responder preguntas…
  - Presentación de materiales de aprendizaje: textos, explicaciones del docente, conferencias, entre otros bien organizados. Ejemplo trabajar con el libro de texto, leer artículos de carácter científico, ver un video, etc.
  - Consolidación: ideas previas y relación conceptual de materiales: actividades; comparar, ejemplificar, buscar analogías, relacionar, aplicar, etc. Tanto individual- pequeños grupos- grupo total.

- El docente aplica técnicas para indagar los conocimientos previos como:
  - Resolver cuestionarios abiertos, cerrados o de opción múltiple.
  - Resolver situaciones problema que consistan en sucesos frente a los cuales los alumnos deban realizar anticipaciones o predicciones.
  - Diseñar mapas conceptuales.
  - Confeccionar diagramas, dibujos, infografías.
  - Realizar una lluvia de ideas.
  - Trabajar en pequeños grupos de discusión.
  - Preparar maquetas.
  - Entre otros.

- El docente para planificar el nuevo contenido parte de los conocimientos previos de los alumnos, activándolos, enfrentándolos con sus propias ideas, haciendo de los obstáculos vehículos para edificar nuevos conceptos.

NUEVO CONOCIMIENTO

CRITERIO: 2

El estudiante está aprendiendo significativamente ondas mecánicas.

INDICADORES:

- Los nuevos conocimientos los incorpora en forma sustantiva en su estructura cognitiva.

- Hace un esfuerzo deliberado por relacionar los nuevos conocimientos con sus conocimientos previos.

- Se implica afectivamente, quiere aprender porque lo considera valioso.

CRITERIO 3:

El alumno conoce las ventajas de estudiar mediante esquemas conceptuales para aprender significativamente ondas electromagnéticas.

INDICADORES:

- Sabe que la retención será más duradera.
- Adquiere nuevos conocimientos relacionados con lo que ya sabe.
- Deposita la información en la memoria a largo plazo.
- Es activo, construye deliberadamente el aprendizaje.
- Compete a su talento, a su gestión, a sus recursos, habilidades y destrezas.

CRITERIO 4:

Los nuevos conocimientos del aprendizaje de ondas unidimensionales que estudia, tienen significatividad lógica

INDICADORES:

- La nueva información tiene una estructura interna.
- Da lugar a la construcción de significados.
- Los conceptos siguen una secuencia lógica y ordenada.
- Se articula el contenido y la forma en que es presentado.

CRITERIO 5:

Los nuevos conocimientos del aprendizaje de ondas bidimensionales que estudia, tienen significatividad psicológica.

INDICADORES:

- Dan la posibilidad de conectarse con los conocimientos previos, ya incluidos en su estructura cognitiva.
- Los contenidos son comprensibles para él.
- Tiene como resultado del estudio ideas inclusoras.

CRITERIO 6:

El alumno tiene una actitud favorable ante el nuevo conocimiento del aprendizaje de ondas tridimensionales.

INDICADORES:

- El estudiante puede aprender (significatividad lógica y psicológica del material).
- El estudiante quiere aprender, siendo la motivación, factor importante.

CRITERIO 7:

Los nuevos conocimientos del aprendizaje de ondas longitudinales que estudia, tienen significatividad lógica.

INDICADORES:

Tres tipos de aprendizaje se pueden dar en forma significativa.

- Aprendizaje de representaciones, cuando el niño adquiere el vocabulario. Primero aprende palabras que representan objetos reales que tienen significado para él.

Mamá – una persona que es su madre

- Aprendizaje de conceptos, a partir de experiencias concretas, comprende que una es usada por otras personas, para referirse a objetos reales similares, que tienen significado para ellos.

La palabra- categoriza- concepto
Una persona o varias
Objetos similares

- El aprendizaje de proposiciones cuando el chico conoce el significado de los conceptos, entonces forma frases con dos o más conceptos en las que se afirma o niega algo.

CRITERIO 8:

Un concepto nuevo es asimilado al integrarlo a su estructura cognitiva con los conocimientos previos de la onda transversal, asimilación que puede darse mediante uno de los siguientes procesos:

- Por diferenciación progresiva.- cuando el concepto nuevo se subordina a conceptos más inclusores que el alumno ya conocía. Ejemplo: conoce el concepto de triángulos y al conocer su clasificación puede afirmar: “los triángulos pueden ser isósceles, equiláteros o escalenos”.

- Por reconciliación integradora. Cuando el concepto nuevo es de mayor grado de inclusión que los conceptos que conocía. Ejemplo: el alumno conoce los perros, los gatos, las ballenas, los conejos y al conocer el concepto de mamífero puede afirmar: “los perros, los gatos, las ballenas y los conejos son mamíferos”.

- Por combinación.- cuando el concepto nuevo tiene la misma jerarquía que los conocidos. Ejemplo: conoce el concepto de rombo y cuadrado y es capaz de identificar que “el rombo tiene cuatro lados como el cuadrado”.

CRITERIO 9:

El docente tiene un plan didáctico para generar aprendizajes significativos cotidianamente en el aprendizaje de ondas transversales.

INDICADORES:

Conoce los conocimientos previos del estudiante.

- Se asegura que el contenido a presentar puede relacionarse con ideas previas.

- El conoce lo que sabe sus alumnos sobre el tema, le ayuda a intervenir en su planificación temática.

- Tiene claro el principio ausubeliano. ” si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio enunciaría éste: “el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese en consecuencia”.

- La organización del material del curso, está presentado en secuencias ordenadas de acuerdo a su potencialidad de inclusión.

Le es muy importante la motivación del alumno, recuerda que si el alumno no quiere, no aprende. Le da motivos para que quiera aprender aquello que le presenta.

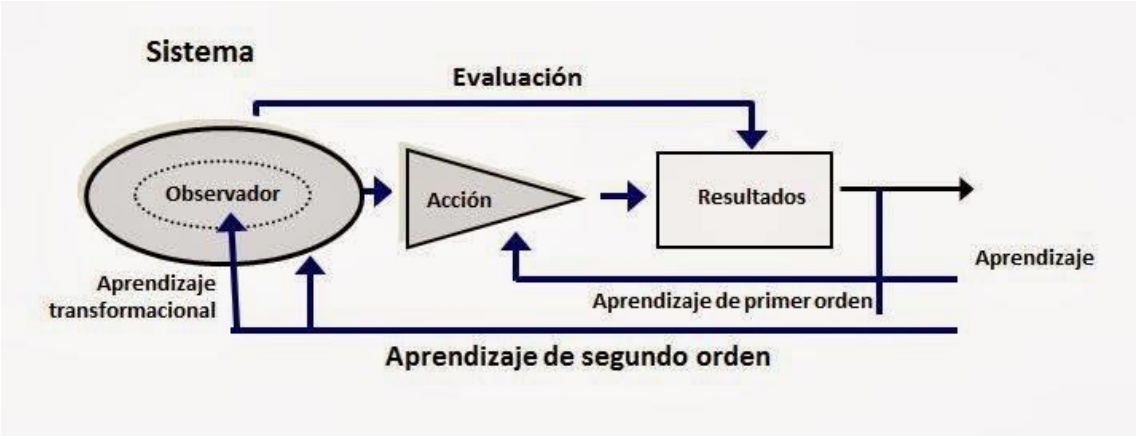
3. EL MODELO OSAR COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA POTENCIAR EL APRENDIZAJE DE ONDAS

3.1. Modelo OSAR

3.1.1. Definición del Modelo OSAR

(Echeverría, 2009, p.91). "**OSAR** parte de un modelo que se nutre del pragmatismo filosófico, apegado a la práctica (observador, sistema, acción, resultados), y que quiere reforzar la idea de que hay que vivir con osadía."

El punto de partida son los **resultados**, hay que evaluar en función de los resultados. Las preguntas clave son ¿qué aporta?, ¿de qué sirve? Que sean tus obras las que hable, ¿Y qué produce los resultados? La **acción** ¿Cuáles son los condicionantes de la acción? ¿Por qué actúo como actúo?



3.1.2. Elementos del Modelo OSAR

- **Observador:** es la forma como le damos sentido a lo que acontece
- **Sistema:** es la concatenación de todo el proceso de aprendizaje
- **Acción:** Corresponde a lo que hacemos en cada situación particular

- **Resultados:** son el producto que se genera como consecuencia de nuestras acciones.

Cuando el observador evalúa los resultados y le satisfacen, confirma la validez de su observación y de su actuar, y normalmente, sigue actuando de la misma manera.

3.2. Aprendizajes del Modelo OSAR

3.2.1. Aprendizaje de primer orden

- Probamos distintas acciones para influir sobre los resultados. No hay cambios en el observador. Responde a la pregunta ¿Qué de hacer o dejar de hacer?

3.2.2. Aprendizaje de segundo orden

- Incorporamos nuevas distinciones y conocimientos que producen un cambio en el observador. Cambia nuestro enfoque del obstáculo y generamos nuevas acciones. Una carrera universitaria provee conocimientos teóricos y prácticos que tienen como resultante acciones diferentes.

