



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

DESARROLLO DE UN AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE PARA EL ESTUDIO DE LAS
ONDAS SONORAS

MANUEL JULIAN ESCOBAR CARO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
BOGOTA, COLOMBIA
2014

DESARROLLO DE UN AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE PARA EL ESTUDIO DE LAS
ONDAS SONORAS

MANUEL JULIAN ESCOBAR CARO

Trabajo de grado para obtener el título de
MAGISTER EN ENSEÑANZA DELAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

Director

Dr. rer. nat.. JOHN WILLIAM SANDINO DEL BUSTO

Línea de Investigación:
Enseñanza y filosofía de las ciencias

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
BOGOTA
2014

Dedicatoria

A mi esposa y a mis hijos

Por su apoyo incondicional, la ayuda permanente y su comprensión, porque entienden que los logros individuales, son de toda la familia, y hacen parte del futuro de todos, que sabemos, va a ser cada día mejor.

AGRADECIMIENTOS

Al profesor John William Sandino Del Busto, PhD en física, Docente de la Universidad Nacional de Colombia, por su entrega, dedicación y conocimientos que hicieron posible enriquecer más este trabajo como director y como apoyo incondicional a todo el esfuerzo realizado.

A Víctor Manuel Acosta Gómez, compañero y amigo, por su apoyo y acompañamiento permanente en esta etapa de formación,

RESUMEN

Este es un proyecto enfocado a la propuesta de un Ambiente Virtual de Aprendizaje en el tema de ondas sonoras, dirigido a estudiantes de grado undécimo, a partir de herramientas virtuales en el cual se busca complementar los procesos académicos, permitiendo enriquecer la asignatura con actividades en las que se optimiza el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones, fomentando el interés por el uso de redes de aprendizaje, haciendo de la asignatura un elemento significativo en el desarrollo integral del estudiante.

Para ello se han diseñado las actividades partiendo del planteamiento de problemas ricos en contexto, integrando la disciplina académica y las tecnologías, involucrando al estudiante en nuevo mundo de ideas y de aplicación de elementos que hoy día son de uso de los jóvenes y que permiten fortalecer los procesos cognitivos de los estudiantes y su motivación hacia la física.

Palabras claves: enseñanza mediada por computador, plataformas virtuales de aprendizaje, pedagogía, ondas mecánicas.

ABSTRACT

This is a project focused on the proposal of a Virtual Learning Environment based in sound waves. It is aimed at high school students that from virtual tools seek to complement the academic processes, allowing enrich the course with activities that optimizes the use of computer technology and communications, promoting interest in the use of networks for learning, making the course a significant element in the development of the student. Were designed activities based on the approach to problems in context, integrating the academic discipline and technologies, involving the student in the new world of ideas and application of elements that today are using young people and that strengthen cognitive processes students and their motivation toward physical.

Keywords: e-teaching, e-learning, virtual platform, mechanical waves

TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	II
RESUMEN	III
ABSTRACT	IV
INTRODUCCIÓN	1
1 MARCO CONCEPTUAL	3
1.1 Uso de las tecnologías de información en educación.	3
1.1.1 Ambientes virtuales de aprendizaje (AVA)	4
1.1.2 La educación de hoy	5
1.1.3 Estructura pedagógica de la física en la educación pública	6
1.2 La educación virtual	7
1.2.1 Reseña histórica de la educación virtual	7
1.2.2 El aula virtual	8
1.2.3 Ambientes Virtuales de Aprendizaje.	9
1.2.4 Ventajas y desventajas de la educación virtual	16
1.2.5 Características del diseño de un ambiente virtual de aprendizaje.	18
1.2.6 Ambientes virtuales de aprendizaje para la enseñanza de la física.	22
1.3 Aspectos pedagógicos.	24
1.3.1 Metodología de aprendizaje activo	25
1.3.2 Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	26
1.4 Las ondas sonoras	30
1.4.1 Desarrollo histórico del estudio de las ondas sonoras	33
1.4.2 Aspectos curriculares de la enseñanza de las ondas sonoras.	35
2 PLANTEAMIENTO DE LA PROPUESTA	38
2.1 Diseño metodológico	38
2.2 Población y muestra	39
2.3 Pruebas diagnósticas.	40
2.3.1. Resultados del test de motivación hacia la física	40
2.3.2. Resultado del test sobre uso del internet y de las redes sociales	50
2.3.3. Resultado test diagnóstico sobre sonido	61

	VI	
2.4	Análisis de las pruebas diagnósticas.	64
2.5	Antecedentes	64
2.6	Actividades del AVA en onda sonora	65
2.7	Instrumentos de evaluación.	73
3	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	75
	Conclusiones	75
	Recomendaciones	76
	GLOSARIO	77
	BIBLIOGRAFÍA	78
	ANEXOS	1
	ANEXO Nº 1	1
	ANEXO Nº 2	3
	ANEXO Nº 3	5

Lista de figuras

Figura 1-1 Rango audible en función de la frecuencia.	31
Figura 1-2 Umbrales de tolerancia auditiva.	32
Figura 2-1 Gusto de los estudiantes por la física.....	41
Figura 2-2 Importancia de la física para los estudiantes.....	41
Figura 2-3. Tema que más recuerda haber estudiado en física.	42
Figura 2-4. Temas desarrollados en física que tienen aplicación en la vida diaria.....	42
Figura 2-5. Actividades interesantes desarrolladas en clases de física.	43
Figura 2-6. Por qué es importante estudiar física.....	43
Figura 2-7. Claridad en las metas que se buscan alcanzar en física.	44
Figura 2-8. Realización del estudio y las tareas de física.	44
Figura 2-9. Estado de cumplimiento del trabajo de física.	45
Figura 2-10. Cómo se refleja el trabajo en física.	45
Figura 2-11. Interés por lo que haces en física.	46
Figura 2-12. Avances significativos en los conocimientos en física.....	46
Figura 2-13. Aportes importantes a las clases de física.....	47
Figura 2-14. La física y el futuro profesional de los estudiantes.	47
Figura 2-15. Indagación si las actividades desarrolladas en física son las apropiadas.....	48
Figura 2-16. Porque los estudiantes hacen en física las cosas.	48
Figura 2-17. Interés por estudiar física.....	49
Figura 2-18. Medios para resolver problemas de física.	49
Figura 2-19. Información de las consultas en internet para las tareas de física.	50
Figura 2-20. Calidad de los contenidos de física que se encuentran en internet.	50
Figura 2-21. Quienes tienen computador en casa.	51
Figura 2-22. Quienes tienen internet en casa	51
Figura 2-23. Las clases a través de actividades de internet.	52
Figura 2-24. Uso del computador para realizar tareas.....	52
Figura 2-25. Importancia del uso de la tecnología para la formación académica.....	53
Figura 2-26. Conexión a internet en el colegio.....	53
Figura 2-27. Usuarios de alguna red social.....	53
Figura 2-28. Conexión más frecuente a internet.....	54
Figura 2-29. Tiempo de conexión a internet.	54
Figura 2-30. Páginas más visitadas cuando se está en internet.	55
Figura 2-31. Tiempo utilizado para estudiar cuando se conectan a internet.	55
Figura 2-32. Tiempo utilizado para visitar paginas sociales cuando se está internet.	56
Figura 2-33. Resolución de tareas a través de las páginas sociales.....	56
Figura 2-34. Herramientas educativas consultadas por internet para tus tareas?.....	57
Figura 2-35. Qué es lo que más se hace cuando se conectan a internet.	57

Figura 2-36. Comunicación por medio de internet con compañeros cuando se realizan trabajos de equipo.....	58
Figura 2-37. Actividades realizadas en internet cuando no se hacen tareas escolares.	58
Figura 2-38. Información buscada cuando se hacen tareas o investigaciones de internet.	59
Figura 2-39. Actividades diarias que se han disminuido por el uso de internet.	59
Figura 2-40. Buscadores consultados para trabajos en internet.....	60
Figura 2-41. Páginas de internet que sugieren los docentes para las consultas de trabajos de internet..	60
Figura 2-42. Análisis de las respuestas del Test diagnóstico sobre sonido	62
Figura 2-43. Porcentaje de temas aprobados por el Test diagnóstico sobre sonido	63
Figura 2-44. Resultados generales del Test diagnóstico sobre ondas mecánicas.....	63
Figura 2-45. Porcentaje de respuestas aprobadas del Test diagnóstico sobre sonido	63
Figura 2-46, AVA en onda sonora.....	66
Figura 2-47 Actividad de sondeos en el AVA.....	68
Figura 2-48, Actividad de Solución de problemas en el AVA.....	70
Figura 2-49. Actividad Bitácoras en el AVA	71
Figura 2-50, Tablero de discusión en el AVA	71
Figura 2-51. Actividad del simulador de onda sonora en el AVA	72
Figura 2-52. Simulador de sonido PheT en el AVA	72
Figura 2-53. Evaluación en el AVA.....	74

Lista de tablas

Tabla 1. Número de preguntas correctas (rangos de 3 preguntas).....	61
Tabla 2. Número de preguntas correctas	61
Tabla 3. Porcentaje de preguntas correctas por temas	62

INTRODUCCIÓN

Los cambios tecnológicos de los últimos tiempos, han incidido en muchos aspectos del desarrollo del hombre, tocando incluso elementos tan fundamentales como la educación; hoy en día las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), permiten crear nuevos espacios de trabajo, principalmente los virtuales, los cuales ayudan a intensificar la interacción con los estudiantes, mejorando el quehacer pedagógico y los procesos de enseñanza-aprendizaje, en donde la inclusión de nuevas metodologías dentro y fuera del aula de clases, podrían generar un ambiente que lleve a los estudiantes a ser actores de su propio aprendizaje.

Este es un proyecto que propone y desarrolla un AVA en el tema de ondas sonoras, para ello, se conceptualizan diversos aspectos teóricos y conceptuales: histórico-epistemológicos en el cual se hará un recuento de las acciones que se han desarrollado a lo largo del tiempo en estos temas; disciplinares donde se abordarán los conceptos físicos y tecnológicos que dan el soporte a la propuesta; didácticos en el que se tratarán los temas referentes a la enseñanza y aprendizaje de la física a partir de los AVA. El presente proyecto va dirigido a estudiantes de grado undécimo y podría ser aplicado a cualquier institución educativa de carácter privado o público de nuestro país.

En las instituciones educativas colombianas el tamaño de los cursos oscila entre 30 y 45 estudiantes aproximadamente y son de carácter mixto, en las cuales la edad de los estudiantes de grado undécimo está entre los 15 y 17 años de edad (Ministerio de Educación Nacional, 2001).

Con la implementación de herramientas virtuales en el currículo, se busca complementar los procesos académicos, permitiendo enriquecer la asignatura con actividades en las que se usan las TIC, estas herramientas fortalecen los espacios de trabajo de los estudiantes, a partir de una labor seria, organizada y con objetivos claros; convirtiéndose entonces en una fuente de información apta para los estudiantes, teniendo en cuenta que muchos de los procesos cognitivos que ellos desarrollan, lo realizan desde el uso de las nuevas tecnologías (Zarate, 2009)

En el AVA se optimiza el uso de las TIC, en los que se fortalecen procesos cognitivos (Ferrerías, 2009), se fomenta el interés por el uso de redes para el aprendizaje y se dan pautas para que

los estudiantes puedan seleccionar información adecuadamente¹. Así mismo relaciona el aprendizaje del estudiante con sus intereses, haciendo de la asignatura un elemento significativo en el desarrollo integral del estudiante.

La propuesta cuyo objetivo es desarrollar un AVA para el estudio de ondas de sonido, mediante el desarrollo de aplicaciones y practicas virtuales en la asignatura de física, se inicia con una fase inicial donde se diseñan y se aplican encuestas, que buscan diagnosticar las falencias de los estudiantes en cuanto a las ondas mecánicas y en particular las ondas sonoras, así mismo, determinar el grado de aceptación de la física en los estudiantes y su desempeño actual.

El AVA se desarrolla en la plataforma CourseSites de Blackboard, gracias a los beneficios virtuales que esta ofrece, en las que se han alojado actividades sincrónica y asincrónicas sobre las ondas sonoras, las cuales se han desarrollados a partir de la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

Se han diseñado las diferentes actividades partiendo del planteamiento de problemas en contexto, en los cuales su estructura de solución permitirá una integración de las acciones que se desarrollen en el AVA, estas actividades integran la disciplina académica y las tecnologías, involucrando al estudiante en un nuevo mundo de ideas y de aplicación de elementos que hoy en día son de uso regular de los jóvenes.

El AVA se diseñó para fortalecer los procesos cognitivos de los estudiantes y su motivación hacia la física, por ello, su estructura busca mantener al estudiante en constante crecimiento y con interés permanente por lo que se realice; los elementos que se integran van desde pruebas diagnósticas, planteamiento de problemas, diseño de bitácoras personales, foros individuales y grupales, aplicaciones y ferias virtuales, los cuales harán de esta herramienta un punto nuevo de partida en la enseñanza de la física.

¹ En internet, se encuentra información de toda clase, la cual puede ser verídica o no, por ello es importante que el estudiante pueda seleccionar información apropiada para su estudio.

1 MARCO CONCEPTUAL

1.1 Uso de las tecnologías de información en educación.

Las TIC se usan en todos los aspectos de la vida y de la sociedad, afectando lo social, lo político, lo económico y lo personal (Ministerio de las comunicaciones, 2008). Estar rezagado en su uso implica hoy en día aislarse del resto del mundo. Además, a través de la información que hoy existente en la web, se pueden estar actualizados en los diferentes acontecimientos mundiales.

Para la educación, el gobierno colombiano ha potenciado un sistema incluyente y de alta calidad a partir del uso de las TIC, dentro del cual se favorece la autoformación y el autodesarrollo, también ofrece este sistema educativo, igualdad de oportunidades para la obtención de conocimiento, educación y aprendizaje a lo largo de la vida para todos los ciudadanos, en un marco flexible y global, centrado en el estudiante, orientado a desarrollar su vocación, sus aptitudes, sus habilidades, su potencial y con un permanente acceso a estas tecnologías". (Ministerio de las comunicaciones, 2008)

Así mismo las políticas educativas de Colombia, han creado diferentes programas e impulsado algunos proyectos que buscan darle una aplicación directa a las TIC en la educación, entre estas políticas encontramos programas como "Plan Nacional TIC, Colombia en Línea con el futuro", el cual consiste en una política de Estado, que busca que los colombianos hagan uso eficiente y productivo de las TIC. Otro programa es "Territorios Digitales", que busca el apoyo a iniciativas de desarrollo social y económico, basadas en el uso intensivo y masivo de las TIC (Ministerio de tecnología de la información y las comunicaciones, 2013), otro programa importante es "vive digital", el cual es el plan de tecnología para los próximos cuatro años en Colombia, que busca que el país dé un gran salto tecnológico mediante la masificación de Internet y el desarrollo del ecosistema digital nacional. Por último enunciamos el que se considera más importante para la educación, "Computadores para Educar", el cual es un programa que surgió en el 2000 con el propósito de "facilitar el acceso a las TIC a instituciones educativas públicas, mediante el reacondicionamiento, ensamble y mantenimiento de equipos, y promover su uso y aprovechamiento significativo con el desarrollo de una estrategia de acompañamiento educativo". Con este programa se logra una primera aproximación a la tecnología para más de dos millones y medio de niños del país que descubren, a través de

este programa, nuevas formas de aprender. Para la política de acceso, uso y apropiación de las TIC, el gobierno ha designado como responsables a ministerio de comunicaciones, el ministerio de educación y el SENA, (Ministerio de las comunicaciones, 2008)

1.1.1 Ambientes virtuales de aprendizaje (AVA)

Un Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) (en inglés Virtual Learning Environment - VLE) es un espacio virtual de aprendizaje mediado, también considerado como un entorno interactivo que permite la construcción de conocimiento a partir del uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones.(Amaris, 2010)

Se cree que los primeros pasos para la formación de lo que hoy en día se conoce como AVA, se realizaron en Europa, aproximadamente en los años 60 del siglo pasado, en lo que inicio como educación a distancia, en donde se trabajaba a través del correo postal tomando un libro de texto como base del modelo, en este primer momento se da a conocer el papel del tutor. Un gran apoyo al modelo lo hicieron la vinculación del cine, la radio y la televisión, que se sumaron a los ambientes escolares, a estas herramientas se le adicionan los videos educativos el CD-ROM y las primera generación de la tecnología educativa.

Posteriormente se da la asesoría a distancia a través de un medio como el teléfono, el fax, las videoconferencias y audio conferencias; en este método de enseñanza se da fuerza al estudio modular de manera organizada. Posteriormente, desaparece el concepto de distancia dentro de la funcionalidad con una fuerte intervención de las telecomunicaciones y la incorporación de datos, audio e imagen, hoy en día se cuenta con nuevos soportes tecnológicos, con aplicaciones de cursos en línea, instrumentación remota, asesorías especializadas en tiempo real y diversas actividades como la investigación, el autoaprendizaje a partir de redes permanentes de estudio.

Los AVA a través de la historia. (Avila & Bosco, 2001) Los Ambientes Virtuales de Aprendizaje, dada su flexibilidad, facilita la integración de los elementos del proceso educativo, permiten el estudio independiente y autónomo del estudiante, cambiando la manera tradicional de aprender, creando nuevos escenarios fuera del aula de clase, en un ambiente personal, flexible en tiempo y espacio, además de posibilitar el tener conocimiento de primera mano.(Miranda, 2004)

El aprendizaje a partir de un AVA, depende fuertemente de la forma como se desarrolle la educación, es decir: esta puede ser presencial, semipresencial o virtual. En cualquier caso, es una poderosa herramienta de comunicación y seguimiento, que permite correlacionar los contenidos del aula con los que se encuentran en el espacio virtual.

El AVA desarrollado será alojado en la plataforma CourseSites, en este espacio el docente configurará y estructurará herramientas y actividades sobre ondas sonoras, entre las que encontraremos videos y aplicaciones, test diagnósticos, software, simuladores; así mismo los estudiantes podrán construir un ambiente personal de aprendizaje (APA) o blog basados en la temática desarrollada. Estos elemento deberán ser trabajados por los estudiantes en días y horas específicas, de los cuales deberán presenten sustentaciones, evaluaciones, y trabajos complementarios en la misma plataforma, la que se desarrolla de manera sencilla y con acciones pertinente para realizar en este espacio.

1.1.2 La educación de hoy

La educación de hoy y en particular en Colombia, se viene desarrollando con un enfoque por competencias para la vida, bajo los parámetros que regulan los estándares, muy diferente a la educación antigua que se centraba en como el docente transmitida sus conocimientos. Hoy día se propone una nueva manera de enseñar, en la que los alumnos logren insertarse en el educar bajo el enfoque centrado en competencias, afirmando con esto que la educación no solamente se debe centrar en los conocimientos.(Moreno, 2012)

En la actualidad a nivel de educación, se viene impulsando elementos nuevos a la educación, entre los que encontramos las herramienta para la vida, las cuales se consideran como elementos importantes que se deben adoptar dentro de un proceso educativos, estos elementos son: la diversidad lingüística universal, que busca el dominio de alguna lengua extranjera; fomentar el uso pedagógico de la informática y los medios de comunicación, que busca la medición de la educación a través de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación; aprovechar la ciudad como escenario de aprendizaje, que busca el uso de la ciudad como espacio pedagógico (Secretaría de educación de Bogotá D.C., 1994).