3.2.3. Aprendizaje de tercer orden o transformacional

- Compromete cambios que incluyen aspectos más profundos: emocionalidad, distinciones, juicios, posturas, historia, hábitos, etc.

Modifican nuestra manera de enfocar la vida y afectan patrones estables de comportamiento. Abre nuevas posibilidades desde otra comprensión de nosotros mismos y de nuestra ubicación en el mundo.

3.3. El modelo OSAR para el aprendizaje de ondas

3.3.1. El modelo OSAR para el aprendizaje de ondas mecánicas

El Observador en el aprendizaje de ondas mecánicas

- Todos los estudiantes del tercer año de bachillerato general unificado paralelo B

- Cada estudiante es un observador diferente en el abordaje del aprendizaje de ondas mecánicas

- La forma en el que el aprendizaje de ondas mecánicas es solo la forma como veo aprendizaje de ondas mecánicas

- Vivimos en un mundo interpretativo en el momento de ver el aprendizaje de ondas mecánicas

- No sabemos cómo es el aprendizaje de ondas mecánicas, solo sabemos cómo las observamos o cómo las interpretamos.

- La autoobservación le permite evaluar las acciones y los resultados del aprendizaje de ondas mecánicas

3.3.2. El modelo OSAR para el aprendizaje de ondas electromagnéticas

El Observador en el aprendizaje de ondas electromagnéticas

- Todos los estudiantes del tercer año de bachillerato general unificado paralelo B

- Cada estudiante es un observador diferente en el abordaje del aprendizaje de ondas electromagnéticas

- La forma en el que el aprendizaje de ondas electromagnéticas es solo la forma como veo el aprendizaje de ondas electromagnéticas

- Vivimos en un mundo interpretativo en el momento de ver el aprendizaje de ondas electromagnéticas

- No sabemos cómo es el aprendizaje de ondas electromagnéticas, solo sabemos cómo las observamos o cómo las interpretamos.

- La autoobservación le permite evaluar las acciones y los resultados del aprendizaje de ondas electromagnéticas

3.3.3. El modelo OSAR para el aprendizaje de ondas unidimensionales

El Observador en el aprendizaje de ondas unidimensionales

- Todos los estudiantes del tercer año de bachillerato general unificado paralelo B

- Cada estudiante es un observador diferente en el abordaje del aprendizaje de ondas unidimensionales

- La forma en el que el aprendizaje de ondas unidimensionales es solo la forma como veo el aprendizaje de ondas unidimensionales

- Vivimos en un mundo interpretativo en el momento de ver el aprendizaje de ondas unidimensionales

- No sabemos cómo es el aprendizaje de ondas unidimensionales, solo sabemos cómo las observamos o cómo las interpretamos.

- La autoobservación le permite evaluar las acciones y los resultados del aprendizaje de ondas unidimensionales

3.3.4. El modelo OSAR para el aprendizaje de ondas bidimensionales

El Observador en el aprendizaje de ondas bidimensionales

- Todos los estudiantes del tercer año de bachillerato general unificado paralelo B

- Cada estudiante es un observador diferente en el abordaje del aprendizaje de ondas bidimensionales

- La forma en el que el aprendizaje de ondas bidimensionales es solo la forma como veo el aprendizaje de ondas bidimensionales

- Vivimos en un mundo interpretativo en el momento de ver el aprendizaje de ondas bidimensionales

- No sabemos cómo es el aprendizaje de ondas bidimensionales, solo sabemos cómo las observamos o cómo las interpretamos.

- La autoobservación le permite evaluar las acciones y los resultados del aprendizaje de ondas bidimensionales

3.3.5. El modelo OSAR para el aprendizaje de ondas tridimensionales

El Observador en el aprendizaje de ondas tridimensionales

- Todos los estudiantes del tercer año de bachillerato general unificado paralelo B

- Cada estudiante es un observador diferente en el abordaje del aprendizaje de ondas tridimensionales

- La forma en el que el aprendizaje de ondas tridimensionales es solo la forma como veo el aprendizaje de ondas tridimensionales

- Vivimos en un mundo interpretativo en el momento de ver el aprendizaje de ondas tridimensionales

- No sabemos cómo es el aprendizaje de ondas tridimensionales, solo sabemos cómo las observamos o cómo las interpretamos.

- La autoobservación le permite evaluar las acciones y los resultados del aprendizaje de ondas tridimensionales

3.3.6. El modelo OSAR para el aprendizaje de ondas longitudinales

El Observador en el aprendizaje de ondas longitudinales

- Todos los estudiantes del tercer año de bachillerato general unificado paralelo B

- Cada estudiante es un observador diferente en el abordaje del aprendizaje de ondas longitudinales

- La forma en el que el aprendizaje de ondas longitudinales es solo la forma como veo el aprendizaje de ondas longitudinales

- Vivimos en un mundo interpretativo en el momento de ver el aprendizaje de ondas longitudinales

- No sabemos cómo es el aprendizaje de ondas longitudinales, solo sabemos cómo las observamos o cómo las interpretamos.

- La autoobservación le permite evaluar las acciones y los resultados del aprendizaje de ondas longitudinales

3.3.7. El modelo OSAR para el aprendizaje de ondas transversales

El Observador en el aprendizaje de ondas transversales

- Todos los estudiantes del tercer año de bachillerato general unificado paralelo B

- Cada estudiante es un observador diferente en el abordaje del aprendizaje de ondas transversales

- La forma en el que el aprendizaje de ondas transversales es solo la forma como veo el aprendizaje de ondas transversales

- Vivimos en un mundo interpretativo en el momento de ver el aprendizaje de ondas transversales

- No sabemos cómo es el aprendizaje de ondas transversales, solo sabemos cómo las observamos o cómo las interpretamos.

- La autoobservación le permite evaluar las acciones y los resultados del aprendizaje de ondas transversales

4. APLICACIÓN DEL MODELO OSAR MEDIANTE EL TALLER PEDAGÓGICO PARA POTENCIAR EL APRENDIZAJE DE ONDAS

4.1. Definición de taller Pedagógico

✓ (Cándelo, Ortiz R., Unger, 2003, p.33). “Es un espacio de construcción colectiva que combina teoría y práctica alrededor de un tema, aprovechando la experiencia de los participantes y sus necesidades de capacitación.”

- ✓ (Sandoval, 1999, p.579) “Lugar en que se trabaja una obra de mano. (Sin. Manufactura, nave, laboratorio”

- ✓ Coriat indica además que, en enseñanza, un taller es una metodología de trabajo en la que se integran la teoría y la práctica. Se caracteriza por la investigación, el descubrimiento científico y el trabajo en equipo que, en su aspecto externo, se distingue por el acopio (en forma sistematizada) de material especializado acorde con el tema tratado teniendo como fin la elaboración de un producto tangible. Un taller es también una sesión de entrenamiento o guía de varios días de duración. Se enfatiza en la solución de problemas, capacitación, y requiere la participación de los asistentes. A menudo, un simposio, lectura o reunión se convierte en un taller si son acompañados de una demostración práctica.

4.2. Talleres de aplicación

4.2.1. TALLER 1.- El Modelo OSAR para fortalecer el aprendizaje de ondas y sus características

- ❖ **TEMA**

Uso del Modelo OSAR para fortalecer el aprendizaje de ondas y sus características

- ❖ **OBJETIVO**

  - ✓ Fortalecer el aprendizaje de conceptos, definiciones y representaciones de la onda y sus elementos en los estudiantes del tercer año de bachillerato general unificado paralelo B del colegio Pío Jaramillo Alvarado.

- ❖ **OBSERVADOR EN EL APRENDIZAJE DE ONDAS**

Estudiantes de Tercero de bachillerato general unificado paralelo B del colegio Pío Jaramillo Alvarado

Fecha:

❖ ACCIONES EN EL APRENDIZAJE DE ONDAS

- Motivación sobre una onda que se encuentra en la vida diaria
- Conocimientos previos de los orígenes de una onda.
- Aportadores de las ondas
- Conceptos y definiciones de una onda
- Ejemplos y fenómenos de podremos encontrar en nuestro entorno y para que nos sirven
- Aplicación de un test para obtener los resultados de los conceptos de una onda
- Aplicación de un pos test para obtener los resultados de los conceptos de una onda

❖ RESULTADOS DE APRENDIZAJE A LOS QUE SE DEBE LLEGAR

- ✓ Concepto de onda
- ✓ Representación simbólica de una onda
- ✓ Donde podemos encontrar las ondas
- ✓ Para que nos sirven las ondas
- ✓ Elementos de la onda
- ✓ Donde se aplican las ondas
- ✓ Descubridores de las ondas
- ✓ Nuevos aportes de las ondas

❖ APRENDIZAJE DE PRIMER ORDEN EN LAS ONDAS

- ✓ Si no alcanzamos a cumplir los resultados planteados en el aprendizaje de ondas podemos hacer determinadas cosas para cambiarlo.
- ✓ Cambiar las acciones que llevaron a dichos resultados. De esta manera estamos llevando acabo un “aprendizaje de primer orden”

- **APRENDIZAJE DE SEGUNDO ORDEN EN LAS ONDAS**

  - ✓ Pero si aun así los resultados negativos persisten en el aprendizaje de ondas, cambiar el observador que somos a través de adquirir nuevos conocimientos, nuevas habilidades que podamos poner en práctica para desarrollar un mejor aprendizaje de ondas mecánicas. De esta forma estaríamos llevando a cabo un " aprendizaje de segundo orden"

- **APRENDIZAJE DE TERCER ORDEN EN LAS ONDAS**

  - ✓ Pero si aun así los resultados negativos persisten, cambiar el núcleo duro del observador, es decir los conceptos, representaciones y definiciones a través de los cuales interpreto el aprendizaje de ondas. En este caso se llevaría a cabo un "aprendizaje de tercer orden" o "aprendizaje transformacional", ya que es el que transforma a un mejor entendimiento del aprendizaje de ondas mecánicas y nos permite convertirnos en nuevos y diferentes observadores.

- **RECURSOS**

  - ✓ Resortes
  - ✓ Hilos
  - ✓ Cuerda de una guitarra
  - ✓ Marcadores
  - ✓ Borrador
  - ✓ Pizarra

- **DURACIÓN**
  - ✓ 90 MINUTOS

- **CONCLUSIONES**

Se elaborarán al término del taller

- **RECOMENDACIONES**

Se elaborarán al término del taller, para cada conclusión una recomendación

- **BIBLIOGRAFÍA**

Física II, autor Hugo Medina Guzmán, agosto del 2009
Física superior una visión de la naturaleza, colección ADORAS, Edwin Galindo

4.2.2. TALLER 2.- El Modelo OSAR para fortalecer el aprendizaje de ondas en función del medio que se propagan

- **TEMA**

Uso del modelo OSAR para fortalecer el aprendizaje de ondas en función del medio que se propagan.

- **OBJETIVOS**

- ✓ Fortalecer el aprendizaje de ondas en función del medio que se propagan, en los estudiantes del tercer año de bachillerato general unificado paralelo B del colegio Pío Jaramillo Alvarado.
- ✓ Determinar el aporte del Modelo OSAR, como una estrategia didáctica, en el aprendizaje de ondas en función del medio que se propagan.
- ✓ Definir conceptos de ondas mecánicas y ondas electromagnéticas.
- ✓ Resolver ejercicios de ondas mecánicas y ondas electromagnéticas

- **OBSERVADOR EN EL APRENDIZAJE DE ONDAS EN FUNCIÓN DEL MEDIO QUE SE PROPAGAN**

Estudiantes de Tercero de bachillerato general unificado paralelo B del colegio Pío Jaramillo Alvarado

Fecha:

- **ACCIONES EN EL APRENDIZAJE DE ONDAS EN FUNCIÓN DEL MEDIO QUE SE PROPAGAN**

  - Motivación sobre ondas mecánicas y electromagnéticas que se encuentra en la vida diaria
  - Conocimientos previos de los orígenes de las ondas mecánicas y electromagnéticas.
  - Aportadores de las ondas mecánicas y electromagnéticas.
  - Conceptos y definiciones de las ondas mecánicas y electromagnéticas.
  - Ejemplos y fenómenos de podremos encontrar en nuestro entorno y para que nos sirven
  - Aplicación de un test para obtener los resultados de los conceptos de las ondas mecánicas y electromagnéticas.
  - Aplicación de un pos test para obtener los resultados de los conceptos de las ondas mecánicas y electromagnéticas.

- **RESULTADOS DE APRENDIZAJE A LOS QUE SE DEBE LLEGAR**

  - ✓ Concepto de las ondas mecánicas y electromagnéticas.
  - ✓ Representación simbólica de las ondas mecánicas y electromagnéticas.
  - ✓ Donde podemos encontrar de las ondas mecánicas y electromagnéticas.
  - ✓ Para que nos sirven de las ondas mecánicas y electromagnéticas.
  - ✓ Donde se aplican de las ondas mecánicas y electromagnéticas.
  - ✓ Descubridores de las ondas mecánicas y electromagnéticas.
  - ✓ Nuevos aportes de las ondas mecánicas y electromagnéticas.

- **APRENDIZAJE DE PRIMER ORDEN EN LAS ONDAS EN FUNCIÓN DEL MEDIO QUE SE PROPAGAN**

  - ✓ Si no alcanzamos a cumplir los resultados planteados en el aprendizaje de las ondas mecánicas y electromagnéticas, podemos hacer determinadas cosas para cambiarlo.
  - ✓ Cambiar las acciones que llevaron a dichos resultados. De esta manera estamos llevando acabo un “aprendizaje de primer orden”

- **APRENDIZAJE DE SEGUNDO ORDEN EN LAS ONDAS EN FUNCIÓN DEL MEDIO QUE SE PROPAGAN**

  - ✓ Pero si aun así los resultados negativos persisten en el aprendizaje de las ondas mecánicas y electromagnéticas, cambiar el observador que somos a través de adquirir nuevos conocimientos, nuevas habilidades que podamos poner en práctica para desarrollar un mejor aprendizaje de las ondas mecánicas y electromagnéticas. De esta forma estaríamos llevando a cabo un "aprendizaje de segundo orden"

- **APRENDIZAJE DE TERCER ORDEN EN LAS ONDAS EN FUNCIÓN DEL MEDIO QUE SE PROPAGAN**

  - ✓ Pero si aun así los resultados negativos persisten, cambiar el núcleo duro del observador, es decir los conceptos, representaciones y definiciones a través de los cuales interpreto el aprendizaje de las ondas mecánicas y electromagnéticas. En este caso se llevaría a cabo un "aprendizaje de tercer orden" o "aprendizaje transformacional", ya que es el que transforma a un mejor entendimiento del aprendizaje de las ondas mecánicas y electromagnéticas y nos permite convertirnos en nuevos y diferentes observadores.

- **RECURSOS**
  - ✓ Celulares (2)
  - ✓ Lacer
  - ✓ Parlantes
  - ✓ Marcadores
  - ✓ Borrador
  - ✓ Pizarra

- **DURACIÓN**
  - ✓ 90 MINUTOS

- **CONCLUSIONES**

Se elaborarán al término del taller

- **RECOMENDACIONES**

Se elaborarán al término del taller, para cada conclusión una recomendación

- **BIBLIOGRAFÍA**

Física II, autor Hugo Medina Guzmán, agosto del 2009
Física superior una visión de la naturaleza, colección ADORAS, Edwin Galindo

4.2.3. TALLER 3.- EL MODELO OSAR PARA FORTALECER EL APRENDIZAJE DE ONDAS EN FUNCIÓN DE LA DIRECCIÓN DE LA VIBRACIÓN.

- **TEMA**

Uso del Modelo OSAR para fortalecer el aprendizaje de ondas en función de la dirección de la vibración.

- **OBJETIVO**

- ✓ Fortalecer el aprendizaje de ondas en función de la dirección de la vibración, en los estudiantes del tercer año de bachillerato general unificado paralelo B del colegio Pío Jaramillo Alvarado.
- ✓ Determinar el aporte del Modelo OSAR, como una estrategia didáctica, en el aprendizaje de ondas en función de la dirección de la vibración.
- ✓ Definir conceptos de ondas longitudinales y transversales.
- ✓ Resolver ejercicios de ondas longitudinales y transversales.

- **OBSERVADOR EN EL APRENDIZAJE DE ONDAS EN FUNCIÓN DE LA DIRECCIÓN DE LA VIBRACIÓN**.

Estudiantes de Tercero de bachillerato general unificado paralelo B del colegio Pío Jaramillo Alvarado

Fecha:

- **ACCIONES EN EL APRENDIZAJE DE ONDAS EN FUNCIÓN DE LA DIRECCIÓN DE LA VIBRACIÓN**.

  - Motivación sobre ondas longitudinales y transversales que se encuentra en la vida diaria
  - Conocimientos previos de los orígenes de ondas longitudinales y transversales.
  - Aportadores de ondas longitudinales y transversales.
  - Conceptos y definiciones de ondas longitudinales y transversales
  - Ejemplos y fenómenos de podremos encontrar en nuestro entorno y para que nos sirven.
  - Aplicación de un test para obtener los resultados de los conceptos de ondas longitudinales y transversales.
  - Aplicación de un pos test para obtener los resultados de los conceptos de ondas longitudinales y transversales

- **RESULTADOS DE APRENDIZAJE A LOS QUE SE DEBE LLEGAR**

  - ✓ Concepto de ondas longitudinales y transversales
  - ✓ Representación simbólica de ondas longitudinales y transversales
  - ✓ Donde podemos encontrar ondas longitudinales y transversales
  - ✓ Para que nos sirven ondas longitudinales y transversales
  - ✓ Donde se aplican ondas longitudinales y transversales
  - ✓ Descubridores ondas longitudinales y transversales
  - ✓ Nuevos aportes ondas longitudinales y transversales

- **APRENDIZAJE DE PRIMER ORDEN EN LAS ONDAS EN FUNCIÓN DE LA DIRECCIÓN DE LA VIBRACIÓN**.