De igual forma hoy día la globalización se toma el mundo, por ello se hace necesario estar a la vanguardia de los avances tecnológicos y de los nuevos procesos de educación, que en la actualidad han unido fuerzas para generar una educación más universal, donde el conocimiento este a primera mano gracias a esas nuevas tecnologías.

1.1.3 Estructura pedagógica de la física en la educación publica

La Física es una asignatura integrada al área de las ciencias, en la cual la estructura curricular en la mayoría de las instituciones educativas es desarrolla desde grado sexto a grado undécimo con las siguientes características (Ministerio de Educación Nacional, 2001).

- En algunas instituciones la física se desarrolla como parte de las ciencias naturales. y en otras como una asignatura independiente de la Biología y la Química, en la cual, de sexto a noveno se desarrolla con una intensidad mínima semanal (1 hora), realizando un trabajo teórico práctico, teniendo en cuenta que el proceso académico está orientado hacia la motivación y hacia el desarrollo de experiencias significativas en la asignatura.
- En grado décimo y undécimo, se trabajan como una asignatura integrada al área de las ciencias junto con la química, esta asignatura tiene una intensidad semanal entre 3 o 4 horas, en la que sus programas académicos regularmente se desarrollan con la rigurosidad matemática y conceptual que se requiere para el nivel, en ella se busca una buena fundamentación teórica y dominio de competencias básicas en la solución de problemas de su competencia; esta rigurosidad matemática y exigencia, hacen que esta asignatura presente dificultades principalmente en su comprensión y en los resultados de la evaluación.
- En el grado undécimo, el programa y estructura curricular, buscan desarrollar durante el año las siguientes temáticas: ondas, sonido (onda sonora), óptica geométrica, óptica física, electricidad y magnetismo.
- En cuanto a la temática desarrollada en el tema de onda sonora, se trabaja: su definición, sus características como tono, timbre e intensidad; el nivel de intensidad

como la variación con respecto a la presión y la temperatura, y finalmente el efecto Doppler (Ministerio de Educación Nacional, 2004).

1.2 La educación virtual

La educación virtual es un elemento, a través de la cual es posible acceder a diversos programas curriculares en cualquier de los niveles educativos sin restricciones de tiempo, espacio o nacionalidad.

La educación virtual ha hecho posible que la educación llegue a muchas más personas, con nuevas herramientas y acciones propias para los tiempos de hoy, en donde la educación está impregnada de tecnología y de avances significativos que llevan la educación a un nivel de la misma importancia que la educación formal.

1.2.1 Reseña histórica de la educación virtual

La educación virtual, se debe gracias a los avances tecnológicos del hombre y sus inicios se remontan al año 1924, donde el profesor de psicología Sidney Pressey, fabrica el Primer dispositivo relacionado con la educación, la Maquina Educativa o *pressey testing machine*, a través de la cual se proporcionaba un tipo de ejercitación para los estudiantes que iniciaban en la universidad en la facultad de medicina, esta ejercitación consistía en rutinas mediante medios mecánicos con material informativo, así mismo vemos como a través de la últimos tiempos la tecnología ha estado impulsando de una u otra forma los cambios en la educación, estos cambios se enuncian en la siguiente cronología (Lovera, 2013).

- 1954 BF Skinner crea la primera máquina para enseñar.
- 1965 La universidad de Wisconsin inicia cursos basados en comunicación telefónica.
- 1968 La universidad de Standford crea la Standford Instructional televisión Network.
- 1969 El gobierno de Estados Unidos crea ARPANET (inicios del internet).
- 1975 La universidad de Mid-América junto con nueve universidades más, producen y entregan cursos a través de video
- 1976 La universidad de Phoenix, primera universidad de Estados Unidos ofreciendo cursos en línea.
- 1980 Nace el concepto de campus virtual

- 1980 Surgen los primeros LMS (Learning Management System).
- 1989 Aparece el CD-ROM como medio de instrucción.
- 1995 Se crea CALCampus.com primer escuela 100% virtual.
- 1996 Nace el concepto de e-learning
- 1997 La California Virtual University crea un consorcio de universidades de California que ofrecen más de 1000 cursos en línea.
- 1997 Aparece Flash 1.0 y Blackboard
- 2000 Nace el concepto de b-learning.
- 2002 Nace Sharable Content Object Reference Model SCORM 1.0
- 2002 The Open CourseWare Project, un recurso gratis vía online, inicialmente con 500 cursos y con material de MIT
- 2002 Aparece MOODLE
- 2006 Nace el concepto M-LEARNING.
- 2009 Más de 55 millones de estudiantes han recibido clases en línea.
- 2012 El 96% de universidades tradicionales ofrecen cursos en línea, el 76% de educadores consideran que las redes son métodos pedagógicos.
- 2013 Auge a nivel mundial de los MOOC (Masive Open Online Course).(Lovera, 2013)

De esta forma vemos como se han venido integrando; la educación y las tecnologías, en la búsqueda de herramientas y métodos más apropiados a los nuevos tiempos, de tal forma que la educación sea más efectiva.

1.2.2 El aula virtual

El aula virtual, es un nuevo concepto en educación, que permite que se pueda realizar enseñanza vía web, así mismo se puede decir que es un espacio simbólico, en el cual se establece una relación educativa entre los participantes de un proceso de enseñanza y aprendizaje; a través de un aula virtual se administran procesos educativos basados en un sistema de comunicación mediado por computadoras. (AUSJAL, 2012)

Hoy día un aula virtual se constituye en un poderoso distribuido de saberes a través del cual se puede orientar, atender y evaluar a los participantes, cuya principales características según(Centro de Informática y Psicopedagogía, 2012) son:

- Reduce notablemente los costos de la formación.
- No requiere de un espacio físico.
- Elimina desplazamientos de los participantes.
- Amplía notablemente su alcance dando mayores posibilidades a los que se encuentran más alejados de los Centros de formación.
- Permite el acceso a los cursos con total libertad de horarios.
- Proporciona un entorno de aprendizaje y trabajo cooperativos.
- Distribuye la información de forma rápida y precisa a todos los participantes.
- Prepara al educando para competir en el mercado de manera más ágil, rápida y eficiente.
- Convierte la docencia virtual es una opción real de teletrabajo.
- Se complementa, sin lugar a dudas, con la formación presencial y con los soportes didácticos ya conocidos. (Centro de Informática y Psicopedagogía, 2012)

1.2.3 Ambientes Virtuales de Aprendizaje.

Un Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA), es una herramienta virtual usada como apoyo en la educación, que consiste en una serie de softwares diseñado para la ayuda de profesores en el desarrollo de sus programas educativos; el funcionamiento de un AVA está condicionada al internet, a través del cual es posibles la elaboración de contenidos, los cuales se desarrollan a través de foros, chat, videos, evaluaciones y cuestionarios.

Un AVA es un sistema interactivo a través del cual el docente y el estudiante interactúan directamente, así mismo, es posible crear un ambiente colaborativo a través del cual se podrán realizar aportes e inquietudes a través de los chats y los foros, y demás herramientas virtuales que apoyan el proceso interactivo (Miranda, 2004).

A través de un AVA es posible la implementación de modelos educativos diversos e innovadores, donde el docente asume una connotación diferente, dejando de ser el maestro de tablero, convirtiéndose en un asesor o facilitador del aprendizaje de sus estudiantes.

Un AVA, implica una conciencia clara de la realidad tecnológica del momento, de la capacidad de construir conocimiento a partir de métodos interactivos y de todos los recursos virtuales que hoy día se encuentran en la web, a través de un AVA

Usos y elementos del AVA

Hoy día se hace necesario contar con espacio de trabajos virtuales, en los cuales se facilite la comunicación permanente entre docentes y estudiantes, a partir de cualquiera de las herramientas que se cuente como son: los foros, los Chat, los blog entre otros. Estos espacios permiten un trabajo sólido e interactivo en tiempo real (Ferrerías, 2009).

Un espacio virtual de trabajo con lo es el AVA, permite a los alumnos recibir información oportuna, ordenada y de primera mano, así mismo el estudiante puede manejar diferentes recursos de la web como videos presentaciones, charlas, evaluaciones en línea, realizar observaciones a su proceso cognitivo, igualmente el estudiante puede tener acceso a material actualizado y acorde a las últimas investigaciones del tema (Morales, 2013).

Plataformas de trabajo virtual

Una plataforma virtual, es un espacio en la web con programas especializados, a través del cual se pueden gestionar procesos de enseñanza y aprendizajes, así mismo, es posible construir ambientes virtuales de aprendizajes en cualquier área del conocimiento (Vásquez, 2014).

En una plataforma virtual, se hace posible trabajar en la gestión administrativa, la entrega de material didáctico y contenido, la elaboración y actualización permanente de curso, comunicación permanente entre el centro educativo, el docente y los estudiantes, y realizar el seguimiento permanente a los procesos educativos. Hoy día son muchas las plataformas que hay alojadas en la web, sin embargo las más conocidas, y podemos decir que son las de mejor desempeño son:

1.2.3.1. CourseSites (Blackboard)

CourseSites, es la plataforma de aprendizaje en línea libre e interactiva, de Blackboard, en pocas palabras es la versión gratuita de esta. La plataforma CourseSites permite la gestión administrativas de cursos virtuales, facilitando la creación de cursos en línea que se puedan alojar, permitiendo a los participantes, el uso de todas las herramientas web que se encuentran a su disposición.(Blackboard, s. f.)

Esta plataforma es de fácil acceso para los estudiantes, su ingreso es permanente, permitiendo a los integrantes trabajar en cualquier momento o cuando se necesite, debido que cuenta con toda la tecnología de la última versión de Blackboard a disposición del usuario.

Cuándo en el curso se trabaja como administrador, este tiene funciones especiales o adicionales que los estudiantes no tienen, las que le permiten al docente una serie de posibilidades diversas, entre las que se pueden destacar la creación de cursos y la de Personalizar de la página.

En CourseSites, se cuenta inicialmente con un bloque de Herramientas para los docentes, las que le permitirán construir ambientes virtuales adecuados para sus actividades académicas, entre estas herramientas encontramos:(Ferrerías, 2009); gracias a estas bondades de CourseSites, se optó por toma esta como el espacio virtual donde alojar el AVA.

Página Principal: Este espacio en CourseSites, es la página de bienvenida para los usuarios, a la cual se accede después identificarse e ingresar al sistema, en donde cada usuario puede personalizar su página, permitiendo agregar o quitar módulos entre los que encontramos:(Yáñez, 2013)

Anuncios: En este espacio, se muestra toda la información de lo que se coloca en el aula y es de interés de los usuarios inscritos en los diferentes cursos que se desarrollen, así mismo se permite la visualización de los anuncios referentes al tema o al curso respectivo.

Calendario; En este espacio se presentan las diferentes fechas programas para cada una de las acciones que se desarrollan en el AVA, el cual es posible personalizarlo y crear eventos a partir del calendario general, proceso que solo requiere solamente ubicarse en la fecha correspondiente y completar la ficha de crear evento; el calendario o eventos programados a partir de CourseSites es posible exportarlo a otras aplicaciones de acuerdo a las necesidades del curso.

Novedades: aparecen en este módulo las últimas acciones realizadas sobre los diferentes elementos del AVA. Este espacio se puede editar, dándole la configuración de notificación de esta funcionalidad según sus necesidades.

- Tareas: Este es un espacio en la cual se pueden cargar o crear las respectivas tareas de manera sencilla, así mismo se pueden visualizar las diferentes tareas de un curso o módulo de trabajo,
- Mis calificaciones: En este espacio se registran las notas de los participantes al curso, este módulo se encuentra en el espacio de novedades y permite a los estudiantes ver las calificaciones del curso que el docente haya cargado a la plataforma. Cuando se realiza evaluación de actividades se puede hacer un registro interactivo de las actividades realizadas, en la cual el tutor puede agregar comentarios que le permitan una adecuada organización. En CourseSites es posible que el docente pueda calificar entradas en foros, blogs y wikis y ser tenidas en cuentas como partes del proceso de Evaluación.
- Mensajes: de correo electrónico: Cuando se es usuario de CourseSites, se es posible establecer comunicación vía Email con cualquier usuario de dicho curso, esta comunicación puede ser de manera interactiva, de tal forma que se envía a los correos de manera individual o grupal dependiendo la necesidad del usuario.
- Bienvenida: Este espacio permite, que tanto los docentes como los participantes puedan conocerse, estableciendo un contacto inicial y puedan manifestar sus opiniones respecto al curso. En este módulo se cuenta con dos espacios de trabajo tipo foros a través de los cuales se pueden dar a conocer diversas opiniones sobre el curso.
- Información personal: A través de este espacio es posible editar toda la información del perfil del usuario, desde la información personal, cambio y registro de contraseña, la configuración social del usuario, la configuración de la cuenta, y la configuración de privacidad del usuario.

Además de todo lo que hasta ahora vemos de CourseSites, también ese hace referencias a otras funciones específicas que se tienen, las cuales son:

- Inicio: Este icono le permite acceder le deja acceder a su pantalla de inicio, a través de la cual se puede acceder a la información más importante del curso.

- Publicaciones: Permite visualizar las diferentes publicaciones realizadas en los diferentes cursos en que el usuario se encuentra inscrito.
- Imagen de perfil: A través de este icono se puede observar actualizaciones y anuncios que se realicen en los diferentes cursos en los que está inscrito, así como editar el perfil del usuario.
- Personas: A través de este icono es posible establecer una red de contactos registrados en CourseSites, puede dar acceso a personas que se encuentran registradas para logra su comunicación, como también puede visualizar seguidores y a las personas que sigue el usuario.
- Espacio: Este icono permite crear o visitar espacios públicos que se encuentren en CourseSites, así mismo es posible compartir los espacios creados por el usuario.
- Tablero de Discusión: Este espacio de trabajo permite la construcción de Blogs, Discusiones, foros, chats y obtener un registro de calificaciones; en cuanto a los foros, estos son realizados por temas de conversación, los cuales están compuestos de mensajes escritos por los participantes.

CourseSites busca que los estudiantes en tiempo real, puedan tener todos los temas de conversación y foros del sitio en un solo lugar. Vemos como CourseSites, tiene un curso basado en estrategias de educación, el cual se encuentra alojado en mis cursos, así mismo presenta una guía del curso que le permite al usuario orientarse dentro del entorno virtual desarrollado, esta guía es posible verla en línea o descargarla de acuerdo a la necesidad del usuario.

Con CourseSites, se cuenta con una diversidad de contenidos como documentos PDF, diversos enlaces con web y multimedia, de igual forma se hace posible una adecuada organización de módulos en donde se pueden hacer registros de Blog, accesos a multimedia, puede mostrar contenido embebido en la web, y aplicaciones de trabajos como YouTube, Flickr y Slideshare.

Se considera que CourseSites es una plataforma adecuada para la construcción de espacios personales y grupales de trabajo interactivo, adicional que al ser gratuita permite el ahorro de

dinero en la compra del hosting y demás derechos, por ello se optó por desarrollar el AVA en sonido en esta plataforma virtual.

1.2.3.2. Moodle.

Moodle, (Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment), o también conocido como Entorno Modular de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos y Modular, es una plataforma de trabajo virtual y permite ser un completo sistema de administración de cursos. Se considera que Moodle es un ambiente educativo virtual o sistema de gestión de curso de distribución libre, a través del cual se pueden crear comunidades de aprendizaje en línea.

Este tipo de plataforma han sido llamadas LMS (Learning Management System) Este sistema interactivo fue diseñado por Martin Dougiamas, esta plataforma presenta un modelo de trabajo, basado en un modelo constructivista, centrado en el estudiante y con recursos para el trabajo colaborativo, el cual permite la construcción de conocimientos a partir de las diferentes actividades que se pueden diseñar en esta plataforma.

1.2.3.3. Exe-Learning.

La plataforma exe-Learning o eLearning XHTML (eXe) es un programa de los conocidos como programas de autor para el desarrollo de contenidos, los cuales son un tipo aplicaciones donde se le permiten a sus usuarios crear sus propios proyectos multimedia así tenga o no conocimientos sobre programación. Esta herramienta está diseñada especialmente para el apoyo a los docentes, a través del cual es posible el desarrollo y la publicación de material para la enseñanza y el aprendizaje a través de la web (Cubero, 2008).

Actualmente, gracias a la implementación de nuevas herramientas tecnológicas aplicadas a la educación, podemos usar internet como un instrumento más para el desempeño de nuestra actividad académica; ofreciendo a los profesores y estudiantes, oportunidades para que simultáneamente presentemos contenidos, y a su vez medios para interactuar con dichos contenidos.

Así mismo encontramos que exe-learning no es una herramienta diseñada exclusivamente para el uso educativo, con lo que los docentes evitan su implementación, sin embargo es posible

afirma que difiere de Blackboard y Moodle en la capacidad de este en crear contenido (Cubero, 2008).

Esta plataforma le permite al usuario la creación de texto general el cual orienta al usuario dentro de ella, así mismo puede adicionar cualquier tipo de material audiovisual como imágenes, diapositivas, fotografías, enlaces web, videos y cualquier otro material que poye los diferentes contenidos.

1.2.3.4. Procesos de comunicación en aula virtuales

Para la realización de un AVA, es muy importante que el proceso de comunicación que se implemente a partir de él sea el apropiado, estas formas de comunicación en un aula virtual son el proceso asincrónico, el proceso sincrónico y los procesos integrados.

Proceso de comunicación Sincrónicos

En la educación virtual, podemos hablar de procesos sincrónicos cuando el emisor y el receptor del mensaje presentan el mismo marco temporal, lo que nos indica que para la aplicación de este, se hace necesario que los elementos de la comunicación estén presentes en el mismo momento.

Dentro de las herramientas que hoy en día se utilizan dentro de los procesos sincrónicos tenemos el Chat y las videoconferencias; se dice que estas herramientas permiten que el alumno presente una relación permanente como otros miembros de la comunidad, cumpliendo un papel socializador dejando de lado, el individualismo aparente de la educación virtual (Saavedra, 2011).

Proceso de comunicación Asincrónicos

Este proceso consiste en que tanto el emisor como el receptor de la comunicación, no están en el mismo momento realizando sus actividades, en este caso se permite un trabajo individual, donde se accede a la información de manea diferida de acuerdo a las necesidades tanto del docente como del estudiante. Son herramientas propias de este proceso, el email, los foros de

discusión, documentación de textos, gráficos animados, audio, CD interactivos, www, videos (Saavedra, 2011).

Proceso de comunicación integrado.

Este es una combinación de los procesos sincrónicos y asincrónicos, lo que lo hace más efectivo en la aplicación en actividades de enseñanza aprendizaje en la educación virtual, a través de este. Son posibles unos procesos flexibles en donde hay un manejo autónomo del tiempo, de acuerdo a la disposición del estudiante, permite la comunicación instantánea, la solución de trabajos grupales, logra una mejor comunicación entre los miembros del grupo o de la comunidad educativa.

Para este proceso son muchos los elementos electrónicos que se integran, para darle todo esa fundamentación propia de los tiempos modernos, de esta forma es posible compartir información en línea, integrar contenidos de multimedia, desarrollar conversaciones privadas, chats, charlas y conferencias en línea, así mismo, es posible tener control de las acciones realizadas, el diseño de test y de pruebas en línea, ya sea en tiempo real o asincrónicos; se pueden elegir diversas modalidades de trabajos, ya sea virtual, semipresencial o la integración de la virtualidad con la educación presencial de acuerdo a las necesidades o la exigencia del curso (Saavedra, 2011).

1.2.4 Ventajas y desventajas de la educación virtual

Es bien sabido que a través de los modelos virtuales se ha podido llevar educación rompiendo barreras de tiempo, distancias, idiomas, de condiciones socioeconómicas y culturales, y que gracias su versatilidad es posible una educación moderna y para todos.

A través de la educación virtual, se personaliza la educación con respecto a la relación docente estudiante, teniendo en cuenta que en la educación virtual se necesita un adecuado seguimiento y una buena retroalimentación de los procesos (MEN, 2009).

Adicionalmente podemos anotar otras bondades que ofrece la educación virtual.

- Las clases a través de un aula virtual, se pueden adaptan al tiempo, permitiéndole al educando controlar su ritmo de aprendizaje.
- Se realizan actividades off-line donde el estudiante tiene la oportunidad de investigar los temas y consultar sus respuestas.
- Permite que el estudiante pueda seguir el ritmo del docente, realizando actividades a conciencia y con el tiempo apropiado, pudiendo consultar con el docente las inquietudes y sugerencias al proceso de aprendizaje.
- El estudiante tiene un papel activo dentro de su proceso de aprendizaje, siendo promotor de sus acciones educativas.
- Muchas personas presentan dificultades para realiza estudios importantes, cuando se deben desplazar grades distancias y/o que el estudio requiere de mucho tiempo, siendo el gasto económico muy elevado debido a las condiciones de dicho estudio, con la educación virtual se acortan dichas distancias y se evitan desplazamientos innecesarios ahorrando dinero y tiempo.
- Hay disponibilidad de horarios las 24 horas del día y durante toda la semana, en donde cada estudiante puede establecer su propio horario, permitiendo un aprendizaje autónomo y de acuerdo a sus necesidades.
- El aprendizaje se centra en los estudiantes, sin limitaciones en la información siendo los estudiantes los responsables de su conocimiento y de su propio ritmo de aprendizaje.
- El estudiante a través de la web puede acceder a muchos recursos multimedia, a actualizaciones y a capacitación sin límites de tiempo y espacio, permitiendo ampliar sus conocimientos de acuerdo a sus gustos.
- Le permite desarrollar destrezas en la investigación, en el análisis de información, y en el uso de herramientas tecnológicas permitiendo un significativo avance en el pensamiento crítico y en la capacidad de resolver problemas prácticos.

- Permite una permanente interacción con los demás miembros del curso, observando y respondiendo a las inquietudes y participaciones, apreciando diversos puntos de vista sobre los temas desarrollados y determinar los avances en el proceso de aprendizaje.

Así mismo, como la educación virtual presenta muchas ventajas también vemos que el cambio de paradigma educativo puede generar dificultades en los procesos educativos, estas dificultades son (MEN, 2009):

- Muchas veces la percepción de la educación virtual hace del estudiante un ser pasivo frente a sus responsabilidades académicas, teniendo en cuenta que la considera como el camino fácil y no como el apropiado o necesario.
- A través de la web se consigue mucha información que muchas veces llegar a ser falsa, y con una carencia total de estructura.
- Se pueden dar dificultades en la organización de los procesos. Así como también problemas de índole técnico los cuales generan altos costos de mantenimiento.
- Se deshumaniza el proceso de formación ante la carencia de la relación personalizada del maestro-estudiante, estudiante-estudiante.
- Se desplazan muchas veces algunos medios más sencillos que hoy en día aún tienen vigencia como por ejemplo los libros, la voz de los expertos.
- Se hace necesario un conocimiento importante en el uso del computador y de la web, como también una buena conectividad y de los equipos necesario para tal fin.
- Se generan dificultades cuándo la retroalimentación no es efectiva y constante, lo que se presenta cuándo no hay respuesta inmediata a una necesidad o duda que resolver.

1.2.5 Características del diseño de un ambiente virtual de aprendizaje.

Un ambiente virtual de aprendizaje (AVA) es un espacio de trabajo, donde confluyen docentes y estudiantes para interactuar de manera sincrónica y asincrónica, en pro de la consecución de

metas educativas, a través de métodos y técnicas preestablecidas con la intención de adquirir conocimientos, desarrollar habilidades a partir de una estructura curricular.

Así mismo un AVA, es un lugar donde se buscan recursos para dar sentido a ideas y construir soluciones de aprendizaje, en todo ambiente de aprendizaje encontramos una serie de herramientas, equipos y demás recursos informativos y medios didácticos con los cuales se pueden interactuar para la consecución de metas y propósitos educativos previamente establecidos (Herrera, 2012).

La estructura y fundamentación de un AVA, está regida por elementos que son el eje estructural en la composición misma de este, algunos de estos elementos son:

- Proceso de interacción o comunicación entre los sujetos, el cual está regido principalmente por procesos de orden virtual.
- Herramientas de interacción entre los miembros de la comunicación.
- Acciones reguladas en torno a los contenidos desarrollados.
- Un entorno donde se llevan a cabo las diferentes actividades

La buena ejecución de las acciones y la disposición de trabajo, generan en el proceso educativo las siguientes acciones:

- Un ambiente propicio para la expresión abierta a la diversidad de opiniones o puede establecerse un ambiente poco tolerante y que imponga puntos de vista; así mismo
- Un espacio que motive la participación activa de los estudiantes o que la inhíba.

Así mismo podemos afirmar, que los ambientes virtuales de aprendizaje son entornos informáticos digitales e inmateriales, que proveen las condiciones para la realización de actividades de aprendizaje, en los cuales se pueden distinguir los medios de interacción, los recursos, los factores ambientales, los factores psicológicos, el diseño instruccional y el diseño de interfaz (Herrera, 2012).

- **Los medios de interacción:** En un AVA los medios de interacción dependen lógicamente de la tecnología que se use, hoy día prima en este sistema educativo la interacción escrita, la cual se da en dos sentidos o multidireccional cuando usamos como medio el correo

electrónico, video-enlaces, grupos de discusión, etc. Así mismo la educación puede ser unidireccional principalmente a través de la información usada de los materiales informáticos.

- **Los recursos:** En todo AVA, los recursos son principalmente digitalizados, entre los que encontramos: texto, imágenes, hipertexto o multimedia, aunque es posible encontrar elementos adicionales a estos como son bibliotecas, hemerotecas, bibliotecas virtuales, sitios web, libros electrónicos, etc.
- **Los factores físicos:** Los factores físicos en los ambientes virtuales de aprendizaje, pueden escapar al control de las instituciones y docentes, sin embargo, siguen siendo importantes y están ligadas directamente a las condiciones y los recursos con que cuente ya sea la institución o el estudiante.
- **Las relaciones psicológicas:** Son el factor central del aprendizaje, estas actúan en la mediación cognitiva entre las estructuras mentales de los sujetos, permitiendo un actuar adecuado ante los cambios que implica los avances tecnológicos y los cambios sociales que se dan con la implementación de una educación virtual.
- **El diseño instruccional:** Este factor expresa el concepto que se tiene del acto educativo, teniendo en cuenta la planeación misma de él y el uso de estrategias y técnicas didácticas, la evaluación y retroalimentación, los cuales son algunos de los elementos que se usan para determinar el modelo instruccional a adoptar. .
- **El diseño de la interfaz:** Este elemento se refiere a la manera visual y formal de cómo se estructure el AVA, este es el lugar virtual donde se encontraran todos los participantes del acto educativo, y el factor determinante para un adecuado diseño instruccional (Herrera, 2012).

En la implementación de un AVA hay muchos factores que intervienen, y algunos de ellos son fundamentales en las relaciones que se dan a nivel de los participantes de dicho método, de las relaciones predominantes en un AVA tenemos (FAC-CENTIFAC., 2006).

Inicialmente encontramos las relaciones humanas, las que son tenidas en cuentas dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje, cuyo objetivo central es el desarrollo de las actividades programadas; así mismo encontramos relaciones de índole sistemáticas entre los participantes; también tenemos relación educando – educador en la cual hay una simultaneidad en las actividades realizadas, a sí mismo encontramos otras relaciones como las que se dan a nivel de actividades como tareas, trabajos prácticos, talleres, foros entre otros.

Ventajas en el aprendizaje a través de un AVA.

Un AVA es muy importante para un proceso de educación virtual, y su importancia radica en las ventajas que esta ofrece (Figueroa, 2010):

- Oportunidad de cambio y adaptación a las exigencias modernas de educación.
- El estudiante es elemento activo y promotor de su propio proceso de enseñanza y aprendizaje.
- El estudiante se ve obligado a mejorar sus competencias y desarrollos de actividades educativas.
- Una alta interactividad con el estudiante.
- El material de aprendizaje está disponible todo el tiempo, sin variación.
- Se combinan diversos recursos de diversa índole para elevar la calidad de los procesos de enseñanza aprendizaje.
- Se brinda acceso remoto para una mayor población.
- Permite una evaluación tanto cualitativa como cuantitativa, donde se evidencia los avances de aprendizaje del estudiante.
- Los AVA enriquecen fuertemente el panorama de conocimientos del estudiante, debido a las necesidades educativas que esta genera (Silva, 2013).

Dificultades en el aprendizaje a través de un AVA.

De igual forma como se presentan ventajas en la educación cuando se implementa un AVA, también se pueden presentar dificultades como son:

- Se dice que un AVA no reemplaza en su totalidad a los ambientes reales de aprendizajes, principalmente en actividades específicas como la experiencia, los laboratorios y la investigación.
- También se observa que algunas habilidades promovidas por los ambientes de aprendizajes reales se pierden como por ejemplo podríamos decir que la observación de un fenómeno real es una de ellas.
- Se necesita una capacitación en nuevas tecnología, lo que requiere tiempo y dinero para poder acceder y adaptarse a estos cambios.

- Hoy día es frecuente la pérdida de información y de accesibilidad a muchos elementos que se alojan en la web debido a la influencia de los piratas de la información, lo que hace que los AVA sean vulnerables a dichos ataques y a la posible pérdida de información importante.

1.2.6 Ambientes virtuales de aprendizaje para la enseñanza de la física.

En estos tiempos donde las tecnologías son un apoyo para el estudio de cualquiera disciplina, en cuánto la física es muy importante la implementación de Ambientes virtuales de Aprendizaje, ya que a través de ellos se pueden estudiar los diferentes temas de forma interactiva, realizar prácticas en laboratorios virtuales, lograr conceptos e investigaciones sobre temas de física.

Así mismo, los AVA hacen posible que en la física sea posible complementar los temas visto en el aula de clases, apoyar los procesos cognitivos y mejorar la comprensión de conceptos vistos, lograr una mejor comprensión de temas que involucran datos, fórmulas o características, permiten eliminar riesgos cuando se manipulan sustancia gracia a uso de laboratorios virtuales antes de hacerlo físicamente (Saavedra, 2011).

Recursos virtuales para la enseñanza de la física.

Hoy día son muchos los sitios virtuales que crean nuevas posibilidades de implementación de actividades diversas para apoyar temas de física, estos sitios permiten un desarrollo interactivo en el estudio de la física, y que son muy útiles en la implementación de un AVA en algún tema de física.

A continuación encontramos una serie enlaces web, a través de los cuales se pueden realizar actividades relacionadas con la física, como laboratorios, simuladores y consultas, estos enlaces son los que más se frecuentan hoy día por los estudiantes y los docentes y que son un verdadero apoyo a la hora de realizar un análisis de un tema de física.

- **PhTE, interactive simulations:** Esta es la página interactiva de la universidad de Colorado, esta es una de las páginas más visitadas y cuenta con muchos simuladores y laboratorios virtuales en física en casi todas la temáticas, a este espacio virtual e puede

acceder a través del enlace <https://phet.colorado.edu/es/simulations/category/physics>, así mismo podemos afirmar que la página tiene un fácil acceso y de un uso es muy sencillo para los estudiantes.

- **Educatina:** Esta es una página en la cual puedes encontrar videos sobre el desarrollo y explicación de temas de física, así como también ejercicios de aplicación resueltos, a esta página puedes acceder a través del enlace, <http://www.educatina.com/fisica>.
- **Animaciones de física:** Este es un espacio virtual de la Universidad Politécnica de Madrid, es la cual hay simuladores de diversos temas de física, los cuales son de mucha utilidad cuándo queremos apreciar un fenómeno idealizado sin necesidad de realizar un montaje real, reduciendo riesgosa y costos, a esta página podemos ingresar se accede a través del enlace <http://acer.forestales.upm.es/basicas/udfisica/asignaturas/fisica/animaciones.html>.
- **Virtual Labs At IIT Delhi:** Esta página contiene una serie de laboratorios virtuales, y es elaborada por una iniciativa del ministerio de desarrollo de recursos humanos en virtud de la misión nacional sobre la educación a través de las TIC de la India, el enlacen por la cual se accede es <http://www.vlab.co.in/>
- **Applets java de física:** Este es un espacio virtual en el cual se encuentran diversos simuladores de física, esta página pertenece a Walter Fendt, y se accede a todos los diferentes elementos a través del enlace <http://www.walter-fendt.de/ph14s/>.
- **Física con ordenador:** Este es una página donde se desarrolla un cursos interactivo de diferentes temas de física, a la cual se ingresa por el link <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/>
- **Laboratorio virtual de física:** En este espacio virtual, se encuentran diseñados de una manera dinámica tanto simuladores como laboratorios virtuales en muchos tema de física, así mismo, se encuentra una explicación a todos los temas desarrollados en física, se accede a este a través de <http://www.enciga.org/taylor/lv.htm>.
- **Laboratorios de física:** En este espacio se encuentran diversos simuladores de física, a través de los cuales se pueden realizar estudios sencillos principalmente para nivel de secundaria, el link de enlace es

http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~23005153/d_fyg/laboratorio/laboratorio%20fisica.htm

- **Fislan.net:** Este es un laboratorio virtual de física, especialmente para estudiantes y docentes de bachillerato, en el que se encuentran diversas experiencias virtuales en los diversos temas de la física, se accede a través del enlace <http://fislab.net/>
- **FisQuiWeb:** Este es un espacio dedicado a la enseñanza de la física, a partir de simuladores y laboratorios de diversos temas de física, útiles para estudiantes de bachillerato. Se accede por el link, <http://web.educastur.princast.es/proyectos/fisquiweb/Laboratorio/AccesoZV.htm>
- **Laboratorio virtual:** En este espacio encontramos una serie de actividades y experiencias virtuales a las cuales se acceden a través de, <http://www.ibercajalav.net/actividades.php>
- **Labovirtual:** Este es un espacio virtual bastante completo, a través del cual se pueden realizar actividades interesantes de física, su acceso se da a través de <http://labovirtual.blogspot.com/p/fisica.html>

1.3 Aspectos pedagógicos.

Un AVA sirve como apoyo a cualquier tipo de educación, ya sea presencial o virtual, para la construcción de un AVA es necesario tener claridad sobre el contenido que este debe tener y que actividades se van a desarrollar, de igual forma se deben conocer los objetivos y beneficios que este representa.

A través de un AVA se apoya el desarrollo de competencias específicas en el estudiante, las cuales son el punto de partida de los contenidos a desarrollar en el AVA, y que son guiadas y orientadas por un docente o tutor, que debe a través del AVA buscar la solución a posibles falencias en los conocimientos, pre saberes y las competencias que deberían tener los estudiantes, a partir de actividades específicas propias de las AVA.

Dada la condición de los AVA, estos deben contener información teórica, como también actividades que le permitan al educando poner en práctica los conocimientos adquiridos, través

de los cuales se pueden desarrollar competencias procedimentales con buenas bases conceptuales.

Todo lo anterior indica que un AVA, debe tener una organización adecuada y un fundamento metodológico y pedagógico que permita, el cumplimiento de los objetivos trazados en su elaboración, en la cual se hace necesario incluir elementos como un proceso metodológico, una estructura de las actividades, Los contenidos a desarrollar retroalimentación de otras experiencias similares, un plan de trabajo adecuado, entre otros.

En la estructura del AVA debemos guiarnos a través del modelo pedagógico institucional, y donde se debe concebir al estudiante como protagonista del proceso de aprendizaje, dándole sentido como ser social, facilitar que el estudiante entre en contacto con el entorno, ofrecer al estudiante oportunidades, herramientas, y contextos diferentes para que use el conocimiento, lo ejecute, lo pronuncie, lo escriba y lo socialice (Lizcano, 2008).

1.3.1 Metodología de aprendizaje activo

La metodología de aprendizaje activo, son un conjunto de acciones conscientes, basadas en la experiencia, y consiste en la utilización de un conjunto de métodos experimentales, que pueden ser más eficaces e interesantes. A través del aprendizaje activo los estudiantes son más responsables con su propia educación, en este método los estudiantes hacen más que escuchar su profesor y tomar notas, participando activamente en el proceso de aprendizaje, en donde ellos deben recibir información pero también buscarla, estudiarla autónomamente y aplicarla en la resolución de problemas, observar por su cuenta, obtener información, realizar ejercicios formativos y reflexionar acerca de lo que hacen y aprenden.

Cuándo se implementa la MAA se deben establecer acciones enfocadas a la organización y estructura de las actividades, estas acciones se inician definiéndolos contenido (qué se va a estudiar), luego se establecen los objetivos (qué van aprender), posteriormente se deben buscar la información pertinente y las actividades que permiten explicar los temas, estas actividades deben ser en lo posible interesantes y adaptadas al estilo de aprendizaje de los estudiantes.

En la metodología de aprendizaje activo, se trabaja en equipos de trabajos, donde se deben aprovechar las fortalezas de cada uno de los estudiantes, hacer que los estudiantes dinamicen sus acciones para lograr una buena conclusión de las ideas planteadas y un aprendizaje más efectivo.

Dentro de las diferentes acciones que se trabajan en los grupos encontramos: la elaboración de análisis e investigación a través de internet, desarrollar, elaborar, practicar y dar ponencias sobre tareas específicos, realizar discursos y presentaciones; realizar programas multimedia e interactivos, informes, sitios de internet, bitácoras, etc.

Así mismo se deben establecer los pasos para el desarrollo de las diferentes actividades entre los cuales encontramos:

- Definición de objetivos.
- Desarrollo de una "voz propia" o un punto de vista propio
- Identificar a un público y escribir para el mismo
- Delinear el contenido
- La identificación de las herramientas de presentación, de los recursos y de las tecnologías de comunicación
- Redacción, desarrollo del contenido, puesta en práctica y presentación
- Redactar un documento sobre el desarrollo la presentación
- Revisión: evaluar si se puede mejorar

1.3.2 Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

El ABP surge en la década de los sesenta a partir de la creación de un sistema de enseñanza en la Escuela de Medicina de la Universidad de McMaster en Canadá, el cual buscaba que se corrigiese algunas de las deficiencias del sistema de asistencia médica y particularmente se buscaba que los estudiantes con buenos saberes en diversas materias pudieran aplicar sus conocimientos cuando se enfrentaban a un problema real.