  - ✓ Si no alcanzamos a cumplir los resultados planteados en el aprendizaje de ondas longitudinales y transversales, podemos hacer determinadas cosas para cambiarlo.
  - ✓ Cambiar las acciones que llevaron a dichos resultados. De esta manera estamos llevando acabo un “aprendizaje de primer orden”

- **APRENDIZAJE DE SEGUNDO ORDEN EN LAS ONDAS EN FUNCIÓN DE LA DIRECCIÓN DE LA VIBRACIÓN**.

  - ✓ Pero si aun así los resultados negativos persisten en el aprendizaje de ondas longitudinales y transversales, cambiar el observador que somos a través de adquirir nuevos conocimientos, nuevas habilidades que podamos poner en práctica para desarrollar un mejor aprendizaje de ondas longitudinales y transversales. De esta forma estaríamos llevando a cabo un “ aprendizaje de segundo orden”

- **APRENDIZAJE DE TERCER ORDEN EN LAS ONDAS EN FUNCIÓN DE LA DIRECCIÓN DE LA VIBRACIÓN**.

  - ✓ Pero si aun así los resultados negativos persisten, cambiar el núcleo duro del observador, es decir los conceptos, representaciones y definiciones a través de los cuales interpreto el aprendizaje de ondas longitudinales y transversales. En este caso se llevaría a cabo un “aprendizaje de tercer orden” o “aprendizaje transformacional”, ya que es el que transforma a un mejor entendimiento del aprendizaje de ondas longitudinales y transversales, nos permite convertirnos en nuevos y diferentes observadores.

- **RECURSOS**
  - ✓ Resortes
  - ✓ Hilos
  - ✓ Cuerda de una guitarra

- ✓ Marcadores
- ✓ Borrador
- ✓ Pizarra

❖ **DURACIÓN**

- ✓ 90 MINUTOS

❖ **CONCLUSIONES**

Se elaborarán al término del taller

❖ **RECOMENDACIONES**

Se elaborarán al término del taller, para cada conclusión una recomendación

❖ **BIBLIOGRAFÍA**

Física II, autor Hugo Medina Guzmán, agosto del 2009

Física superior una visión de la naturaleza, colección ADORAS, Edwin Galindo

4.2.4. TALLER 4.- EL MODELO OSAR PARA FORTALECER EL APRENDIZAJE DE ONDAS EN FUNCIÓN DE SU PROPAGACIÓN

❖ **TEMA**

Uso del modelo OSAR para fortalecer el aprendizaje de ondas en función de su propagación.

❖ **OBJETIVO**

- ✓ Fortalecer el aprendizaje de ondas en función de su propagación, en los estudiantes del tercer año de bachillerato general unificado paralelo B del colegio Pío Jaramillo Alvarado.
- ✓ Determinar el aporte del Modelo OSAR, como una estrategia didáctica, en el aprendizaje de ondas en función de su propagación.

- ✓ Definir conceptos de ondas Unidimensionales, Bidimensionales, Tridimensionales.
- ✓ Resolver ejercicios de ondas Unidimensionales, Bidimensionales, Tridimensionales.

❖ OBSERVADOR EN EL APRENDIZAJE DE ONDAS EN FUNCIÓN DE SU PROPAGACIÓN

Estudiantes de Tercero de bachillerato general unificado paralelo B del colegio Pío Jaramillo Alvarado

Fecha:

❖ ACCIONES EN EL APRENDIZAJE DE ONDAS EN FUNCIÓN DE SU PROPAGACIÓN

- Motivación sobre una onda Unidimensionales, Bidimensionales, Tridimensionales. que se encuentra en la vida diaria
- Conocimientos previos de los orígenes de una Unidimensionales, Bidimensionales, Tridimensionales.
- Aportadores de las ondas Unidimensionales, Bidimensionales, Tridimensionales.
- Conceptos y definiciones de una onda Unidimensionales, Bidimensionales, Tridimensionales.
- Ejemplos y fenómenos de podremos encontrar en nuestro entorno y para que nos sirven
- Aplicación de un test para obtener los resultados de los conceptos de una onda Unidimensionales, Bidimensionales, Tridimensionales.
- Aplicación de un pos test para obtener los resultados de los conceptos de una onda Unidimensionales, Bidimensionales, Tridimensionales.

❖ RESULTADOS DE APRENDIZAJE A LOS QUE SE DEBE LLEGAR

- ✓ Concepto de onda Unidimensionales, Bidimensionales, Tridimensionales.

- ✓ Representación simbólica de una onda Unidimensionales, Bidimensionales, Tridimensionales.
- ✓ Donde podemos encontrar las ondas Unidimensionales, Bidimensionales, Tridimensionales.
- ✓ Para que nos sirven las ondas Unidimensionales, Bidimensionales, Tridimensionales.
- ✓ Donde se aplican las ondas Unidimensionales, Bidimensionales, Tridimensionales.
- ✓ Descubridores de las ondas Unidimensionales, Bidimensionales, Tridimensionales.
- ✓ Nuevos aportes de las ondas Unidimensionales, Bidimensionales, Tridimensionales.

❖ **APRENDIZAJE DE PRIMER ORDEN EN LAS ONDAS EN FUNCIÓN DE SU PROPAGACIÓN**

- ✓ Si no alcanzamos a cumplir los resultados planteados en el aprendizaje de ondas Unidimensionales, Bidimensionales, Tridimensionales, podemos hacer determinadas cosas para cambiarlo.
- ✓ Cambiar las acciones que llevaron a dichos resultados. De esta manera estamos llevando acabo un “aprendizaje de primer orden”

❖ **APRENDIZAJE DE SEGUNDO ORDEN EN LAS ONDAS EN FUNCIÓN DE SU PROPAGACIÓN**

- ✓ Pero si aun así los resultados negativos persisten en el aprendizaje de ondas Unidimensionales, Bidimensionales, Tridimensionales, cambiar el observador que somos a través de adquirir nuevos conocimientos, nuevas habilidades que podamos poner en práctica para desarrollar un mejor aprendizaje de ondas Unidimensionales, Bidimensionales, Tridimensionales. De esta forma estaríamos llevando a cabo un “ aprendizaje de segundo orden”

- **APRENDIZAJE DE TERCER ORDEN EN LAS ONDAS EN FUNCIÓN DE SU PROPAGACIÓN**

  - ✓ Pero si aun así los resultados negativos persisten, cambiar el núcleo duro del observador, es decir los conceptos, representaciones y definiciones a través de los cuales interpreto el aprendizaje de ondas Unidimensionales, Bidimensionales, Tridimensionales. En este caso se llevaría a cabo un "aprendizaje de tercer orden" o "aprendizaje transformacional", ya que es el que transforma a un mejor entendimiento del aprendizaje de ondas Unidimensionales, Bidimensionales, Tridimensionales. y nos permite convertirnos en nuevos y diferentes observadores.

- **RECURSOS**

  - ✓ Resortes
  - ✓ Hilos
  - ✓ Cuerda de una guitarra
  - ✓ Marcadores
  - ✓ Borrador
  - ✓ Pizarra

- **DURACIÓN**
  - ✓ 90 MINUTOS

- **CONCLUSIONES**

Se elaborarán al término del taller

- **RECOMENDACIONES**

Se elaborarán al término del taller, para cada conclusión una recomendación

- **BIBLIOGRAFÍA**

Física II, autor Hugo Medina Guzmán, agosto del 2009

Física superior una visión de la naturaleza, colección ADORAS, Edwin Galindo

5. Medición y valoración de la efectividad del modelo OSAR

5.1. ¿Qué es la efectividad?

Lusthaus C. (2002, p.117) “Las metas se hacen visibles por medio de los resultados de la labor de la organización y las actividades que realiza para lograr esas metas”

5.2. Modelo estadístico para medir la efectividad de dos variables.

El coeficiente de correlación de Pearson.

R de Pearson es una medida de la relación lineal entre dos variables aleatorias cuantitativas. A diferencia de la covarianza, la correlación de Pearson es independiente de la escala de medida de las variables.

De manera menos formal, podemos definir el coeficiente de correlación de Pearson como un índice que puede utilizarse para medir el grado de relación de dos variables siempre y cuando ambas sean cuantitativas. La covariación es el grado de concordancia de las posiciones relativas de los datos de dos variables. En consecuencia el coeficiente de correlación de Pearson opera con puntuaciones tipificadas (que miden posiciones relativas).