El ABP es una metodología que se centra en el proceso de aprendizaje que siguen los alumnos para llegar a una solución ante un problema planteado por el profesor. Teniendo en cuenta que durante dicho proceso en el estudiante se dan acciones como la reflexión y la investigación

entre otras (UPM, 2005). Así mismo según Miguel (2005), a través del ABP, se puede llevar al alumno a desarrollar diversas competencias como: resolución de problemas, toma de decisiones, trabajo en equipo, habilidades de comunicación (argumentación y presentación de la información), desarrollo de actitudes y valores: precisión, revisión, tolerancia entre otras, así mismo UPM (2005), adiciona las siguientes competencias: Identificación de problemas relevantes del contexto profesional, la conciencia del propio aprendizaje, la planificación de las estrategias que se van a utilizar para aprender, el pensamiento crítico, el aprendizaje auto dirigido, las habilidades de evaluación y autoevaluación, el aprendizaje permanente, y muchos otros autores afirman de otras competencias que se desarrollan a través del ABP.

Adicionalmente se afirma que el ABP, tiene consonancia con otras formas de aprendizaje como son el aprendizaje activo, el aprendizaje cooperativo, aprendizaje centrado en el estudiante, lo que se asocia con un aprendizaje independiente muy motivado (UPM, 2005).

El trabajo con ABP: Cuando se trabaja con ABP se hace necesario construir un proceso coherente, haciéndose necesario seleccionar adecuadamente los objetivos que deben alcanzar los estudiantes, estos objetivos deben estar enmarcados dentro de las competencias establecidas en la materia, así mismo se debe establecer la situación problema sobre la que los alumnos tendrán que trabajar.

De igual forma los contenidos que se desarrollen deben ser relevantes para la situación problemas, y debe establecer para el estudiante un reto de tal forma que su motivación aumente y debe permitir que los estudiantes puedan establecer nuevos interrogantes a través de la situación problema inicial y poder resolverse a nivel de conjunto.(UPM, 2005).

De acuerdo a (Polya, 1989), los pasos para resolver problemas son los siguientes.

Comprender el problema: Esta etapa busca identificar claramente el problema y las variables que intervienen, en esta fase el estudiante debe dar solución a los interrogantes.

- Cual es en realidad la incógnita, y que datos se tienen para la solución.
- Así mismo se debe identificar las condiciones que da el problema y si esta condición es suficiente, insuficiente, redundante o contradictoria.

Concebir un plan: En esta fase la importancia radica en localizar un camino apropiado a la solución del problema, por ello es indispensable conocer e identificar:

- Si existe un problema similar o hay algún otro problema con el mismo planteamiento, o si es posible identificar si hay algún otro problema que se relacione con el que se plantea, que tenga las mismas incógnitas o incógnitas similares, así mismo se hace necesario investigar teorías, principios leyes que permitan dar luz a las posibles soluciones. En cualquiera de las situaciones anteriores, este elemento es indispensable utilizarlo, ya sea el resultado, el método de solución, revisar que variables faltaron o de qué forma poder utilizarlo.
- Otro camino es en el que se replantean procesos de solución de problemas similares, de menor complejidad, más general o análogo, otra forma puede darse si se resuelve el problema por partes, haciendo variaciones que le permitan ver el problema de otra forma.
- Así mismo hay que replantear el problema, verificar si se han empleado todos los datos, si las condiciones que se usan son las correctas, si las teorías aplicadas están de acuerdo al problema.

Ejecutar el plan: En esta etapa se busca dar la solución al problema a partir del plan organizado, para ello se tiene en cuenta.

Ejecutar el plan teniendo en cuenta el orden correcto y hacerlo pasó a paso, además ir verificando los pasos realizados y si es posible verificar su demostración.

Visión retrospectiva: En esta fase se busca la comprobación de la respuesta dada al problema y garantizar la solución correcta, por ello es indispensable.

- Que el resultado y razonamiento para la solución se pueda verificar, determinar si hay otras posibles soluciones o caminos para hallarla, y si el resultado o el método utilizado se puede utilizar en la solución de otros problemas,

Rol del docente: En la metodología ABP, el maestro deja de ser el protagonista del aprendizaje, asumiendo el papel de tutor o de guiador o de facilitador de los procesos que debe desarrollar el estudiante. según (UPM, 2005), el rol del docente es:

- Facilita que el estudiante asuma el papel protagónico en la construcción de su aprendizaje.

- Está al tanto y estimula a alcanzar los logros.
- Es un guía, un tutor, un facilitador del aprendizaje del estudiante.
- Ofrecer a los alumnos diversas oportunidades de aprendizaje.
- Apoya el o crítico de sus estudiantes.
- Más que clases el docente realizar sesiones de tutoría con los alumnos.

Rol del estudiante: El estudiante para en el ABP, es el protagonista de su propio aprendizaje, donde las acciones de este están enfocadas a:

- Ser protagonista y responsable ante el aprendizaje.
- Trabajar en equipo con diferentes grupos siendo mediador de cada situación.
- Ser receptivo ante las ideas de los demás.
- Compartir información y aprender de los demás
- Ser protagonista de su aprendizaje, (buscar información, contrastar la, comprenderla, aplicarla, etc.)
- Consultar con sus compañeros o tutor cuando sea necesario.

La evaluación: En el ABP se cambia la forma en que se enseña y de igual manera se cambia la forma como se aprende, por ello es importante conocer que el estudiante debe adquirir los conocimientos a partir del aprendizaje autónomo y el colaborativo, y que el desarrollo de las competencias previstas se realizan a partir de una reflexión profunda y una construcción activa de los aprendizajes (UPM, 2005).

De esta forma evaluar a través de un proceso en ABP implica aplicar diversas técnicas entre las que encontramos:

- **Caso práctico:** Los alumnos ponen en práctica todo lo que han aprendido
- **Examen de competencias:** Este examen no permite la reproducción automática de los contenidos, sino la organización coherente de sus aprendizajes.

Autoevaluación: Cuando el aprendizaje es un proceso autónomo, el protagonista de su aprendizaje es el conocedor de lo aprendido, su esfuerzo, dedicación, tiempo invertido y proceso seguido

- **Co-evaluación:** Es aquella que se realiza entre pares, y es el producto del trabajo colaborativo en el proceso de aprendizaje, por ello es importante la opinión de sus compañeros

1.4 Las ondas sonoras

Al intentar definir el concepto de sonido, vemos que los textos no lo definen, sino que enuncian sus características, pero podemos escribir algunas definiciones de sonido encontradas:

“El sonido, en física, es cualquier fenómeno que involucre la propagación en forma de ondas elásticas (sean audibles o no), generalmente a través de un fluido (u otro medio elástico) que esté generando el movimiento vibratorio de un cuerpo” (Asisten,, 1999).

“El sonido es una onda mecánica longitudinal de presión, producida por la propagación en un medio elástico (sólido, líquido o gaseoso) del movimiento vibratorio de un cuerpo u objeto” (Marín, 2009).

De esta forma podemos afirmar que cuando se producen vibraciones periódicas en un cuerpo, se originan ondas longitudinales, las cuales se propagan a través del aire y al llegar al oído humano, estas son interpretadas como sonido.

La velocidad del sonido: Esta magnitud ha sido posible medirla directamente, calculando el tiempo en que el sonido puede desplazarse en una distancia conocida, en el aire, a 0°C, el sonido viaja a una velocidad de 331 m/s (1087 ft/s) (Asisten, 1999).

La velocidad de una onda depende de la elasticidad del medio y de la inercia de sus partículas, siendo más rápido el sonido en medios más elásticos, mientras que en medios más densos el sonido viaja más despacio (Asisten,, 1999).

Para determinar la velocidad de las ondas sonoras longitudinales en cualquier material se puede hacer a partir de ecuaciones que se han obtenido por resultados experimentales. Así mismo hay características del sonido que también surgen bajo las mismas condiciones experimentales, entre las que encontramos:

La frecuencia audible para los seres humanos de una onda sonora es el intervalo de frecuencias de 20 a 20 000 Hz.

- Las frecuencias inferiores al 20 Hz, se conocen como infrasonicas y las superiores a 20000Hz se llaman ultrasónicas.

Toda onda acústica presenta tres elementos importantes que son el tono, el timbre y la intensidad, los cuales presentan características propias a partir de los cuales se puede identificar cada uno.

La intensidad: Se define como la medida de la razón a la cual la energía se propaga a través del espacio, la intensidad determina si un sonido es fuerte o es débil (Marín, 2009), y el rango para el hombre está establecido entre 10^{-12} W/m^2 y 1 W/m^2 Esta intensidad, que se conoce como umbral de audición, en donde 10^{-12} W/m^2 se conoce como la intensidad mínima para que un sonido sea audible.

Así mismo este tipo de medida se transforma a una medida con mayor significado para el ser humano conocida como niveles de intensidad la cual a partir de una notación logarítmica se mide en Bell (B) o Decibeles (dB), y el umbral auditivo para el hombre se establece entre 0 dB y 120 dB, la figura 1.1. Muestra el rango audible en función de la frecuencia², por su parte la figura 1.2 muestra el umbral de tolerancia³.

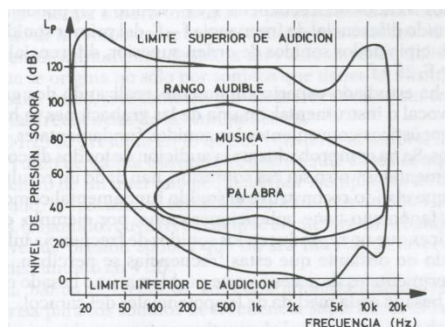


Figura 1-1 Rango audible en función de la frecuencia.

² Tomado de: http://www.lpi.tel.uva.es/~nacho/docencia/ing_ond_1/trabajos_04_05/io5/public_html/serhumanocentro5.htm

³ Tomado de: http://datateca.unad.edu.co/contenidos/208038/ContLin/umbral_auditivo_y_timbre.html

Umbral de	Tonos puros	
	Oídos descansados	Oídos expuestos
Incomodidad	110	120
Cosquilleo	132	140
Dolor	140	
Daño inmediato	150 a 160 ‡	

Figura 1-2 Umbrales de tolerancia auditiva.

Tono: Esta características del sonido, está determinada por la frecuencia con que vibran las ondas, esta le permite al oído humano distinguir fácilmente entre dos sonido de diferente tono. Los sonidos, en cuanto a las frecuencias sonoras se pueden distinguir entre agudo o altos y graves o bajos.

Un sonido grave es aquel cuya frecuencia es inferior a 1.000 Hz, entre los que encontramos el sonido de un tambor, y un sonido es agudo si su frecuencia es superior a 1.000 Hz por ejemplo en el sonido de un violín o el canto de un tenor o una soprano.

Las tonalidades son usadas en la música, en la se tiene en cuenta las diferentes notas que son do, re, mi, fa, sol, la, si, las cuales corresponden a diferentes frecuencias situadas por debajo de los 4000 Hz (Marín, 2009).

Timbre: Esta otra propiedad del sonido está determinada por el material que produce el sonido, el timbre también determina la calidad musical de un sonido permite distinguir entre dos sonidos de igual frecuencia e intensidad, emitidos por dos fuentes sonoras diferentes. El timbre se determina debido principalmente a que los sonidos naturales son una mezcla de diversas frecuencias.

La música es cuando el sonido emitido por una fuente sonora consta de un tono o frecuencia fundamental y una serie de armónicos o sobre tonos, y este es agradable al oído, si por el contrario la onda sonora resulta de una combinación de frecuencias muy variadas y no relacionadas entre sí, el sonido que recibimos suele ser desagradable y le llamamos ruido (Marín, 2009).

El sonido, cumple con todas las características de una onda, como son la reflexión o eco, la refracción, la interferencia, el efecto Doppler entre otros.

1.4.1 Desarrollo histórico del estudio de las ondas sonoras

El sonido es un fenómeno que ha sido estudiado por muchos hombres de ciencias a lo largo de la historia, la idea que de que el movimiento de aire generado por un cuerpo vibrante es también vibratorio y con la misma frecuencia que el del cuerpo es bastante antigua (Portilla, 2011), de esta forma se realiza una cronología en referencia al sonido así:

- 550 AC, Pitágoras de determinó que las notas musicales comprendidas en una octava presentan una relación de frecuencias de 1 a 2.
- 384 a 322, Aristóteles, concluyo que el sonido viaja inalterado en calidad tan lejos como la perturbación del aire puede llegar, también presentó una explicación del fenómeno del eco y afirmó erróneamente que las notas altas viajan más rápido que las bajas.
- Platón fue el primero en describir al sonido como una onda que agitaba las moléculas, hasta que llegaban al tímpano.
- Crisipo (281 a 208), Marcus Vitruvio (25) y Boecio (480 a 524), escribieron sobre la naturaleza de las ondas sonoras
- 1500 Leonardo da Vinci (1452 - 1519) plantease nuevamente que el sonido es un fenómeno ondulatorio.
- Galileo Galilei (1564 -1642), demostró que la frecuencia de un sonido determina su tono. Estudio la resonancia
- 1633, Pierre Gassendi, realizó la primera medición de la velocidad del sonido en el aire, 325m/s.
- 1640, Marín Mersenne “el padre de la Acústica”, determinó que la velocidad del sonido es independiente de la frecuencia de la perturbación. Descubrió las Leyes de Mersenne para las cuerdas, describió además la primera determinación absoluta de la frecuencia de un tono audible (de 84Hz).
- 1656 dos discípulos de Galileo, los italianos Borelli y Vincenzo Viviani (1622-1703), obtuvieron un valor de 350m la velocidad del sonido.
- 1738, Academia de Ciencias de París, midió la velocidad del sonido, en donde se obtuvieron el valor de 332m/s a 0°C.

- 1740, Branconi demostró por primera vez que la velocidad del sonido depende de la temperatura. Giuseppe Tartini y Georg Sorge. descubrieron las variaciones del sonido fueron.
- 1822, la Oficina de Longitudes francesa, midió la velocidad del sonido, el valor obtenido fue de 331m/s en el aire a 0°C.
- 1827, Jacques Sturm y Colladon, realizaron las primeras mediciones de la velocidad del sonido en el agua, la cual fue de 1435m/s, a 8,1°C.
- 1919 Marty, obtuvo el valor de 1503m/s a 14,9°C. para la velocidad del sonido en el agua.
- 1660 Robert Boyle, demostró que el sonido no se propaga en el vacío.
- 1687 Isaac Newton, interpreta las ondas sonoras como pulsos de presión transmitidos a través de las partículas de un fluido, formuló la relación entre el módulo de elasticidad, la densidad del fluido y la velocidad del sonido en el mismo. obtuvo una ecuación para el cálculo de la velocidad del sonido, pero el resultado era un 16% menor que el experimental.
- 1700 Joseph Sauveur, realizó un primer intento de estandarización de sus sonidos, proponiendo que se tomase como patrón la frecuencia de la nota Do, 256Hz.
- Jean D’Alambert (1717–1783), Joseph Louis Lagrange (1736–1813), el holandés Johan Bernoulli (1667–1748) y Leonhard Euler (1707–1783), continuaron el desarrollo de la teoría matemática del sonido.
- Ernest Chladni (1756–1827) realizó numerosos descubrimientos, en lo tocante a las vibraciones longitudinales de cuerdas, varillas y láminas.
- 1822, Jean Baptiste Fourier (1768–1830) realizó el tratamiento matemático completo de los armónicos, el cual fue y aplicado al sonido por el alemán Georg Simón Ohm (1787–1854).
- 1842 el austríaco Christian Johann Doppler (1803–1853) presentó una memoria indicando que la frecuencia de los sonidos, así como el color de los cuerpos luminosos, debían variar como consecuencia del movimiento relativo del cuerpo emisor y del observador. El Efecto Doppler
- Hermann Von Helmholtz (1821-1894) realizó numerosas investigaciones en lo tocante a la percepción de Efecto Doppler, los sonidos por el oído, la voz humana, así como en los fenómenos de resonancia, la separación de los sonidos compuestos.
- 1834 Johann Scheibler, propuso la elección de un patrón de frecuencias, sugiriendo el La de 440Hz.
- 1859 Jules Antoine Lissajous (1822-1880). El gobierno francés adopta como patrón de frecuencias la de 435Hz, como resultado de las investigaciones del físico. Esta definición

standard se mantuvo vigente hasta 1939 cuando mediante un acuerdo internacional se adoptó el La de 440Hz (también llamado A440)

- Siglo XIX Georg Simón Ohm aplicó el análisis armónico desarrollado por Joseph Fourier a la teoría del sonido.
- Siglo XIX, Surge la invención de dispositivos como el micrófono, el fonógrafo y el teléfono fue muy útil en el estudio del sonido.
- Siglo XX permitieron la grabación y reproducción de sonido de alta fidelidad.
- 1947, Chuck Yeager supera la barra del sonido en un avión.

1.4.2 Aspectos curriculares de la enseñanza de las ondas sonoras.

Las ciencias son un sistema que está en permanente cambio, donde surgen nuevas teorías que cambian las ya existentes, así mismo surgen nuevas ideas y conceptos transformando las realidades que rigen el momento histórico (MEN, 1998).

Este proceso de construcción de las ciencias, implica también una forma diferente de enseñarla, en donde no se consideren verdades inmutables, sino por el contrario, la enseñanza de las ciencias debe buscar que el estudiante comprenda que su representación del mundo no es la única y posiblemente no sea la verdadera, con esto el estudiante deberá estar en capacidad de confrontar de manera racional estas realidades y comprender de la mejor manera el mundo en que vive (MEN, 1998).

Así mismo el MEN, ha diseñado unos lineamientos para las ciencias, donde se tiene en cuenta la ser humano en todas sus dimensiones y procesos, para establecer los contenidos curriculares por grupos de grados, los cuales se desarrollan de acuerdo a los niveles de complejidad de los seres humanos, de estos contenidos se destacan los que se refieren a las ondas acústicas así:

De cuarto a sexto grado: La transmisión del sonido a través del aire, del agua y de objetos sólidos. El eco.

De séptimo a noveno: Las ondas sonoras y medios de transmisión. La velocidad del sonido. El efecto Doppler. Propiedades físicas del sonido: volumen, tono y timbre.

De igual forma el ministerio de educación nacional estableció los diferentes estándares e cada uno de los grados para las diferentes áreas del conocimiento, entre los cuales se han identificados los referentes al sonido como tal:

Estándares básicos de competencias en ondas sonoras

Primero a tercero

- Describo y clasifico objetos según características que percibo con los cinco sentidos.
- Identifico y comparo fuentes de luz, calor y sonido y su efecto sobre diferentes seres vivos.
- Clasifico sonidos según tono, volumen y fuente.
- Propongo experiencias para comprobar la propagación de la luz y del sonido.
- Identifico objetos que emitan luz o sonido.

Cuarto a quinto

- Identifico y describo aparatos que generan energía luminosa, térmica y mecánica.

Sexto a séptimo

- Explico las consecuencias del movimiento de las placas tectónicas sobre la corteza de la Tierra.

Octavo a noveno

- Establezco relaciones entre frecuencia, amplitud, velocidad de propagación y longitud de onda en diversos tipos de ondas mecánicas.
- Explico el principio de conservación de la energía en ondas que cambian de medio de propagación
- Explico las aplicaciones de las ondas estacionarias en el desarrollo de instrumentos musicales.(Ministerio de Educación Nacional, 2004)

A nivel de las instituciones educativas el sonido se estructura curricularmente a partir de las ondas mecánicas, de acuerdo como se establece en los diferentes libros de física, cuya estructura temática corresponde a nivel internacional, así:

EL SONIDO

- El sonido como onda.
- Características físicas del sonido:
- El oído
- Fuentes sonoras.
- Cuerdas vibrantes
- Intensidad.
- Tono.
- Timbre.
- Interferencia de ondas sonoras
- Ondas de choques
- efecto Doppler.

1.4.3 Recursos virtuales para la enseñanza de las ondas sonoras.

A parte de las diferentes herramientas virtuales que ya se enunciaron de manera general para la física, en particular para el sonido podemos encontrar una serie de Blog y paginas exclusivas diseñados por docentes que trabajan en temas de física, estas otras herramientas virtuales ofrecen mucha información que y algunas simuladores para las diferentes prácticas de laboratorios en sonidos, a través de los cuales se pueden realizar muchas estudios importantes para la enseñanza de la física.

De igual forma también es posible descargar herramientas virtuales que pueden ser usadas para el estudio de las ondas sonoras entre ellos encontramos osciloscopios virtuales, que funcionan a cabalidad como uno real. <http://www.virtual-oscilloscope.com/>

2 PLANTEAMIENTO DE LA PROPUESTA

La educación de hoy, necesita de la integración de los elementos del proceso educativo, en la cual se permita el estudio independiente y autónomo del estudiante, por ello se hace necesario cambiar la manera tradicional de enseñar, creando nuevos escenarios fuera del aula de clase, en un ambiente personal, flexible en tiempo y espacio, además de posibilitar el tener conocimiento de primera mano.

Estos modelos, necesariamente implican un cambio en todos los aspectos y en la concepción misma de educación. Lo que lleva a renovar acciones y métodos en los procesos cognitivos, dentro de estos cambios, se propone en este trabajo realizar un complemento a los procesos educativos a partir de la construcción de ambientes virtuales de aprendizaje.

2.1 Diseño metodológico

Al fortalecer los procesos cognitivos a partir de un AVA, implica indagar sobre el desarrollo de los temas y el interés por el uso de redes para el aprendizaje, para poder dar pautas que permitan determinar la viabilidad de esta. Por lo anterior y teniendo en cuenta que se debe relacionar el aprendizaje del estudiante con sus intereses, el Proyecto se organiza en cuatro fases así:

Fase 1. Se trabaja el Diseño y aplicación de pruebas diagnósticas hacia el análisis del interés hacia la física, uso del internet, uso de las redes sociales y preconceptos acerca de las ondas mecánicas. En esta fase, inicialmente se construyen los cuestionarios (Anexos 1, 2 y 3), los cuales se aplican a la población respectiva cuyos resultados se analizan posteriormente.

Fase 2: Consiste en el diseño de la propuesta didáctica que será implementada en el AVA, en esta etapa, se recopila y se rediseña el material apropiado para que se organice en el AVA.

Fase 3. En esta etapa se organiza la documentación y demás herramientas dentro la plataforma, construyendo de esta forma el AVA en sonido.

Fase 4. En esta fase se escribió todo el documento donde se narra la experiencia desarrollada durante la construcción de la propuesta.

2.2 Población y muestra

Esta propuesta que consiste en el desarrollo de, un **Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA)** para la enseñanza de las ondas sonoras el cual está diseñado para estudiantes de grado undécimo, que cuenten con herramientas básicas para el manejo de TIC, inicialmente fue propuesta para ser realizada en el colegio Claretiano de Bosa, pero en la marcha se hizo necesario cambiar de institución, por tal razón se aplicó para el Colegio Instituto Técnico Industrial Piloto IED.

A pesar de que la muestra fue tomada en el colegio ya mencionado, esta propuesta está diseñada para ser aplicada a cualquier población en nuestro país perteneciente al grado once de educación media. Teniendo en cuenta esta observación, se enuncian algunas de las características de un aula de clases en un colegio en Colombia.

Las características que enunciamos a continuación son propias de muchos colegios de Colombia, las cuales las enunciamos de acuerdo a la experiencia, y de acuerdo a lo que se observa en un aula de clases por docentes, las cuales pueden incidir en el normal desarrollo de un proceso educativo así:

- El número de estudiantes promedio en un aula en las ciudades regularmente entre 30 y 45 estudiantes.
- En la gran mayoría de las instituciones educativas públicas son mixtos, es decir que en la misma institución hay estudiantes de ambos sexos.
- Usualmente el tema de ondas se desarrolla en el grado 11 de educación de media donde la edad promedio de los estudiantes están entre 15 y 17 años.

De igual forma como se caracteriza la población así mismo lo hacemos con la asignatura, en la que encontramos que en su estructura curricular se debe desarrollar de acuerdo a los estándares en ciencias (Ministerio de educación, 2004) desde grado sexto a grado undécimo. Por ello las instituciones han creado estrategias que buscan la implementación de estos estándares y un mejor desempeño en el desarrollo de la asignatura. De esta forma la estructura organizacional y curricular diseñada para enseñanza de la física en las diferentes instituciones educativas es la siguiente:

- De sexto a noveno grado de educación básica en muchas instituciones se inicia un proceso de conceptualización y desarrollo de temas de física, con una intensidad mínima semanal (1 hora) realizando un trabajo teórico práctico, en donde el proceso académico está orientado hacia la motivación y el desarrollo de experiencias significativas en la asignatura.
- En grado décimo y undécimo se trabajan una intensidad semanal mayor, (3 o 4 horas) en la que la asignatura se desarrolla con la rigurosidad matemática y conceptual que se requiere para el nivel, en cual se busca una buena fundamentación teórica y dominio de competencias básicas en la solución de problemas; esta rigurosidad matemática y exigencia hacen que esta asignatura presente dificultades principalmente en su comprensión, y en los resultados de la evaluación.
- En el grado undécimo en física, el programa a desarrollar durante el año está definido para las siguientes temáticas: ondas, sonido (onda sonora), óptica geométrica, óptica física, óptica geométrica, electricidad y magnetismo.
- En cuanto a la temática desarrollada en onda sonora se trabaja: su definición, características como tono, timbre e intensidad; el nivel de intensidad como la variación con respecto a la presión y la temperatura, y finalmente el efecto Doppler, siendo estos los componentes disciplinares que se trabajarían dentro del AVA.

2.3 Pruebas diagnósticas.

En la fase uno se realizó el diseño tres test, (Anexos 1, 2 y 3) los cuales se aplicaron a los estudiantes de grado once del colegio Instituto Técnico Industrial Piloto IED. En el mes de Abril del presente año, en donde se obtuvieron los siguientes resultados

2.3.1. Resultados del test de motivación hacia la física

1. ¿Le gusta estudiar física?



Figura 2-1 Gusto de los estudiantes por la física

La respuesta dada por los estudiantes permite determinar que hay una población del 46% interesada en la física y que necesita motivarse para seguir trabajando, así mismo se observa que hay un 54 % de los estudiantes que de igual forma deben ser motivados para que su interés hacia la física pueda mejorar.

2. ¿Por qué es importante la física?

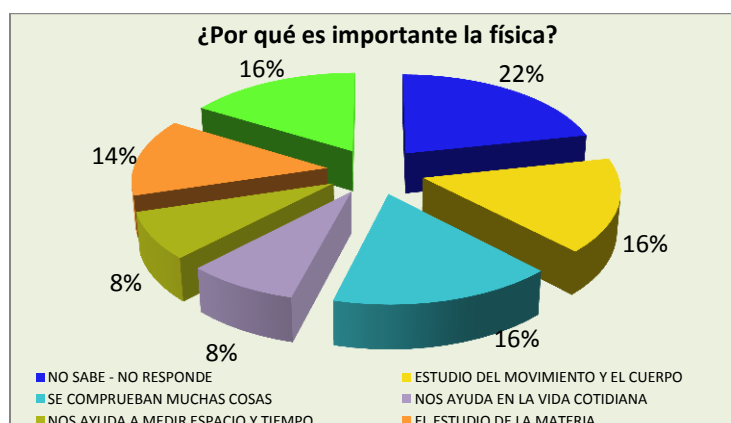


Figura 2-2 Importancia de la física para los estudiantes.

Los estudiantes en su gran parte desconocen la importancia de la física, aterrizan sus ideas a partir de lo poco que recuerdan haber visto en las clases, esto indica que la asignatura presenta un desarrollo inapropiado, que las clases deben ser más impactante, y con mejores resultados conceptuales.

3. ¿Cuál es el tema que más recuerda haber estudiado en física?



Figura 2-3. Tema que más recuerda haber estudiado en física.

Lo que recuerdan los estudiantes es en particular los temas de cinemática, esto permite determinar cómo se corroboró posteriormente, que estos son los temas que hasta la fecha los estudiantes había visto en física, esto hace necesario replantear los procesos curriculares en la asignatura, y revisar muy detenidamente el desempeño de las clases determinando cuales son las falencias y formular estrategias para mejorarlas

4. ¿Los temas desarrollados en física tienen aplicación en su vida diaria?



Figura 2-4. Temas desarrollados en física que tienen aplicación en la vida diaria.

La respuesta dada a esta pregunta, reafirma el desconocimiento que se tiene de la asignatura, aquí se puede inferir que hay un desarrollo inadecuado en el aprendizaje de la física, cuando solamente un 54 % ve la aplicación de la física a la vida diaria, a esto es posible afirmar que el desarrollo de la asignatura está descontextualizada y se realiza con un nivel fuerte de matemáticas y poca aplicación de situaciones problemas de la vida diaria o en contexto,

5. ¿Qué actividades interesantes desarrollas en clases de física?

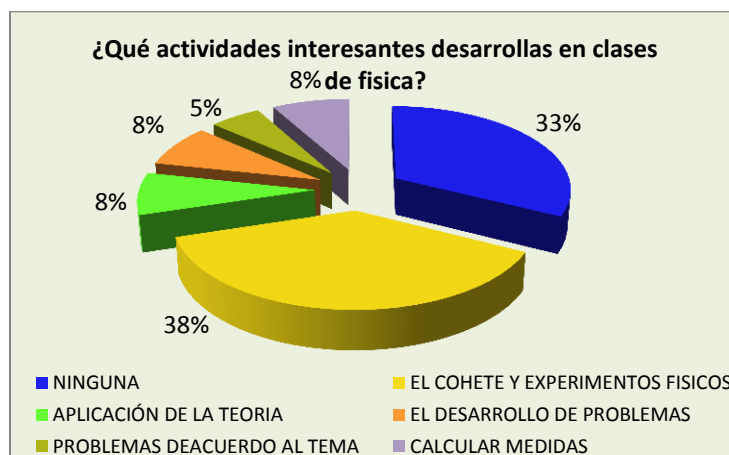


Figura 2-5. Actividades interesantes desarrollas en clases de física.

Se hace necesario la implementación de actividades significativas que puedan motivar y crear interés en la física en los estudiantes, las actividades que se realizan son talleres problemas, cálculo de medidas y una sobre el lanzamiento de cohetes, los cuales representan aproximadamente el 50% de los estudiantes.

6. ¿Por qué crees tú que es importante estudiar física?

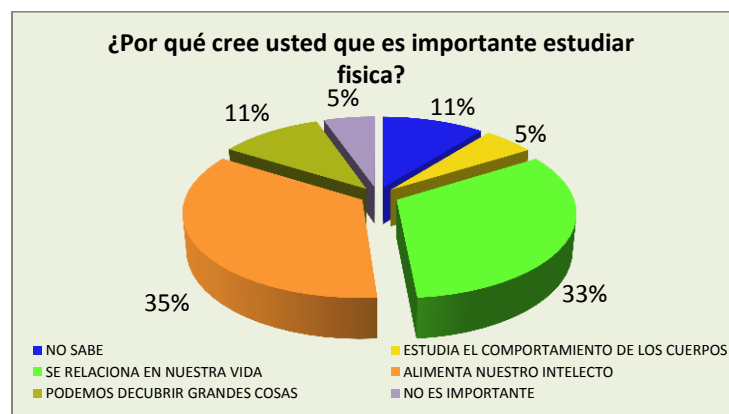


Figura 2-6. Por qué es importante estudiar física.

Esta pregunta, también permite reafirma la idea que hay un desconocimiento de la asignatura y una carencia de procesos coherentes en su desarrollo, y se insiste en el replanteamiento de procesos curriculares que permita mejorar los desempeños académicos de los estudiantes.

7. ¿Tienes claras las metas que se busca alcanzar en física?

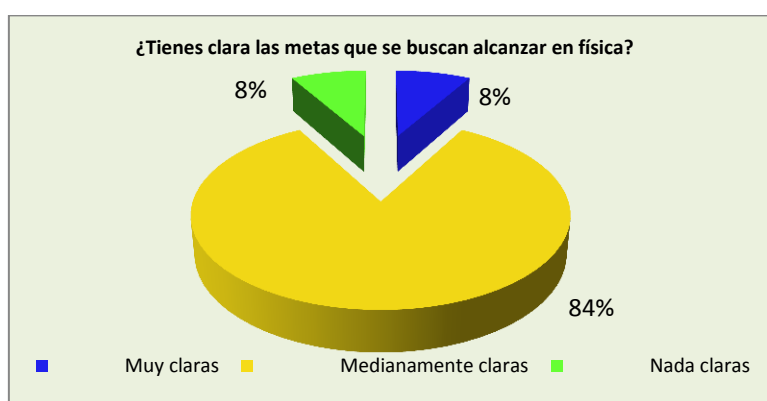


Figura 2-7. Claridad en las metas que se buscan alcanzar en física.

No hay claridad en las metas de la asignatura, y esta es una razón que desmotiva a los estudiantes, no saber para que realizan las actividades o que les ofrece está para su formación personal, se requiere un replanteamiento de la signatura y de la planeación y organización de los diferentes procesos que se desarrollan en esta.

8. ¿Estudias y realizas tus tareas de física?

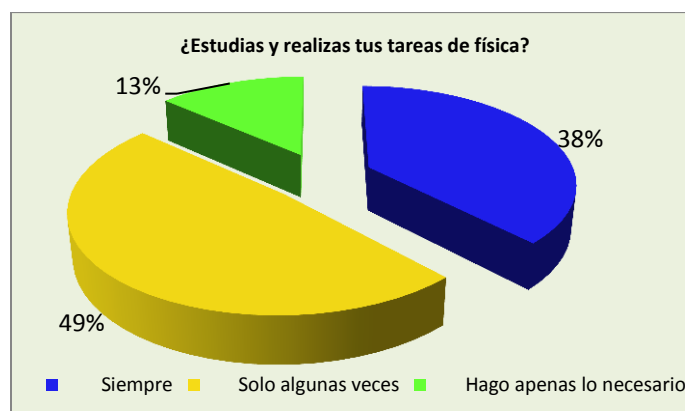


Figura 2-8. Realización del estudio y las tareas de física.

Aquí se aprecia el desinterés de los estudiantes por la física, y nuevamente se hace énfasis sobre la necesidad de replantear todo el proceso que se desarrolla, con la intención de darle la importancia de la física en la formación de los educandos, para que estos puedan realizar sus acciones con la dedicación y la motivación que se requiere.

9. ¿Te sientes bien cuando haces bien tu trabajo de física?



Figura 2-9. Estado de cumplimiento del trabajo de física.

De acuerdo a los criterios establecidos esta respuesta tiene más que ver con los resultados académicos de los estudiantes, que los resultados en la asignatura, esto indica que hay carencia de importancia hacia la asignatura, debido al porcentaje alto a obtener buenos resultados en ella, nuevamente se hace necesario mejorar procesos y actividades que estimulen las mejoras en la asignatura,

10. ¿De qué forma se ve reflejado su trabajo en física?

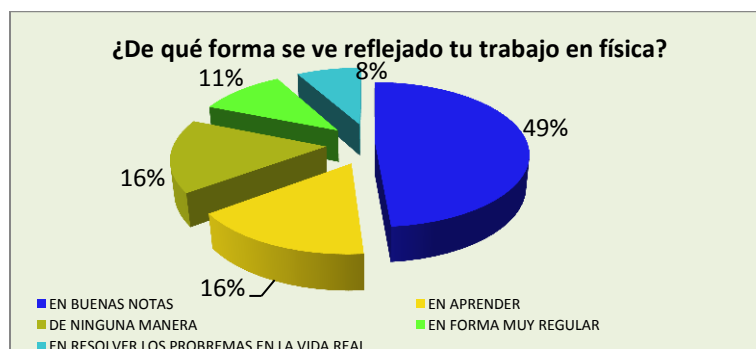


Figura 2-10. Cómo se refleja el trabajo en física.

Se observa el bajo interés de los estudiantes por los procesos y actividades de física, y el interés está enfocado hacia otras asignaturas o hacia procesos académicos diferentes, por ello es importante nuevamente realizar un replanteamiento de los procesos curriculares y actividades donde sea posible evidenciar las metas de la asignatura.

11. ¿Sientes interés por lo que haces en física?



Figura 2-11. Interés por lo que haces en física.

Aquí se ilustra claramente el desinterés hacia la asignatura, además hay un porcentaje inferior a los que les gusta la física, lo que indica es que hay muchos estudiantes desanimados en la asignatura.

12. ¿Experimentas avances significativos en tus conocimientos en física?

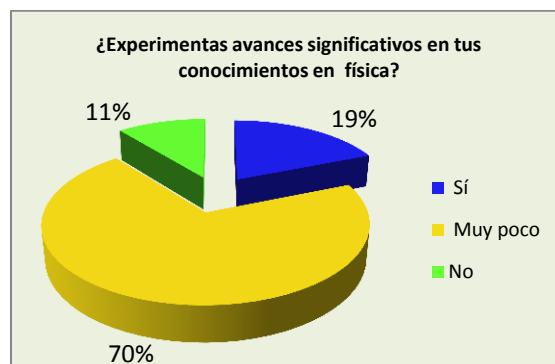


Figura 2-12. Avances significativos en los conocimientos en física

Esa grafica ilustra la monotonía en que se encuentra la asignatura, generando un alto porcentaje de desinterés hacia las actividades y hacia la física, por ello reafirmamos los cambios que deben realizarse en la forma como se aborda la asignatura y las acciones que en ella se realizan.

13. ¿Realizas aportes importantes a las clases de física?



Figura 2-13. Aportes importantes a las clases de física.

Se observa como los estudiantes realizan muy pocos aportes a la asignatura, debido principalmente al desinterés y la falta de avances significativos en los procesos de la asignatura.

14. ¿Sientes que tu trabajo en física te sirve en tu futuro profesional?



Figura 2-14. La física y el futuro profesional de los estudiantes.

Se evidencia que la asignatura presenta poco significado para su vida profesional, lo que bajo notablemente el interés por esta. Esto implica que se deben revisar por proyectos de vida de los

estudiantes, con miras a revisar las implicaciones de la física con las carreras profesionales de los estudiantes.

15. ¿Las actividades desarrolladas en física son las apropiadas?



Figura 2-15. Indagación si las actividades desarrolladas en física son las apropiadas.

Un porcentaje bajo considera que las actividades en física son las apropiadas, y el resto presenta diferencias con respecto a ellas, aquí reafirmamos que se deben replantear las actividades realizadas en la asignatura.

16. ¿En física las cosas las hago?