- Antes de aplicar el modelo OSAR se tomara una prueba de conocimientos, actitudes y valores sobre el aprendizaje de ondas.
- Aplicación del modelo OSAR como estrategia didáctica.
- Aplicación de la prueba anterior luego del taller.
- Comparación de resultados con las pruebas aplicadas utilizando como artificio lo siguiente:
  - ✓ Pruebas antes del taller (x)
  - ✓ Pruebas después del taller (y)

- La comparación se hará utilizando el coeficiente de correlación de Pearson (r), es decir:
  - ✓ r>0: se comprueba de que x incide en y

- ✓ r=0: se comprueba que no hay incidencia.
- ✓ r<0: es una incidencia inversa (disminuye la una aumenta la otra)

Para el cálculo de la r de Pearson se utilizara la siguiente fórmula:

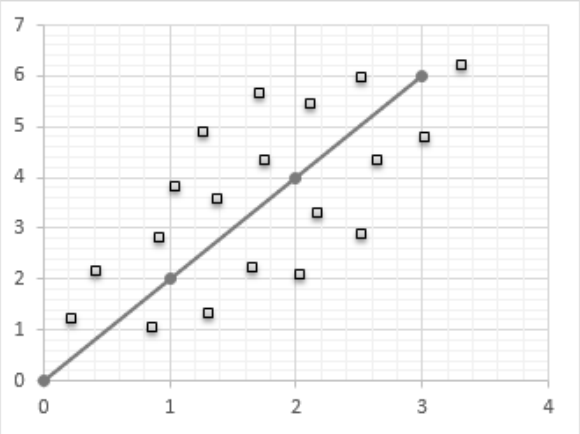
$$r = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N\sum X^2 - (\sum X)^2][N\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

X (valores de la pre prueba)	**Y (valores de la post prueba**	**X^2**	**Y^2**	**XY**
$\sum x$ =	**$\sum y$ =**	**$\sum x^2$ =**	**$\sum y^2$ =**	**$\sum xy$ =**

Representación Gráfica

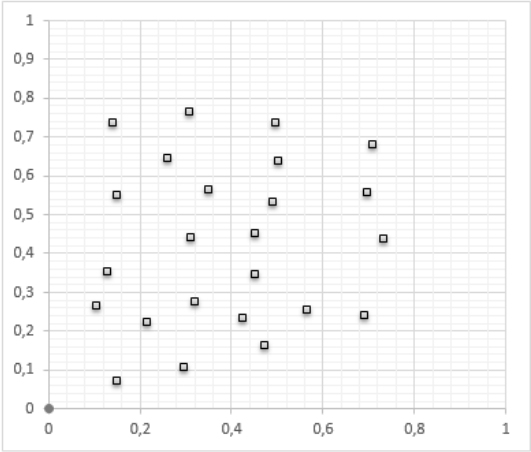
RANGO IDEAL

$$-1 \leq r \leq 1$$



r> 1

r< 0



r = 0

Simbología

N= número de pares de puntuación

∑x= Suma de puntuaciones de x

∑x = Suma de puntuaciones de y

∑² = Suma de x^2

$\sum y^2$ = Suma de y^2

∑xy = Suma de productos de xy

- **Resultados de la investigación**

Para construir los resultados se tomará en cuenta el diagnóstico del aprendizaje de ondas y la aplicación del modelo OSAR, por tanto existirán dos campos de resultados:

- Resultados de diagnóstico del aprendizaje de ondas
- Resultados de la aplicación del modelo OSAR

- **Discusión**

La discusión contendrá los siguientes acápites:

- Discusión con respecto del diagnóstico: hay o no hay dificultades del aprendizaje de ondas.
- Discusión en relación a la aplicación del modelo OSAR: dio o no dio resultado, cambió o no cambió el aprendizaje de ondas.

- **Conclusiones**

La elaboración de las conclusiones se realizará a través de los siguientes apartados:

- Conclusiones con respecto al diagnóstico del aprendizaje de ondas.
- Conclusiones con respecto de la aplicación del modelo OSAR

- **Recomendaciones**

Al término de la investigación se recomendará el modelo OSAR, de ser positiva su valoración, en tanto la alternativa se dirá que:

- El modelo OSAR tiene vital importancia y debe ser utilizada por los docentes y practicada por los estudiantes.

- Recomendar nuestro modelo OSAR para superar los problemas del aprendizaje de ondas.

Son observadas y elaboradas para que los actores educativos estudiantes, profesores e inclusive los directivos tomen a la propuesta del modelo OSAR para superar los problemas del aprendizaje de ondas.

5.3. Prueba de signos y rango de Wilcoxon

- ✓ La prueba de los signos-rangos de Wilcoxon: La prueba de los signos permite contrastar la hipótesis de que las respuestas a dos "tratamientos" pertenecen a poblaciones idénticas. Para la utilización de esta prueba se requiere únicamente que las poblaciones subyacentes sean continuas y que las respuestas de cada par asociado estén medidas por lo menos en una escala ordinal.

Pasos para operar con la prueba de signos y rango de Wilcoxon

- ✓ Asignar rangos ascendentemente para cada grupo de resultados.
- ✓ Sume los rangos en el grupo con el tamaño de muestra más pequeño.
- ✓ Si los dos grupos tienen el mismo tamaño, se debe elegir uno.
- ✓ W = suma de todos los rangos en el grupo con el tamaño de muestra más pequeño.
- ✓ Compare esta suma con el valor hallado en la tabla de Wilcoxon.
- ✓ Hallar la fila correspondiente al tamaño del grupo con la muestra más pequeña (n).
- ✓ Si el valor de W es menor que el hallado en la tabla, se rechaza la hipótesis nula, es decir, hay diferencias significativas.
- ✓ Ho: No existen diferencias significativas entre medias
- ✓ Ha: Existen diferencias significativas entre medias

La prueba Signo Rango de Wilcoxon se tiene la siguiente tabla y formulas a utilizar

Nº	X	Y	D=Y-X	VALOR ABS.	RANGO	RANGO+	RANGO-
					TOTAL	$\sum \boldsymbol{R}+=$	$\sum \boldsymbol{R}-=$

Desviación estándar

$$\alpha = \sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}$$

Valor tipificado

$$z = \frac{W - \frac{n(n+1)}{4}}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}}$$

◆ Resultados de la investigación

Para construir los resultados se tomará en cuenta el diagnóstico del aprendizaje de ondas y la aplicación del modelo OSAR, por tanto existirán dos campos de resultados:

- Resultados de diagnóstico del aprendizaje de ondas
- Resultados de la aplicación del modelo OSAR

◆ Discusión

La discusión contendrá los siguientes acápites:

- Discusión con respecto del diagnóstico: hay o no hay dificultades del aprendizaje de ondas.
- Discusión en relación a la aplicación del modelo OSAR: dio o no dio resultado, cambió o no cambió el aprendizaje de ondas.

◆ **Conclusiones**

La elaboración de las conclusiones se realizará a través de los siguientes apartados:

➢ Conclusiones con respecto al diagnóstico del aprendizaje de ondas.

➢ Conclusiones con respecto de la aplicación del modelo OSAR

◆ **Recomendaciones**

Al término de la investigación se recomendará el modelo OSAR, de ser positiva su valoración, en tanto la alternativa se dirá que:

➢ El modelo OSAR tiene vital importancia y debe ser utilizada por los docentes y practicada por los estudiantes.
➢ Recomendar nuestro modelo OSAR para superar los problemas del aprendizaje de ondas.

Son observadas y elaboradas para que los actores educativos estudiantes, profesores e inclusive los directivos tomen a la propuesta del modelo OSAR para superar los problemas del aprendizaje de ondas.

f. METODOLOGÍA

Diseño de investigación

La investigación responde a un diseño diagnostico descriptivo y experimental.

El diagnóstico es un estudio derivado de un enfoque pedagógico debidamente fundamentado del aprendizaje de ondas, tomando en cuenta elementos históricos tendencias actuales, contenidos de aprendizaje, organización del proceso formativo, prácticas y formas de evaluación, analizados en el enfoque de la teoría de aprendizajes significativos de David Ausubel tratando de establecer carencias, dificultades o necesidades que bloquean el proceso del aprender. Sigue una lógica propia del diagnóstico situacional con procedimientos técnicas e instrumentos de medida que cuyos resultados será un conjunto de datos estadísticos que expresan evidencias cuantitativas de la situación en que se encuentra el aprendizaje de ondas.

La investigación es de tipo experimental en razón a que se va a considerar los siguientes aspectos

- Un conjunto de aprendizajes sobre ondas que se quieren cambiar.
- El modelo OSAR se experimentara con propósitos de mejoramiento en el aprendizaje de ondas
- Un escenario didáctico mediador del proceso de transformación: talleres pedagógicos
- TALLER 1.- El Modelo OSAR para fortalecer el aprendizaje de ondas y sus características
- TALLER 2.- El Modelo OSAR para fortalecer el aprendizaje de ondas en función del medio que se propagan
- TALLER 3.- El Modelo OSAR para fortalecer el aprendizaje de ondas en función de la dirección de la vibración
- TALLER 4.- El Modelo OSAR para fortalecer el aprendizaje de ondas en función de su propagación

- Un proceso de valoración de la efectividad del modelo OSAR en la potenciación del aprendizaje de ondas

METODOS UTILIZADOS.