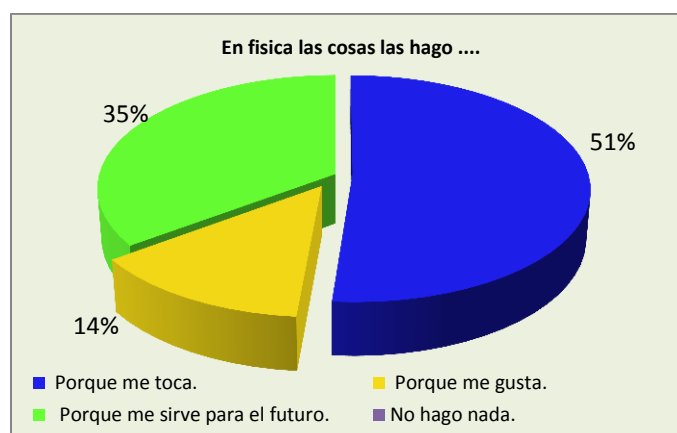


Figura 2-16. Porque los estudiantes hacen en física las cosas.

En esta pregunta se reafirma la idea sobre la desmotivación hacia la asignatura, aunque se hace necesario profundizar sobre los procesos realizados para determinar posibles falencias.

17. ¿Cuándo estudio física....?



Figura 2-17. Interés por estudiar física.

Hay bastante interés de los estudiantes por cumplir con las actividades, lo que indica que aún se pueden realizar actividades y acciones para mejorar los procesos que se vienen realizando en beneficio de los mismos.

18. ¿Los medios que uso para resolver problemas de física son?

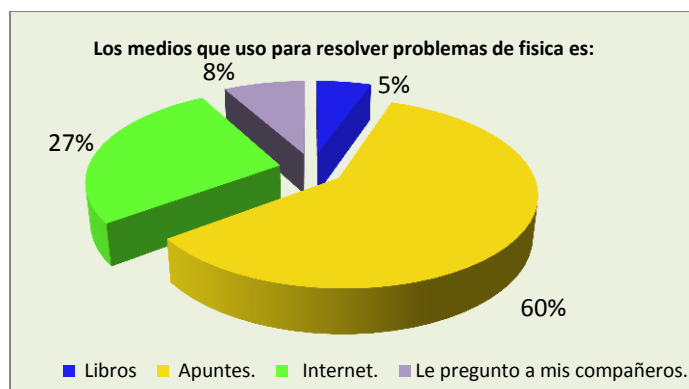


Figura 2-18. Medios para resolver problemas de física.

Los estudiantes principalmente usan sus apuntes y en menor escala el internet como consulta para para resolver problemas de física, lo que hace necesario establecer nuevas acciones que le permitan innovar y adaptarse a nuevas formas de estudio.

19. Cuando consulto en internet mis tareas de física las consigo.



Figura 2-19. Información de las consultas en internet para las tareas de física.

Los estudiantes regularmente consiguen sus tareas a través del internet, aunque hacen falta acciones motivantes hacia el buen uso de este medio.

20. Los contenidos de física que encuentro por internet son:

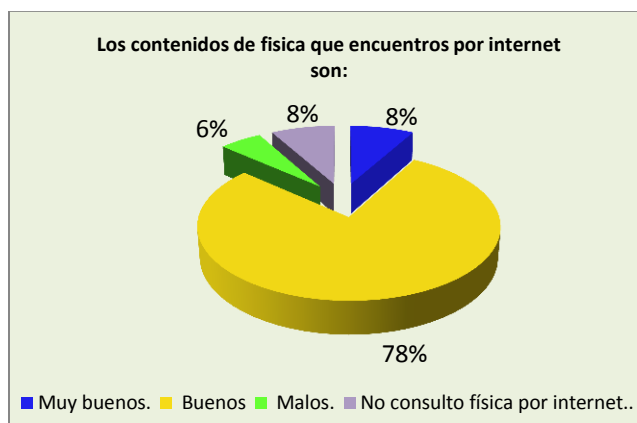


Figura 2-20. Calidad de los contenidos de física que se encuentran en internet.

Las consultas que realizan los estudiantes para ellos son de buena calidad, a esto se hace necesario establecer de igual forma la calidad de los trabajos que se les pide a los estudiantes, para poder establecer que tan fiable son estas investigaciones.

2.3.2. Resultado del test sobre uso del internet y de las redes sociales

1- ¿Tienes computador en casa?



Figura 2-21. Quienes tienen computador en casa.

De acuerdo a estos resultados hay bastante viabilidad de organizar un trabajo virtual, debido que en su gran mayoría los estudiantes tienen computador en casa para realizar sus trabajos académicos.

2- ¿tienes internet en casa?



Figura 2-22. Quienes tienen internet en casa

La misma cantidad de estudiantes aproximadamente que tienen computador, también tienen internet lo que facilitaría mejor los procesos para la implementación de un AVA.

3- ¿Te gustaría las clases a través de actividades de internet?

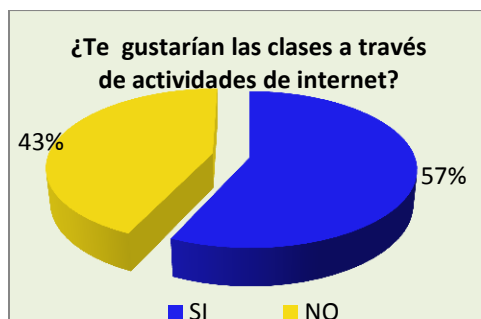


Figura 2-23. Las clases a través de actividades de internet.

Así mismo que hay un alto porcentaje de estudiantes que le gusta el trabajo por internet, lo que genera una viabilidad para la propuesta de desarrollo de un ambiente virtual de aprendizaje.

4- ¿Utilizas el computador para realizar tareas?



Figura 2-24. Uso del computador para realizar tareas.

Si los estudiantes utilizan el internet para realizar sus tareas, es importante canalizar esta hiperactividad para focalizarla hacia los buenos resultados académicos.

5- ¿Considera importante el uso de la tecnología para su formación académica?



Figura 2-25. Importancia del uso de la tecnología para la formación académica.

Es notorio que las TIC son herramientas indispensables en la educación de hoy, y que su uso es necesario en cualquier proceso académico de vanguardia,

6- ¿En tu colegio hay conexión a internet?

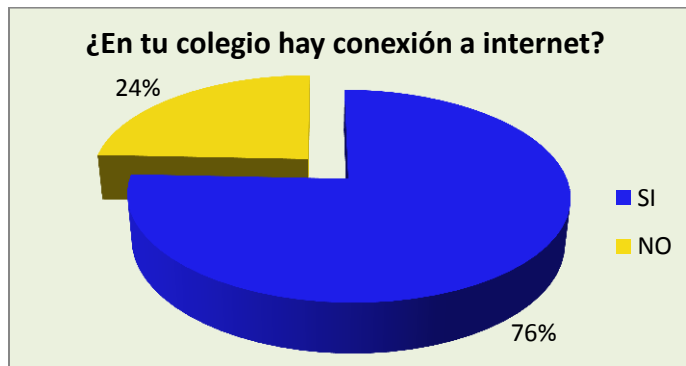


Figura 2-26. Conexión a internet en el colegio.

Algunos estudiantes desconocen la existencia del internet en el colegio ya que allí se dispone de red inalámbrica en todo el colegio.

7- ¿Eres usuario de alguna red social?



Figura 2-27. Usuarios de alguna red social.

De acuerdo a las encuestas nacionales en Colombia las redes sociales Facebook es la de mayor uso para los jóvenes de hoy, habría que determinar el uso correcto de estas redes y su apoyo a los procesos académicos que se les pueda dar.

8- ¿en qué lugar te conectas más frecuentemente en internet?

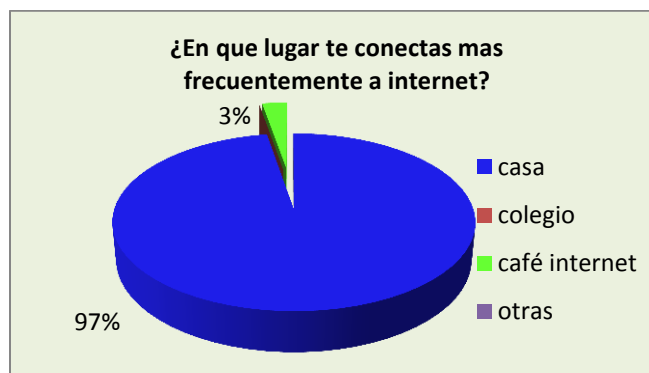


Figura 2-28. Conexión más frecuente a internet.

Los estudiantes en su gran mayoría usan el internet en casa, lo que es propicio para un apoyo virtual, en los procesos académicos, realizar evaluaciones virtuales, foros, chats y actividades en grupos de manera virtual.

9- ¿Cuántas horas te conectas a internet diariamente?

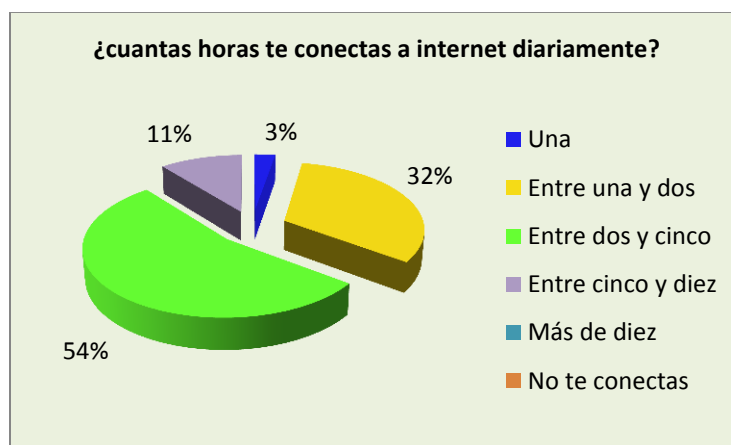


Figura 2-29. Tiempo de conexión a internet.

Los estudiantes acceden por lo menos una hora al día a internet, pero en promedio lo hacen entre dos y tres horas, tiempo apropiado para que realicen actividades en herramientas virtuales útiles a procesos académicos.

10- ¿Cuáles son las páginas más visitadas por usted cuando está en internet?

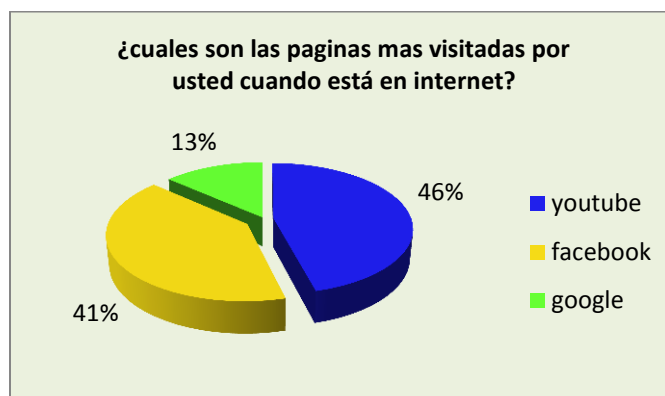


Figura 2-30. Páginas más visitadas cuando se está en internet.

Los estudiantes cuando se conectan a internet, regularmente lo hacen en Facebook y YouTube, posiblemente no realizando trabajos o tareas del colegio, sino en actividades de índole personal, lo que hace necesario focalizar el tiempo que permanecen los estudiantes en internet y lo utilicen de una manera más apropiada.

11- ¿Cuánto tiempo utilizas para estudiar cuando te conectas a internet?

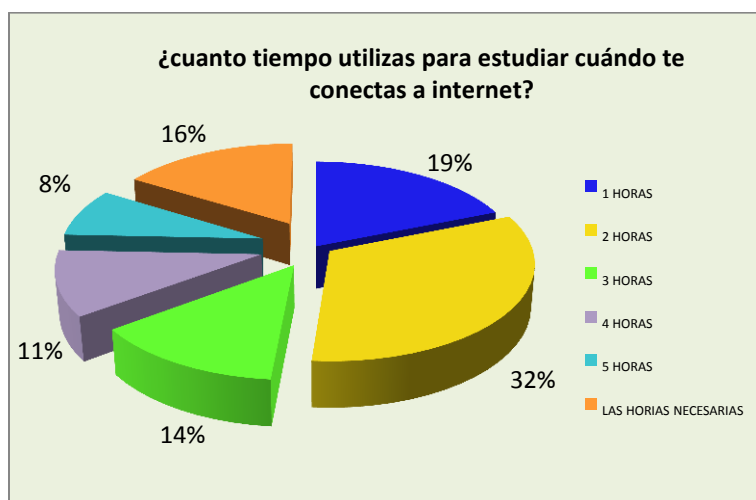


Figura 2-31. Tiempo utilizado para estudiar cuando se conectan a internet.

Aunque los estudiantes la mayor parte de tiempo lo utilizan en páginas sociales, se aprecia que utilizan bastante de este tiempo para realizar tareas y trabajos por internet.

12- ¿Qué tiempo utilizar para visitar paginas sociales cuanto estas en internet diariamente?

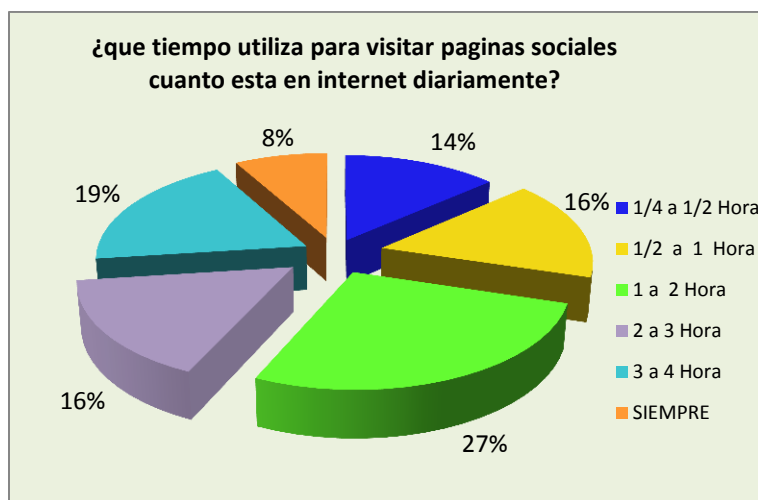


Figura 2-32. Tiempo utilizado para visitar páginas sociales cuando se está en internet.

Se observa que el tiempo que utilizan para visitar páginas sociales, es muy coherente con el tiempo al cual está conectado, lo que puede indicar es que permanentemente está conectado con sus páginas sociales y al tiempo realiza actividades académicas.

13- ¿Puedes resolver tus tareas a través de las páginas sociales?



Figura 2-33. Resolución de tareas a través de las páginas sociales.

Se ilustra que el estudiante resuelve sus tareas a partir de las páginas sociales, o al tiempo que realiza sus trabajos usa las páginas sociales.

14- ¿Qué herramientas educativas consultas por internet para tus tareas?

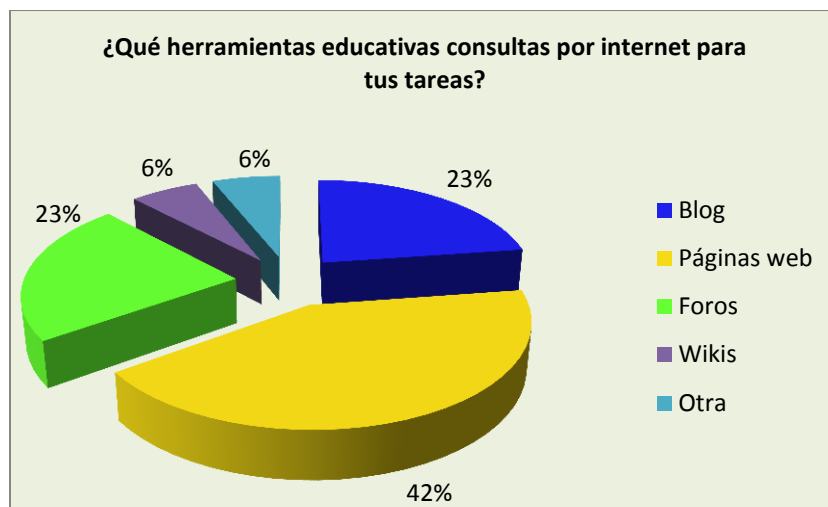


Figura 2-34. Herramientas educativas consultadas por internet para tus tareas

Es importante destacar que la mayoría de las tareas realizadas por internet, la realizan a partir de páginas específicas o blog con la información requerida.

15- ¿Qué es lo que más haces cuándo te conectas a internet?

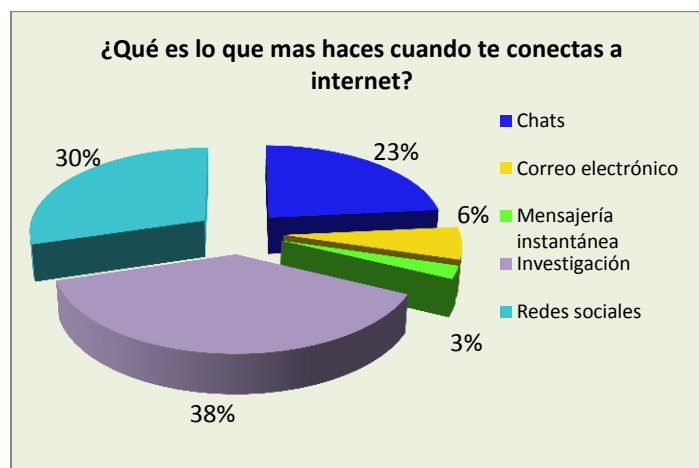


Figura 2-35. Qué es lo que más se hace cuando se conectan a internet.

Esta respuesta difiere de las demás apreciaciones realizadas en la cual se afirma que la mayor parte del tiempo lo usa para la investigación.

16- ¿Te comunicas por medio de Internet con tus compañeros cuando realizas trabajos en equipo?

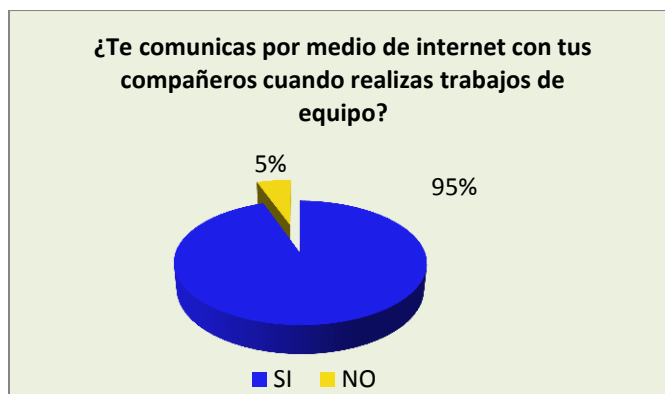


Figura 2-36. Comunicación por medio de internet con compañeros cuando se realizan trabajos de equipo.

La internet, es un medio de comunicación efectivo en los jóvenes, permitiéndole acortar distancias y tiempo. El cual debe utilizarse adecuadamente para y de esta forma evitar la pérdida de tiempo valioso

17- ¿Qué otras actividades realizas en Internet cuando no haces tareas escolares?