Para la elaboración del presente trabajo de investigación, será necesario optar por la selección, utilización, aplicación pertinente y secuencial de una serie de métodos científicos; los mismos que permitirán seguir los pasos adecuados para la realización del trabajo investigativo en curso y cumplir con los objetivos planteados.

Primer objetivo

Elaborar una perspectiva teórica del aprendizaje de ondas desde el enfoque de David Ausubel

Métodos

Comprensivo:

(Rodríguez, 2001, p.128). “El método comprensivo concibe el aprendizaje de las habilidades como un proceso inseparable de la toma de decisiones y de la comprensión de la tarea.” En éste método la comprensión es un elemento fundamental en el proceso de enseñanza aprendizaje de las actividades. El método comprensivo también tiene en cuenta las reglas que conforman los problemas y le dan estructura a las situaciones que se deben superar, por lo tanto, se tiene prioridad resolver problemas más latentes.

Análisis:

(Rodríguez, 2005, p.30). “El Método analítico o de análisis es aquel método de investigación que consiste en la desmembración de un todo, descomponiéndolo en sus partes o elementos para observar las causas, la naturaleza y los efectos.” El análisis es la observación y examen de un hecho en particular. Es necesario conocer la naturaleza del fenómeno y objeto que se estudia para comprender su

esencia. Este método nos permite conocer más del objeto de estudio, con lo cual se puede: explicar, hacer analogías, comprender mejor su comportamiento y establecer nuevas teorías.

Síntesis:

(Mialaret, 2001, p.56). “El método síntesis o sintético es un proceso de razonamiento que tiende a reconstruir un todo, a partir de los elementos distinguidos por el análisis; se trata en consecuencia de hacer una explosión metódica y breve, en resumen”. En otras palabras debemos decir que la síntesis es un procedimiento mental que tiene como meta la comprensión cabal de la esencia de lo que ya conocemos en todas sus partes y particularidades.

Segundo objetivo

Construir un diagnóstico de las deficiencias que los estudiantes tienen en el aprendizaje de ondas

Métodos

Diagnóstico:

(Hernández, 2007, p.21). “A través de este método podremos Sistematizar la información sobre las situaciones y problemas de una determinar realidad sobre la que se va actuar.” Prever, las situaciones y problemas futuras.

Conocer mejor a las personas que se beneficiaran con la ejecución de nuestra planificación. Tener claro nuestros objetivos dentro de nuestra planificación que realizaremos.

Determinar que recursos, metodología, contenidos podemos utilizar para ejecutar nuestra planificación.

Conocer, comprender y reflexionar sobre fortaleza, oportunidades, debilidades y amenazas de la institución, aula, docentes, familia, comunidad (contexto) y alumnado.

Inducción:

(Cegarra, 2012, p.83). “El Método de inducción o inductivo, es cuando se emplea como instrumento de trabajo, es un procedimiento en el que, comenzando por los datos, se acaba llegando a la teoría. Por tanto, se asciende de lo particular a lo general.”

La secuencia metodológica propuesta por los inductivistas es la siguiente:

1. Observación y registro de los hechos.
2. Análisis de lo observado.
3. Establecimiento de definiciones claras de cada concepto obtenido.
4. Clasificación de la información obtenida.
5. Formulación de los enunciados universales inferidos del proceso de investigación que se ha realizado.

Siguiendo este método, las investigaciones científicas comienzan con la observación de los hechos, siguen con la formulación de leyes universales acerca de estos hechos por inferencia inductiva, y finalmente llegan de nuevo por medio de la inducción, a las teorías.

Descripción:

(Pérez, 2000, p.91). “Los métodos descriptivos o de descripción tienen como principal objetivo describir sistemáticamente hechos y características de una población dada o área de interés de forma objetiva y comprobable.” Su papel en la ciencia es importante debido a que proporcionan datos y hechos que pueden ir dando pautas que posibilitan la configuración de teorías.

Los métodos descripción son apropiados en determinados campos educativos facilitando

a) Recoger información factual que describa una determinada situación,
b) Identificar problemas,
c) Realizar comparaciones y evaluaciones,
d) Planificar futuros cambios y tomar decisiones.

El uso de estos métodos se está aplicando en numerosos estudios en el campo educativo, y entre sus principales virtualidades está la posibilidad de proveer información básica para la toma de decisiones y aportar conocimientos sobre situaciones, actitudes y comportamientos en el ámbito educativo.

Tercer objetivo

Diseñar un modelo alternativo basado en el modelo OSAR como estrategia didáctica para mejorar el aprendizaje de ondas

Métodos

Método de la modelación

(Díaz, 2009, p.236). “Mediante este método se crean abstracciones con vistas a explicar la realidad. El modelo como sustituto del objeto de investigación. En el modelo se revela la unidad de los objetivos y lo subjetivo.”

La modelación es el método que opera en forma práctica o teórica con un objeto, no en forma directa, sino utilizando cierto sistema intermedio, auxiliar, natural o artificial.

Método sistémico

(Sols, 2000, p.22). “Está dirigido a modelar el objeto mediante la determinación de sus componentes, así como las relaciones entre ellos. Esas relaciones determinan por un lado la estructura del objeto y por otro su dinámica.”

Método dialéctico

(Xirau, 2009, p.338). “La característica esencial del método dialéctico es que considera los fenómenos históricos y sociales en continuo movimiento”. Dio origen al materialismo histórico, el cual explica las leyes que rigen las estructuras económicas y sociales, sus correspondientes superestructuras y el desarrollo histórico de la humanidad. Aplicado a la investigación, afirma que todos los fenómenos se rigen por las leyes de la dialéctica, es decir que la realidad no es algo inmutable, sino que está sujeta a contradicciones y a una evolución y desarrollo perpetuo. Por lo tanto propone que todos los fenómenos sean estudiados en sus relaciones con otros y en su estado de continuo cambio, ya que nada existe como un objeto aislado.

Cuarto Objetivo

Aplicar talleres pedagógicos para mejorar el aprendizaje de ondas mediante el modelo OSAR

Métodos

Método taller: pedagógico

Este método es un proceso de reparación personal y social conformado por un circuito de cuatro (4) pasos graduales e interconectados que se convierten en una “Red de Formación Progresiva (RFP), la cual permite reparar, mantener y desarrollar la totalidad del individuo en la vida diaria

Quinto Objetivo

Valorar la efectividad del modelo OSAR en la potenciación del aprendizaje de ondas

Métodos

R de Pearson.

R de Pearson es una medida de la relación lineal entre dos variables aleatorias cuantitativas. A diferencia de la covarianza, la correlación de Pearson es independiente de la escala de medida de las variables.

De manera menos formal, podemos definir el coeficiente de correlación de Pearson como un índice que puede utilizarse para medir el grado de relación de dos variables siempre y cuando ambas sean cuantitativas. La covariación es el grado de concordancia de las posiciones relativas de los datos de dos variables. En consecuencia el coeficiente de correlación de Pearson opera con puntuaciones tipificadas (que miden posiciones relativas).

Características

a) El coeficiente de correlación de Pearson puede tomar valores entre -1 y 1.
b) La correlación de una variable con ella misma siempre es igual a 1.
c) El valor 0 indica ausencia de covariación lineal, pero NO si la covariación es de tipo no lineal. (Ver ejemplo en el apartado de relaciones no lineales).

Prueba de Wilcoxon

Prueba de signos y rango de Wilcoxon

La prueba de los signos-rangos de Wilcoxon: La prueba de los signos permite contrastar la hipótesis de que las respuestas a dos "tratamientos" pertenecen a poblaciones idénticas. Para la utilización de esta prueba se requiere únicamente que las poblaciones subyacentes sean continuas y que las respuestas de cada par asociado estén medidas por lo menos en una escala ordinal.

- **Población y muestra**

Quienes Informantes	**Población**	**Muestra**
Estudiantes	62	26
Docentes	3	-

Cálculo de la muestra:

PQ= primer cuartil = 0,25

N= población = 62

E= error de muestreo admisible = 15% = 0,15

K= constante de proporcionalidad = 2

$$\mathbf{n} = \frac{\mathbf{PQ.N}}{(\mathbf{N}-\mathbf{1})\frac{\mathbf{E^2}}{\mathbf{K^2}} + \mathbf{PQ}}$$

$$\mathbf{n} = \frac{0{,}25 \text{ x } 62}{(62-1)\frac{0{,}15^2}{2^2} + 0{,}25} \qquad \mathbf{n} = \frac{15{,}5}{(61)\frac{0{,}0225}{4} + 0{,}25} \qquad \mathbf{n} = \frac{15{,}5}{0{,}343 + 0{,}25}$$

$$\mathbf{n} = \frac{15{,}5}{0{,}5931} \qquad \mathbf{n = 26}$$

g. CRONOGRAMA

TIEMPO / ACTIVIDADES	2015																									2016							
	En – Feb	Marzo				Abril				Mayo				Junio				Jul-Nov				Dic				Enero				Feb			
Aprobación del proyecto de tesis																																	
Construcción del título																																	
Construcción de preliminares																																	
Construcción de introducción y resumen en castellano e ingles																																	
Construcción de la revisión de literatura																																	
Construcción de materiales y métodos																																	
Construcción de resultados																																	
Construcción de la discusión																																	
Construcción de conclusiones y recomendaciones																																	
Construcción de la bibliografía																																	
Construcción de anexos																																	
Construcción de informes de tesis																																	
Proceso de grado privado																																	
Agregado de sugerencias del tribunal a la tesis																																	
Construcción del artículo científico																																	
Procesos de grado público																																	

h. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO

PRESUPUESTO			
CONCEPTO	**PARCIAL**	**INGRESOS**	**GASTOS**
INGRESOS			
Aportes personales del investigador			
Aportes para la investigación			
Diseño del proyecto	350,00		
Desarrollo de la investigación	1200,00		
Grado	750,00	**4970.00**	**2300.00**
GASTOS CORRIENTES/GASTOS			
BIENES Y SERVICIOS DE CONSUMO			
Servicios básicos			
Energía eléctrica	40,00		
Telecomunicaciones	250,00		**290.00**
Servicios generales			
Edición, impresión, reproducción y publicaciones	350,00		
Difusión, información, y publicidad	200,00		
Traslados, instalación, viáticos y subsistencias	100,00		
Pasaje del interior	150.00		
Pasaje al exterior	80,00		
Viáticos y subsistencias en el interior	150,00		
Instalación, mantenimiento y reparación	50,00		
Edificios, locales y residencias mobiliarios	40,00		**1120.00**
Contratación de estudios e investigaciones			
Servicios de capitación			
1 especialista por 10 días			
1 profesor de estadística			
Gastos de informática			
Mantenimiento y reparación de equipos y de sistemas informáticos/ equipos informáticos	150,00		**150,00**
Bienes de uso y consumo corriente			
Materiales de oficina	60,00		
Materiales de aseo			
Materiales de impresión, fotografía, producción y reproducción	600,00		
Materiales didácticos, repuestos y accesorios	100,00		**760.00**
Bienes muebles			
Mobiliario			
Libros y colecciones	350,00		**350,00**
TOTAL DE INGRESOS Y GASTOS		**$4970,00**	**$4970,00**

i. BIBLIOGRAFÍA

- Atkins, P. (2007). Química Física . Argentina: Médica Panamericana .
- Burbano, S. (2003). Física General. Tébar S. l. .
- Cegarra, J. (2012). Los Métodos de Investigación . España: Ediciones Díaz de Santos .
- De Zubiría, M. (1997). Enfoques Pedagógicos y didácticas Contemporáneas . Bogota : F.I.P.C.
- Díaz, V. (2009). Metodología de la Investigación Científica y Bioestadística. Chile : RIL Editores .
- Douglas, G. (2006). Física. Princiios con aplicación . México : Pearson Educación .
- Echevería, R. (2009). El Observador y su Mundo Volumen I y II. Argentina : Granica S.A. .
- Gómez, D. (2005). Fisioterapeuta . España: Mad, S. L.
- Heinz, K. (2005). Manual de la Técnica del automovil. Alemania : Printed in Germany.
- Hernandez, C. (2007). Análisis Administrativo . Costa Rica: Universidad Estatal a Distacia San José.
- Huidobro, J. M. (2011). Radiocomunicaciones . España : Printed in spain
- Jerry, W. (2003). Física, Quinta Edición. México: Pearson Educación .
- Mialaret, G. (2001). Psicología de la Educación . México: Siglo XXI editores s.a .
- Miranda, S. (2002). Ingeniería en microondas . Madrid : Pearson Educación .
- Ortiz, R. (2003). Mecánica Cuántica . España: Reverté.
- Pérez, G. (2000). Modelos de Investigación Cualitativa en Educación Social y Animación Sociocultural. España: Narcea, S. A. .
- Rodríguez, E. (2005). Metodología de Investigación . México : Universidad Juárez .
- Rodríguez, M. (2001). Temas de sociología - Volumen I. España: Huelga y Fierro .
- Senent, J. A. (2002). cuestiones de fisica . España: Reverte S. A.
- Sepúlveda, A. (2003). Los conceptos de la física. Colombia: Universidad de Antoquia.

- Serway, R. (2001). Física , 5 Edición . México: Pearson Educación.
- Sols, A. (2000). Fiabilidad, Mantenibilidad, Efectividad. España: Universidad Pontificia Comillas
- T. Molina, M. J. (2012). Mecánica Global III. Molwick.
- Tippens, P. (2011). Física, Conceptos y Aplicaciones . Colombia : Mc Graw Hill.
- toro, L. J. (16 de 03 de 2007). universidad de Quindio . Obtenido de http://biofisica.wikispaces.com/
- Xirau, R. (2009). Introducción a la Historia de la Filosofía . México: Universidad Nacional Autónoma de México.

ANEXOS DEL PROYECTO DE TESIS:

TÉCNICAS PARA EL DESARROLLO DE LA PROBLEMÁTICA

Anexo 1.- Encuesta exploratoria a los estudiantes

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN

CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

ENCUESTA SOBRE EL APRENDIZAJE DE ONDAS

Objetivo

Obtener información sobre las dificultades que se presentan en el aprendizaje de Ondas por lo que se le solicita sea preciso en la información, misma que tendrá un carácter reservado

1.- Marque con una x, la definición correcta de onda

- ✓ Son aquellas que no necesitan ningún medio para su propagación ( )
- ✓ Consiste en la propagación de una perturbación física ( )
- ✓ Son aquellas que solo se propagan en una sola dirección del espacio ( )

2.- Identifiquen con una x lo que transmiten las ondas

Materia ( )

Energía y Materia ( )

Energía ( )

Ninguna ( )

3.- ¿Señale cuáles son los tipos de ondas que le pertenecen según la dirección de vibración de las partículas y de propagación de la onda?

Unidimensional ( )

Mecánica ( )
Longitudinales ( )

Electromagnéticas ( )

Transversales ( )

4.- Indique con una x la definición correcta de onda longitudinal y transversal

Es una onda **transversal** en la que el movimiento de oscilación de las partículas del medio es paralelo a la dirección de propagación de la onda y la onda **longitudinal** es la que cierta magnitud vectorial presenta oscilaciones en alguna dirección perpendicular a la dirección de propagación. ( )

Es una onda **longitudinal** en la que el movimiento de oscilación de las partículas del medio es paralelo a la dirección de propagación de la onda y la onda **transversal** es la que cierta magnitud vectorial presenta oscilaciones en alguna dirección perpendicular a la dirección de propagación. ( )

Ninguna de las anteriores ( )

5.- Una con una línea los ejemplos que les corresponda a las ondas transversales y longitudinales

	El Sonido
Onda trasversal	Las cuerdas de una guitarra
Onda longitudinal	El movimiento de una cuerda
	Las teclas de un piano

6.- Encierre con un círculo cuales son los elementos de una onda

a.- cresta

b.- velocidad

c.- periodo

d.- distancia

e.- amplitud

f.- desplazamiento

g.- frecuencia

i.- valle

j.- longitud de onda

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

TÉCNICAS PARA EL DIAGNÓSTICO DE LA REALIDAD TEMÁTICA

Anexo 2.- Encuesta para estudiantes

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN

CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

ENCUESTA SOBRE EL APRENDIZAJE DE ONDAS

Objetivo

Obtener información para realizar un diagnóstico acerca de la forma de aprendizaje de Ondas por lo que se le solicita sea preciso en la información, misma que tendrá un carácter reservado.

1. **¿Cuál es la definición de onda?**

   Es una línea recta que viaja por el espacio **( )**

   Es cualquier perturbación que se propaga de un lugar a otro en el tiempo **( )**

   Es una línea curva que se desplaza rápidamente por el espacio **( )**

   Es un perturbación que no se propaga **( )**

2. **¿Cómo se clasifican las ondas en función del medio que se propaga?**

   Mecánicas **( )**

   Electromagnéticas y magnéticas **( )**

   Mecánicas y electromagnéticas **( )**

   Físicas y químicas **( )**

3. **¿De dónde provienen las ondas mecánicas?**

   Golpes, vibraciones de un material a otro **( )**

   De rayos laser **( )**

   Del aire **( )**

   De la fuerza de cada material **( )**

4. **¿Cuál es la característica principal de las ondas mecánicas?**

No necesitan ningún medio para propagarse ( )
Tienen la forma de oscilaciones ( )
Son rápidas para propagarse ( )
Necesitan un medio material en cualquier estado para propagarse ( )

5. ¿Cuál es la característica principal de las ondas electromagnéticas?