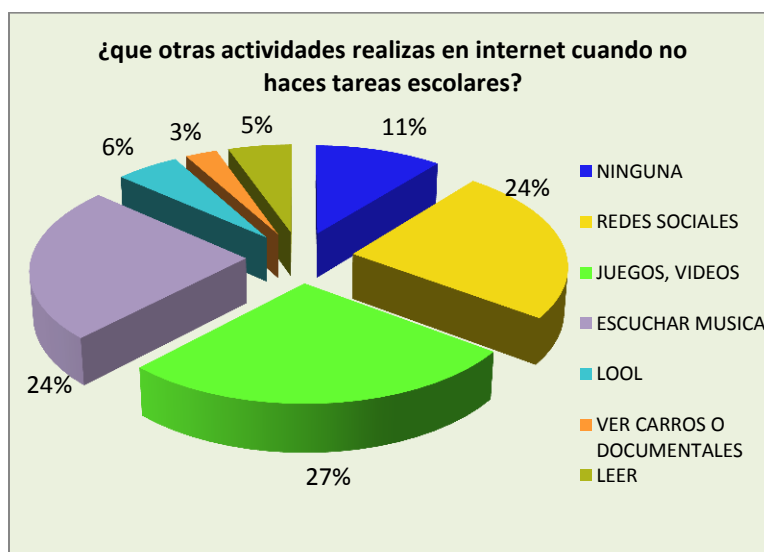


Figura 2-37. Actividades realizadas en internet cuando no se hacen tareas escolares.

La variedad de actividades que los estudiantes hacen a través de la internet, podemos decir que es significativa, teniendo en cuenta que prima los juegos, las redes sociales, los videos y la música.

18- ¿Qué tipo de información buscas cuando tienes tareas o investigaciones de Internet

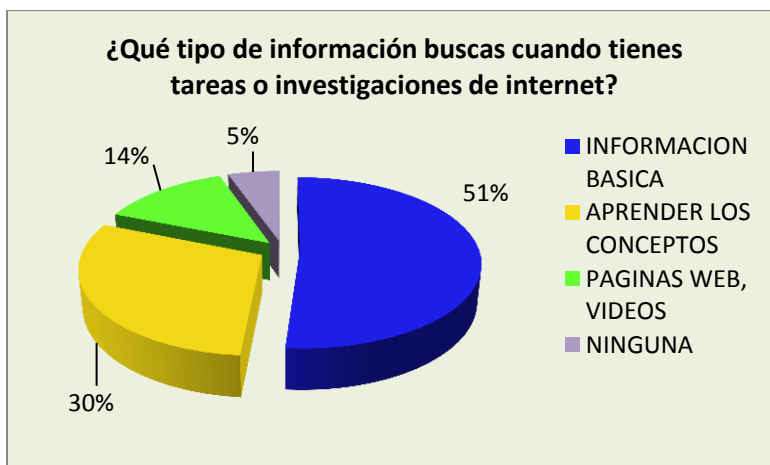


Figura 2-38. Información buscada cuando se hacen tareas o investigaciones de internet.

La información que los estudiantes buscan a través de internet, es información básica o conceptos que le permitan resolver sus trabajos, sin importar la profundidad de estos.

19- ¿Qué actividades diarias has disminuido por el uso de internet?

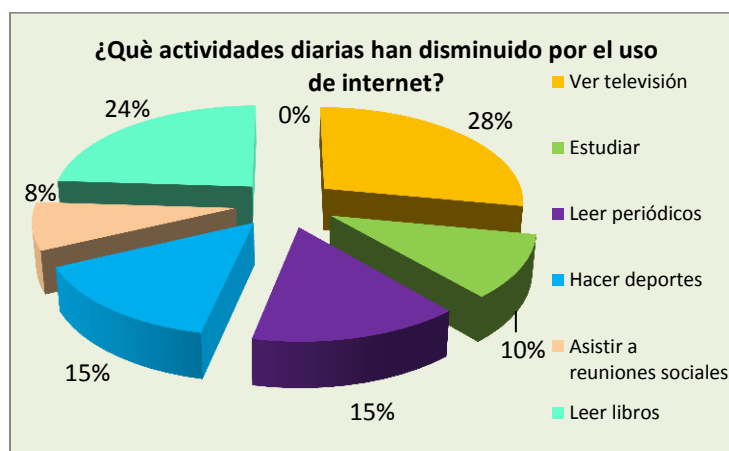


Figura 2-39. Actividades diarias que se han disminuido por el uso de internet.

Observamos que el uso de internet, disminuye en general todo tipo de actividades, las cuales deben estar relacionadas con las que más realiza cada estudiante.

20- ¿Por cuál buscador consultas tus trabajos de internet?

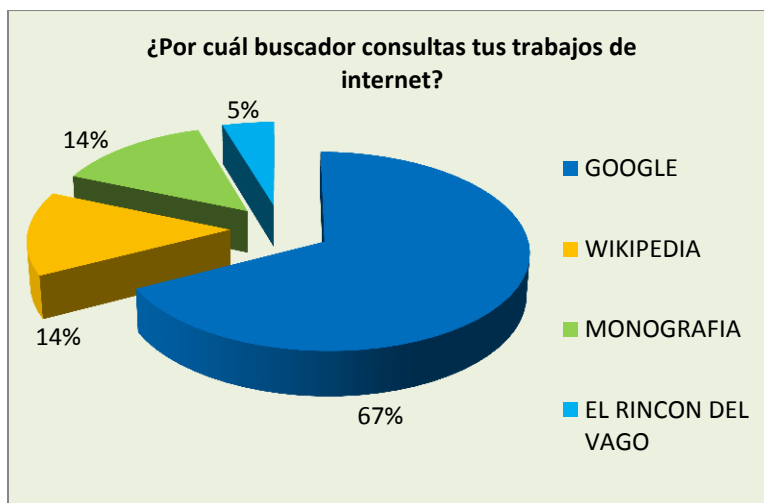


Figura 2-40. Buscadores consultados para trabajos en internet.

Vemos que google es el buscador preferido para todos así mismo Wikipedia y Monografias.com también son visitadas por los estudiantes.

21- ¿Qué páginas de internet te sugieren los docentes para que consultes trabajos en internet?

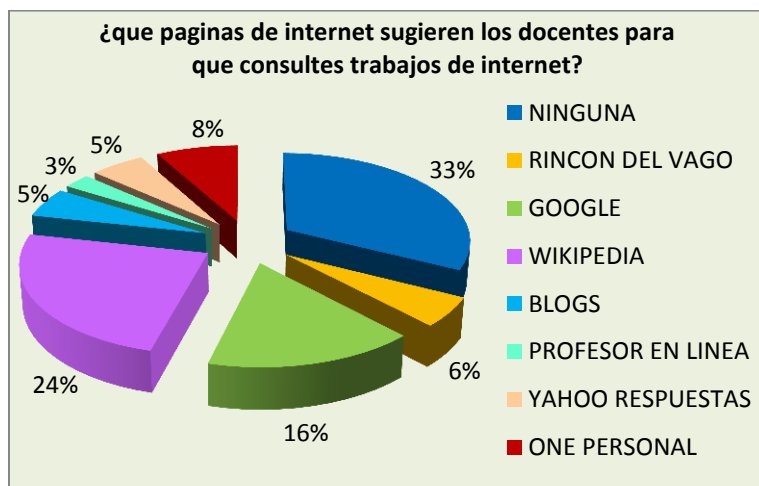


Figura 2-41. Páginas de internet que sugieren los docentes para las consultas de trabajos de internet.

Es importante destacar que se recomiendan a los estudiantes páginas generales o buscadores comunes, pero también es importante destacar que un porcentaje muy diciente de maestros no lo realiza.

2.3.3. Resultado test diagnóstico sobre sonido

Este test fue aplicado a 58 estudiantes de grado 11 del colegio Instituto Técnico Industrial Piloto IED, cuyos resultados se analizan a continuación.

RANGOS	Estudiantes	%
(0 - 3)	13	22,414
(4 - 7)	36	62,069
(8 - 11)	9	15,517
(12 - 15)	0	0
(16 - 19)	0	0
(20 - 23)	0	0

58

Tabla 1. Número de preguntas correctas (rangos de 3 preguntas)

Esta primera tabla muestra el número de pregunta correctas por estudiantes las cuales se presentan en grupos de a tres preguntas correctas, y el respectivo porcentaje de cada uno de estos rangos, de lo que podemos observar que el mayor número de preguntas correctas que respondieron los estudiantes fueron 11 de 22 para un escaso 50%

R.CORRECTAS	ESTUDIANTES	%
1	1	1,7241
2	3	5,1724
3	9	15,517
4	11	18,966
5	9	15,517
6	7	12,069
7	9	15,517
8	5	8,6207
9	1	1,7241
10	1	1,7241
11	2	3,4483

Tabla 2. Número de preguntas correctas

De igual forma esta segunda tabla se analiza el número de preguntas correcta y la frecuencia de estudiantes que la realizan, así como el respectivo porcentaje de cada uno de estos valores, de la cual podemos anotar que 11 estudiantes respondieron 4 preguntas correctas, siendo este valor el de mayor frecuencia, lo que deja ver el desconocimiento de los estudiantes en lo referente a las ondas mecánicas.

TEMA	PORCENTAJE
CARACTERISTICAS DEL SONIDO	19,83
CARACTERISTICA DE LAS ONDAS EN UNA CUERDA	23,40
PROPAGACIÓN DE LAS ONDAS MECANICAS	25,86
ONDAS ESTACIONARIA	35,34
TUBOS ABIERTOS Y CERRADOS	25,29

Tabla 3. Porcentaje de preguntas correctas por temas

Para esta tabla se agruparon las preguntas por temas, aunque todos se relacionan entre sí, y se halló el respectivo porcentaje de respuestas correctas, de cuyo resultado podemos afirmar en todos los temas el resultado es muy bajo, siendo el sonido el tema que obtuvo el resultado más bajo, sin embargo vemos que el resultado más alto es el de las ondas estacionarias,

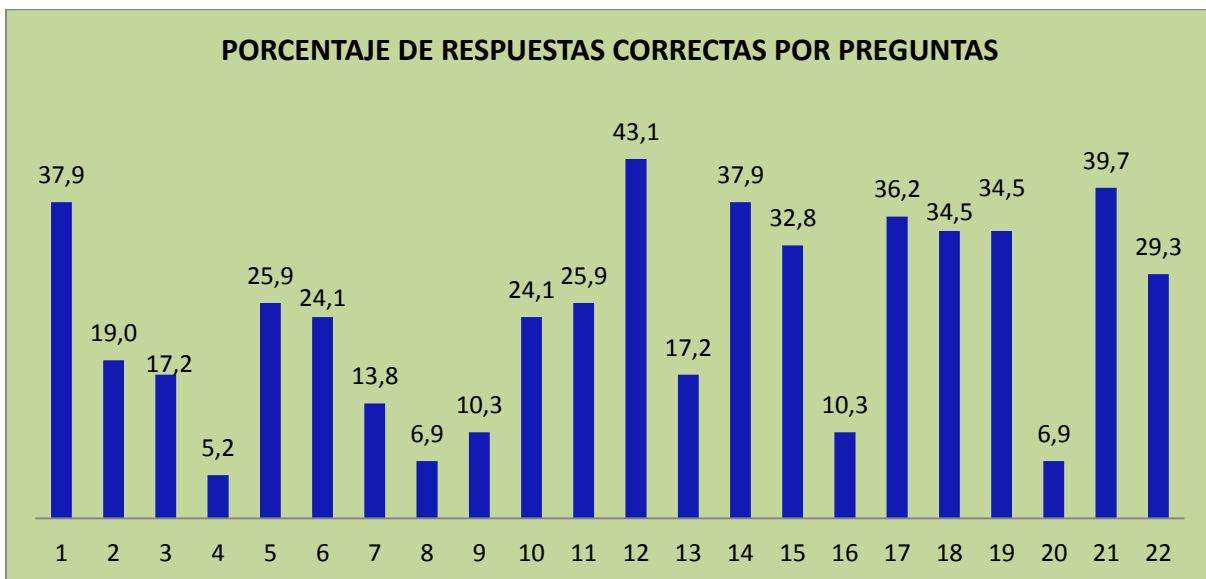


Figura 2-42. Análisis de las respuestas del Test diagnóstico sobre sonido

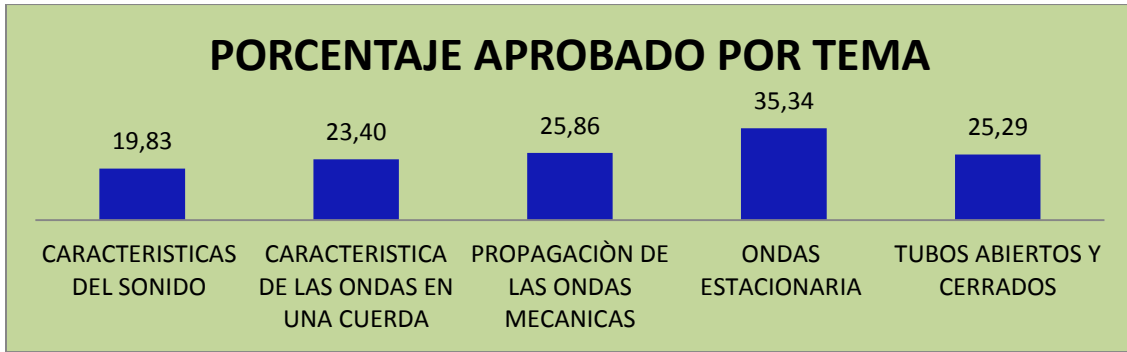


Figura 2-43. Porcentaje de temas aprobados por el Test diagnóstico sobre sonido

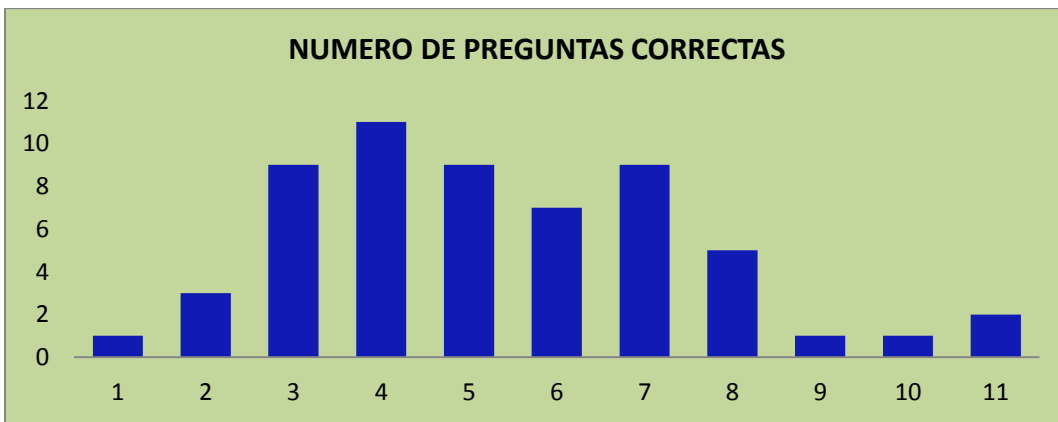


Figura 2-44. Resultados generales del Test diagnóstico sobre ondas mecánicas

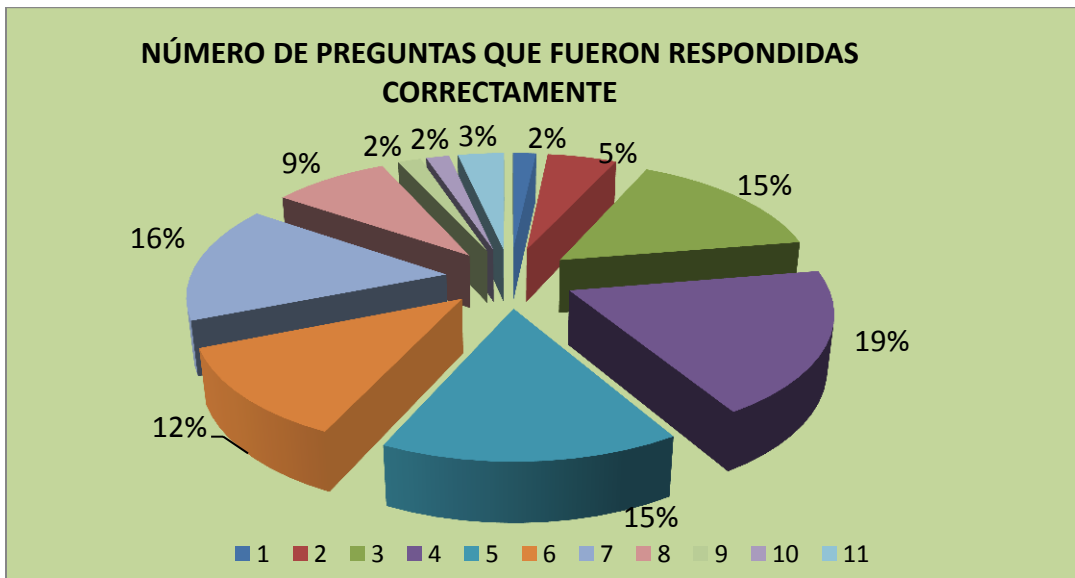


Figura 2-45. Porcentaje de respuestas aprobadas del Test diagnóstico sobre sonido

Estas graficas reafirman lo mencionado anteriormente en las tablas y permiten ver la necesidad de organizar un proceso adecuado para el estudio de la física, así mismo el AVA en sondo será muy útil en mejorar los conocimientos de los estudiantes en este tema específico de la física.

2.4 Análisis de las pruebas diagnósticas.

Al realizar el análisis de las pruebas realizadas, se observa que la motivación de los estudiantes hacia la física es bastante deficiente y se hace necesario replantear los procesos curriculares, con una implementación de actividades significativas que puedan motivar y aumentar el interés hacia la física en los estudiantes.

Esto implica mejorar procesos, actividades y buscar nuevas formas de estudio que estimulen a los estudiantes y mejoren el desempeño en la asignatura, que permitan evidenciar las metas y sus avances, de tal forma que estos repercutan significativamente en los proyectos de vida de los estudiantes, así como en la calidad de su formación académica.

En cuanto al uso del internet, se observa que en su gran mayoría los estudiantes tienen formas de trabajo vía web, lo que genera una viabilidad para la propuesta de desarrollo de un ambiente virtual de aprendizaje. Así mismo se observa que hay un exceso del uso del internet. Lo que implica que se debe focalizar su uso hacia el apoyo a los procesos académicos; debido que los estudiantes utilizan bastante tiempo en la realizar tareas y trabajos por internet, pero permanecen simultáneamente conectados con sus páginas sociales.

En cuanto a los conocimientos específicos en ondas mecánicas y en particular en sonido, este estudio reafirmar la necesidad de organizar un proceso adecuado para el estudio de la física, y en particular en ondas sonoras, debido a falencia notoria en conceptos y conocimientos generales.

Por todos los aspectos analizados se hace necesario un cambio significativo en las acciones para el desarrollo de los temas propuestos, y se considera el desarrollo de un AVA en onda sonora, una idea viable y eficaz para el desarrollo y de estos temas

2.5 Antecedentes

Al revisar y tratar de localizar en la web Ambientes Virtuales de Aprendizajes en sonido, no se encontró que se hubieran realizado antes, pero es sabido que muchos colegios y las

universidades hoy día tienen plataformas de trabajo virtual donde desarrollan diversas temáticas para sus programas, en aquellas universidades en donde se desarrollan programas de física es posible que los docentes hallan elaborado herramientas como las planteamos aquí.