No necesitan ningún medio para propagarse ( )
Se encuentran en el vacío ( )
No son rápidas para propagarse ( )
Necesitan un medio material ( )

6. Las ondas según la dirección de vibración ¿En qué se clasifican?

Longitudinales ( )
Longitudinales y transversales ( )
Transversales ( )
Mecánicas y electromagnéticas ( )

7. ¿Cuáles son las ondas longitudinales?

No van en la misma dirección en la que se propaga la onda ( )
Van en distintas direcciones contrarias a la onda ( )
Van en la misma dirección en la que se propaga la onda ( )
Son las que están en reposo ( )

8. ¿Cuáles son las ondas transversales?

Van en una dirección perpendicular a la dirección en la que se propaga la onda ( )
Van en distintas direcciones perpendiculares contrarias a la onda ( )
Van en la misma dirección en la que se propaga la onda ( )
Van en distintas direcciones perpendiculares en dirección de la onda ( )

9. Las ondas en función de su propagación ¿En qué se clasifican?

Bidimensionales y tridimensionales ( )
Transversales, electromagnéticas y mecánicas ( )

Unidimensionales, bidimensionales y tridimensionales ( )

Longitudinales, transversales y mecánicas ( )

10. Señale con V si es verdadera o F si es falso la definición de onda unidimensional.

DEFINICIÓN	V	F
Son aquellas que se propagan a lo largo de una sola dirección del espacio.	( )	( )

11. Señale con V si es verdadera o F si es falso la definición de onda bidimensional.

DEFINICIÓN	V	F
Son aquellas que se propagan a lo largo de tres direcciones	( )	( )

12. Señale con V si es verdadera o F si es falso la definición de onda tridimensional.

DEFINICIÓN	V	F
Son aquellas que se propagan a lo largo de tres direcciones por ejemplo las ondas de radio	( )	( )

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Anexo 3.- Encuesta para los docentes

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN

CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

ENCUESTA SOBRE EL APRENDIZAJE DE ONDAS

Objetivo

Obtener información para realizar un diagnóstico acerca de la enseñanza-aprendizaje de Ondas por lo que se le solicita sea preciso en la información, misma que tendrá un carácter reservado.

1.- Realiza usted motivación antes de impartir clases de ondas

Si ( )
No ( )
A veces ( )
Nunca ( )

2.- Elabora una técnica para realizar conocimientos previos antes del tema de ondas

Si ( )
No ( )
A veces ( )
Nunca ( )

3.- Envía a leer a los alumnos en casa un tema antes de ser abordado

Si ( )
No ( )
A veces ( )
Nunca ( )

4.- El tema de ondas para enseñar a los estudiantes es:

Compleja ( )

Intermedia ( )

Simple ( )

5.- ¿Cómo trabaja el tema de ondas en el salón de clase?

Individual ( )

En grupos ( )

6.- Socializa las notas de evaluación del aprendizaje de ondas

Si ( )

No ( )

A veces ( )

Nunca ( )

7.- Realiza un plan de mejoras cuando los resultados son negativos

Si ( )

No ( )

A veces ( )

Nunca ( )

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

TÉCNICAS PARA LA APLICACIÓN DEL USO DEL MODELO OSAR

Anexo 4.- Pre y Post- Test del Taller 1

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

PRE Y POST- TEST DEL TALLER 1 SOBRE EL APRENDIZAJE DE ONDAS Y SUS CARACTERÍSTICAS

Estimado alumno/a de acuerdo a sus conocimientos, permítase contestar las siguientes preguntas:

1.- ¿Cuál es la definición de onda?

2.- Señale ejemplos de ondas

3.- ¿Cuáles son los elementos de las ondas?

4.- Aportadores de las ondas

5.- Avances tecnológicos de las ondas

6.- Aportes de las ondas en la ciencia

7.- Descubrimientos nuevos de las ondas

Anexo 5.- Pre y Post- Test del Taller 2

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN

CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

PRE Y POST- TEST DEL TALLER 2 SOBRE EL APRENDIZAJE DE ONDAS EN FUNCIÓN DEL MEDIO QUE SE PROPAGAN

Estimado alumno/a de acuerdo a sus conocimientos, permítase contestar las siguientes preguntas:

1.- ¿Cuál es la definición de onda mecánica?

2.- Señale ejemplos de ondas mecánicas

3.- ¿Para qué son necesarias las ondas mecánicas?

4.- ¿Dónde podemos observar las ondas mecánicas?

5.- ¿Cuál es la definición de onda electromagnética?

6.- ¿Dónde se utiliza frecuentemente las ondas electromagnéticas?

7.- Señale ejemplos de ondas electromagnéticas

Anexo 6.- Pre y Post- Test del Taller 3

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

PRE Y POST- TEST DEL TALLER 3 SOBRE EL APRENDIZAJE DE ONDAS EN FUNCIÓN DE LA DIRECCIÓN DE LA VIBRACIÓN

Estimado alumno/a de acuerdo a sus conocimientos, permítase contestar las siguientes preguntas:

1.- ¿Cuál es la definición de onda longitudinal?

2.- Señale ejemplos de ondas longitudinales

3.- ¿Para qué son necesarias las ondas longitudinales?

4.- ¿Dónde podemos observar las ondas longitudinales?

5.- ¿Cuál es la definición de onda transversal?

6.- Señale ejemplos de ondas longitudinales

7.- ¿Para qué son necesarias las ondas transversales?

Anexo 7.- Pre y Post- Test del Taller 4

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN

CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

PRE Y POST- TEST DEL TALLER 4 SOBRE EL APRENDIZAJE DE ONDAS EN FUNCIÓN DE SU PROPAGACIÓN

Estimado alumno/a de acuerdo a sus conocimientos, permítase contestar las siguientes preguntas:

1.- ¿Cuál es la definición de onda unidimensional?

2.- Señale ejemplos de ondas unidimensionales

3.- ¿Cuál es la definición de onda bidimensional?

4.- Señale ejemplos de ondas bidimensionales

5.- ¿Cuál es la definición de onda tridimensional?

6.- Señale ejemplos de ondas tridimensionales

ANEXO 2:

FOTOGRAFÍAS DE LOS TALLERES DESARROLLADOS

ÍNDICE

CERTIFICACIÓN ..... **¡Error! Marcador no definido.**

AUTORÍA ..... **¡Error! Marcador no definido.**

CARTA DE AUTORIZACIÓN ..... **¡Error! Marcador no definido.**

AGRADECIMIENTO.....v

DEDICATORIA.....vi

MATRIZ DE ÁMBITO GEOGRÁFICO vii

MAPA GEOGRÁFICO Y CROQUIS viii

ESQUEMA DE TESIS ix

a. TÍTULO 1

b. RESUMEN 3

c. INTRODUCCIÓN 5

d. REVISIÓN DE LITERATURA 7

APRENDIZAJE DE CONOCIMIENTOS PREVIOS SOBRE LA ONDA 7

Aprendizaje de los orígenes de la onda 7

APRENDIZAJE REPRESENTACIONAL DE LA ONDA 9

APRENDIZAJE DE CONCEPTOS DE LA ONDA 17

DIAGNÓSTICO DEL APRENDIZAJE DE ONDAS 20

EL MODELO OSAR COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA POTENCIAR EL APRENDIZAJE DE ONDAS 24

MODELO OSAR 24

APRENDIZAJES DEL MODELO OSAR 29

EL MODELO OSAR PARA EL APRENDIZAJE DE ONDAS 30

APLICACIÓN DEL MODELO OSAR MEDIANTE EL TALLER PEDAGÓGICO PARA POTENCIAR EL APRENDIZAJE DE ONDAS 32

DEFINICIÓN DE TALLER PEDAGÓGICO 32

TALLERES DE APLICACIÓN 32

MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DEL MODELO OSAR 44

¿Qué es la efectividad? 44

Prueba de signos y rango de Wilcoxon 45

e. MATERIALES Y MÉTODOS 48

f. RESULTADOS 55

g. DISCUSIÓN 88

h. CONCLUSIONES 94

i. RECOMENDACIONES 95

j. BIBLIOGRAFÍA 96

k. ANEXOS 99

a. TEMA 101

b PROBLEMÁTICA 103

- MAPA MENTAL DEL APRENDIZAJE DE ONDAS 103
- DELIMITACIÓN ESPACIAL 103
- DELIMITACIÓN TEMPORAL 103
- CAMPO DE INTERVENCIÓN 103
- SITUACIÓN PROBLEMÁTICA 104
  - **Historia y actualidad del centro educativo** 104
  - **Situación problemática del aprendizaje de ondas** 105
  - **Problema de investigación** 106

c. JUSTIFICACIÓN 107

d. OBJETIVOS 108

General 108

Específicos 108

f. METODOLOGÍA 160

Comprensivo 161

Análisis 161

Síntesis 162
Diagnóstico..... 162
Inducción 163
Descripción..... 163
Método de la modelación 164
Método sistémico 165
Método dialéctico 165
g. CRONOGRAMA..... 168
h. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO 169
i. BIBLIOGRAFÍA..... 170
FOTOGRAFÍAS..... 183
ÍNDICE 185