Sin embargo, existen otras herramientas virtuales como blog, páginas u OVA, que se relacionan de una u otra manera con el tema desarrollado en el AVA; algunas de estos espacios virtuales son, pero no hay ninguna a través de la cual se pueda trabajar de manera interactiva con estudiantes.

- Laboratorio de ondas mecánicas apoyado con Tecnologías de la Información y la Comunicación de libre acceso, www.bdigital.unal.edu.co/11182/1/186622.2012.pdf: Esta es una tesis del estudiante, Johan Augusto Bocanegra Cifuentes, para aspirar al título de magister en ciencias exactas y naturales de la Universidad nacional de Colombia. En el cual se encuentran diferentes programas de software libre, a través del cual se pueden realizar prácticas y laboratorios de sonidos.
- Las ondas sonoras, <http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?id=65632> , esta es una página web, de una entidad educativa chilena **educachile**, en ella se encuentra, la explicación sobre lo que son las ondas sonoras.
- Onda sonora, esta es una página web en la que se ha construido toda una información referente a los sonidos, en la cual también se incluyen gif y videos relacionados con las ondas http://www.juntadeandalucia.es/averroes/iesmateoaleman/musica/onda_sonora.htm

2.6 Actividades del AVA en onda sonora

La elaboración del AVA, se plantea como una posible solución, que responde al análisis de las pruebas diagnósticas realizadas. Se espera que sea una herramienta interesante y motivante hacia la física a través de la cual se replantean procesos curriculares, construyendo actividades significativas que puedan aumentar el interés hacia esta disciplina.

El desarrollo del AVA se realizó en varias etapas, inicialmente fue la determinación de la plataforma a donde se alojaría esta, para lo cual se analizaron diferentes posibilidades entre las que encontramos: MOODLE, EDU20, BLACKBOARD, COURSESITES, de cada una se

analizaron los pro y los contras hasta determinar cuál era la mejor de las posibilidades. Al final se escogió CourseSites, por ser una versión libre de Blackboard con la gran mayoría de sus funciones, no necesitaba ser alojada en ningún hosting minimizando los costos, así mismo esta plataforma al presentar una serie de herramientas y recursos a hacia más robusta que las demás.

Una segunda fase fue lo relacionado con el diseño del AVA, para esto se dio ingreso a la plataforma usando como usuario [mjescobar](#) el cual da acceso a través del link <https://mjescobar.coursesites.com/>, a través del cual se accede al curso que se dio inicio llamado ONDAS SONORAS.

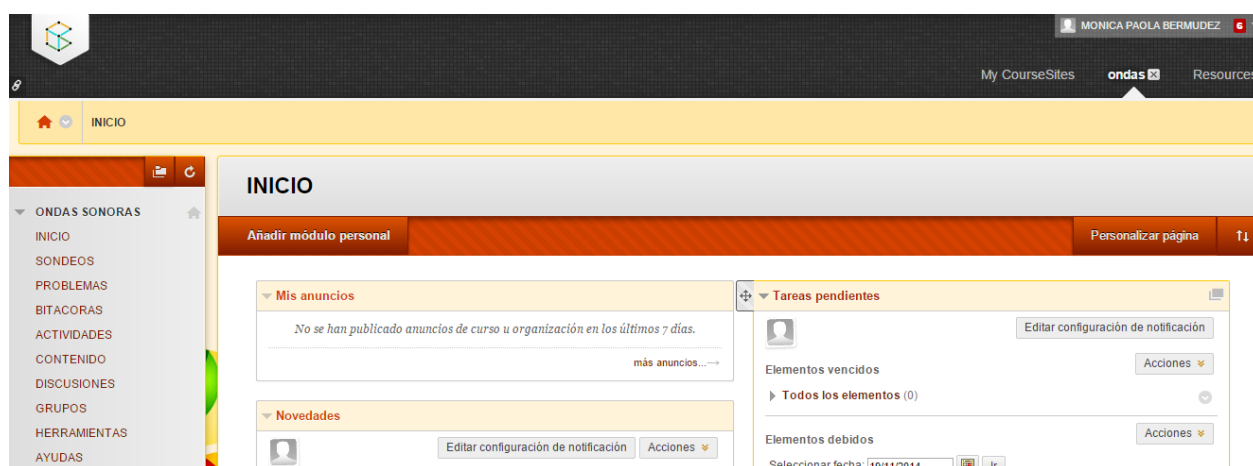


Figura 2-46, Portada en CourseSites del AVA basado en onda sonora.

Luego se realiza la configuración del curso, donde se elige como estructura un curso de ciencias, el cual se le da la configuración automática con las características que deseamos.

Posteriormente se inicia el almacenamiento de la información y estructura del curso de acuerdo, siguiendo el siguiente orden.

- Revisión y descarga de conceptos, videos, presentaciones y demás contenidos relacionados con las ondas sonoras.
- Diseño de contenidos, en la estructura se seleccionaron que de acuerdo a la estructura se deben incluir cuatro actividades. Basadas en la estructura curricular organizada para el AVA.
- Carga de las pruebas diagnósticas al sistema: (Test sonido, Test uso del internet, test de motivación hacia la física)

- Se usaron como herramientas de trabajo apoyando el proceso virtual a Ms-Word como procesador de, Adobe acrobat-reader como visualizador de documentos. También se utilizaron herramientas de la web 2.0 como Slideshare y YouTube.
- Ajustes permanentes a la plataforma de cada uno de los contenidos, para que se consolide la información.

Para lograr un buen trabajo a partir del AVA en onda sonora, se han estructurado las diferentes actividades que permiten su desarrollo y posterior implementación; se debe tener en cuenta, que la plataforma virtual donde implementará es CourseSites, y que la metodología de trabajo es ABP, por eso las actividades organizadas son las siguientes:

- **Sondeos:** Estas son las pruebas que se utilizaron en la fase diagnóstica, y que fueron determinantes en la implementación del AVA; estas pruebas se incluyen como instrumentos para determinar factores dentro del uso y que permitirán actualizar y diagnosticar deficiencias en los estudiantes y en el proceso mismo; estas pruebas son tres cuyos objetivos se enuncian a continuación.

Test de motivación hacia la física: Este Test inicial buscaba determinar el grado de aceptación de la física en la población y su desempeño actual. Para este test se elaboraron 20 preguntas.

Test del uso del Internet y las redes sociales: Este test busca determinar la viabilidad de trabajar actividades virtuales, como apoyo a los procesos que se desarrollan en las clases de física.

Test diagnóstico sobre sonido: Este test, es tomado de “Escuela de Física Universidad de Sídney”, el cual ha sido adecuado al contexto de la propuesta y busca diagnosticar las falencias de los estudiantes en cuanto a las ondas mecánicas y en particular las ondas sonoras.

Este test, se utiliza dentro del AVA como herramienta diagnóstica o prueba de entrada a los integrantes del curso, en el que se evalúan los conocimientos previos en ondas mecánicas y en particular en sonido, a partir del cual se generan las estrategias y actividades a desarrollar dentro del AVA.

Todos estos test se encuentran alojados en el AVA, y se accede a ellos a partir del icono SONDEOS como se observa en la figura siguiente.

Figura 2-47 Actividad de sondeos en el AVA

- **Solución de Problemas:** Esta actividad se programa para fortalecer las estructuras cognitivas y procedimentales del sonido, las cuales se muestran deficiente en la prueba diagnóstica. Así mismo buscar la implementación de procesos coherente en el estudio de la física, esta actividad está basada en la Metodología ABP, y se han diseñado 4 problemas en contexto, a los cuales se deben hallar las respectivas soluciones, estos problemas son:

Problema Nº 1 “Donde ocurrió el rayo”. En una tarde en Barranquilla llovía fuertemente con tormenta eléctrica, Julián observaba una aplicación en su celular que le indicaba una temperatura de 25°C y una presión de 1024mb, de pronto se observa el fogonazo de un rayo, Julián, que observa el fenómeno cuenta 3 segundos cuando escucha el trueno, Julián mirando hacia las nubes afirma que esa descarga eléctrica, acaba de ocurrir a 3,5 km del sitio donde se encuentran. ¿Qué tan lejos cayó el rayo?, ¿Qué pasa si cuenta el mismo tiempo pero el rayo cae en Bogotá? ¿Es posible identificar el tono del sonido y el color del rayo?, ¿de qué forma se puede reproducir este mismo sonido para una película?

Problema Nº 2 “El sonido del Fútbol”. En un momento del encuentro de fútbol entre dos equipos en la capital, todos los asistentes gritan al mismo tiempo un gol, un medidor de intensidad auditiva que se encuentra en una gradería mide 105 dB, Carlos al ver esta medida determina que hay en ese momento aproximadamente 31000 personas gritando en el estadio. ¿Qué opinas de la afirmación de Carlos?, ¿Qué tan acertado es ese número?, se sabe que que el estadio tiene una capacidad de 50000 personas si todas estas personas gritaran al tiempo,

¿Qué nivel de intensidad aparecería en pantalla? ¿Cómo cambia esta intensidad si el detector estuviera a 200m del estadio, a un kilómetro? ¿Puede un cantante de ópera obtener esta intensidad sonora? ¿Alguien normal alcanzaría este nivel?

Problema N° 3. “Qué suena más agudo”. Sobre la avenida el dorado ocurre un accidente; desde el occidente un carro de bomberos acude hacia el accidente a razón de 90 Km/h, cuya sirena emite un sonido de 700Hz, al mismo desde el oriente una ambulancia acude a atender a los heridos, a razón de 75 Km/h, cuya sirena se encuentra encendida con una frecuencia de 600 Hz, se sabe que en ese lugar el viento viaja a razón de 35 Km/h de oriente a occidente, y la temperatura ambiente se encuentra a 25°C; en un Transmilenio que pasa justo por el accidente se encuentra Mónica, quien afirma que la ambulancia se escucha con un tono más alto que los bomberos, ¿Puede decir usted si es cierta la afirmación de Mónica? ¿Cómo se podría medir esto?, ¿Si el viento soplara de occidente a oriente que pasaría?

Problemas N° 4. “La flauta de Amelia”. Amelia es una niña muy inquieta que le gusta mucho la música, y desea fabricar una flauta traversa con un tubo delgado de madera, ella desea saber la distancia a la que debe hacer cada orificio a la boquilla de la flauta para obtener las notas musicales, ella desea que la flauta suene dos octavas por encima de su guitarra, la que se sabe a través de un afinador electrónico que se encuentra bien afinada, y en donde la cuerda de (LA) tiene un frecuencia e 440 Hz. ¿Siendo usted tan curioso podría decir la relación entre la posición de los trastes de la guitarra y el sonido producido?

Estos problemas se encuentran alojados en la plataforma al igual que el proceso de solución que deben seguir los estudiantes, para cada uno se han adicionado documentación importante que contribuye con la solución al problema, se accede a ellos a partir del icono de PROBLEMAS que se halla en el AVA diseñado.

The screenshot shows the AVA interface for a problem-solving activity. The top navigation bar includes 'mi CourseSites', 'ondas', and 'Recursos'. The main content area is titled 'PROBLEMAS' and has a sub-header 'PROBLEMA N°1 DONDE OCURRIO EL RAYO'. The instructions read: 'Resuelva las preguntas de la siguiente situación de la vida cotidiana, así mismo encuentras documentos que se han agregado, para que se pueda dar solución al problema. Debes realizar tus consultas y aportes a través de la bitácora, donde todo el grupo estará colaborando y dando aportes que permitan dar solución a los diferentes cuestionamientos.' Below the text is an image of a lightning bolt.

Figura 2-48, Actividad de Solución de problemas en el AVA

- **Bitácoras:** Esta actividad busca estimular acciones procedimentales reconstruyendo en los estudiantes el uso adecuado del internet y de las nuevas tecnologías, así mismo se desarrolla el aprendizaje colaborativo teniendo en cuenta que las bitácoras son Blog diseñados por cada uno de los usuarios, en los cuales los estudiantes deben consignar la solución a los problemas, análisis e investigaciones que realicen con respecto a estos, así como el desarrollo de las temáticas, sobre sonido que anotamos a continuación.

Las temáticas a desarrollar son:

- Ondas mecánicas.
- Ondas sonoras
- Ecuación de Onda.
- Reflexión de una onda sonora
- Refracción de una onda sonora
- Difracción de una onda sonora
- Polarización de una onda sonora
- Interferencia de una onda sonora
- Características físicas del sonido
- Intensidad.
- Tono.
- Timbre.
- Efecto Doppler.
- Tubos sonoros abiertos
- Tubos sonoros cerrados.
- Cuerdas vibrantes.

Figura 2-49. Actividad Bitácoras en el AVA

- Foros de discusión: Este es un espacio creado en el AVA, para que los estudiantes puedan debatir, realizar observaciones, sugerencias y avances a los problemas con la respectiva mediación y aclaración del docente, este será el principal espacio de debate para la solución a los problemas planteados.

Estos foros ya están establecidos en la plataforma y se puede acceder a ellos a través del icono de Discusiones, inmediatamente quedan a disposición del usuario.

Foro	Descripción	Publicaciones totales	Publicaciones no leídas	Participantes totales
DONDE OCURRIO EL RAYO	Este foro de discusión, está diseñado para que entre todos podamos analizar y debatir el problema N°1 DONDE OCURRIO EL RAYO,	0	0	0
EL SONIDO DEL FUTBOL	Este Foro permite el analisis del problema N° 2 EL SONIDO DEL FUTBOL en el cual esperamos tus analisis y aportes para resolver la situación.	0	0	0
QUE SUENA MAS	Este foro, está diseñado para debatir y analizar el Problema N°3 QUE SUENA MAS, esperamos sus aportes para que todos acalremos neustras dudas.	0	0	0
LA FLAUTA DE AMELIA	Este foro se desarrolla basado en el problema N° 4 LA FLAUTA DE AMELIA, se cuenta con sus aportes e inquietudes.	0	0	0

Mostrando 1 de 4 de 4 elementos | Mostrar todos | Editar paginación ...

Figura 2-50, Tablero de discusión en el AVA

- **Simulador PhET:** Esta actividad se construyen en la necesidad de los estudiantes de confrontar la realidad de los fenómenos y estimular la capacidad de análisis, como también busca que los estudiantes puedan realizar análisis coherentes de procesos físicos a partir de elementos virtuales. En esta actividad complementaria se trabaja en un simulador de onda sonora de la universidad del colorado, en el cual se debe realizar una experiencia cuyos resultados deben ser socializados en el Blog personal de cada estudiante o del grupo de trabajo.

Para acceder a este simulador se ingresa por el icono de actividades y posteriormente al simulador que se encuentra inserto en el AVA.

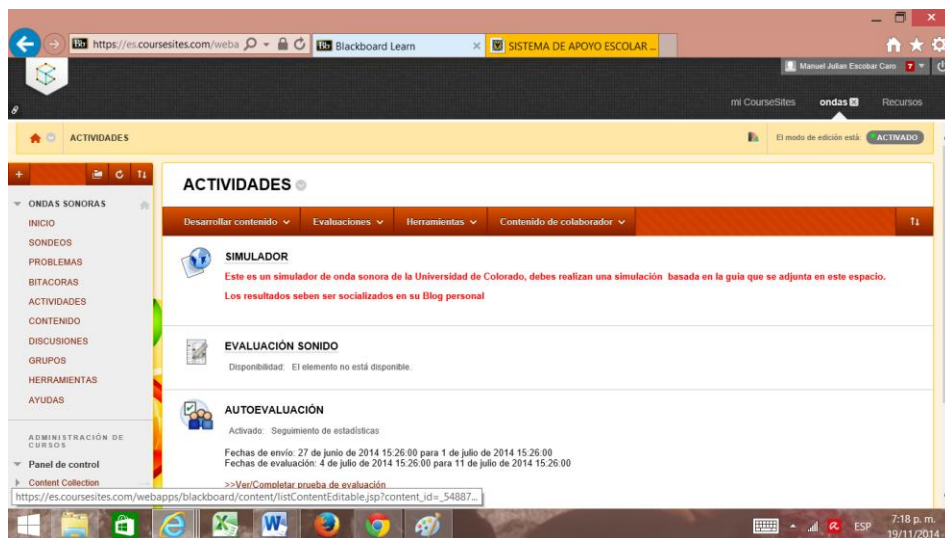


Figura 2-51. Actividad del simulador de onda sonora en el AVA



Figura 2-52. Simulador de sonido PhET en el AVA

- **Feria virtual de onda sonora:** Se diseña esta actividad como un espacio interactivo donde los estudiantes alojarán sus experiencias personales. En esta actividad los estudiantes en grupos diseñaran una muestra exposición con alguna experiencia sencilla referentes a las ondas sonoras, en la que se aplique la Metodología de Aprendizaje Activo. La cual se deberá grabada en video con todas sus observaciones y subirla al Blog del grupo, Para ello los estudiantes deben realizar
 - a. El diseño de su muestra.
 - b. Elaboración de la ficha técnica de la muestra.
 - c. Realizar el montaje y la práctica, basado en MAA
 - d. Hacer el, video de la práctica.
 - e. Realizar el montaje en la plataforma.

Dentro de las posibles experiencias a realizar tenemos los siguientes ejemplos expresados en forma de problemas de los cuales los estudiantes podrán escoger a sus gustos, así mismo los estudiantes están en disposición de crear sus actividades o investigar y conseguir una que sea de su agrado, los avances de esta actividad se pueden realizar en el foro de feria virtual que se habilitará para este fin.

Copas sonoras: ¿Cómo se puede producir sonido al rozar con la yema de los dedos humedecidos con agua los bordes de las copas?

La forma del sonido: ¿Cómo el sonido emitido por una fuente, puede genera figuras en un chorro de agua que sale de una llave?

El sonido no se propaga en el vacío: ¿De qué forma podemos verificar que el sonido no se propaga en el vacío?

Figuras de Chladni: ¿Cómo se pueden generar diferentes figuras de Chladni a partir consiste en una placa metálica y talco?

Funcionamiento de un parlante, micrófono o teléfono: ¿De qué forma se puede transmitir el sonido a través de un aparato electrónico?

La densidad y la propagación del sonido: ¿De qué forma varia el sonido si se varía la densidad del aire?

Reflexión del sonido: ¿Cómo se puede demostrar la reflexión del sonido?

Sonidos infrasónicos y ultrasónicos: ¿De qué forma se pueden analizar sonidos infrasónicos y ultrasónicos?

Botellas sonoras: ¿De qué forma podemos generar música con botellas llenas de agua?

Es la plataforma hay otra serie de actividades que se los estudiantes deberán realizar dentro del procesos mismo como revisión de actividades, recepción y envío de mensajes, anuncios, calificaciones e inscripciones.

2.7 Instrumentos de evaluación.

En la plataforma se realizara la evaluación respectiva de acuerdo a los criterios que se han establecido en el módulo, dentro del proceso de evaluación, el cual incluye. Evaluación de cada

una de las actividades realizadas en la plataforma, como son: Problemas, blog, foro, simulador y feria virtual, así como también se realiza prueba virtual de conocimientos y se finaliza con la auto evaluación y coevaluación. Todos estos elementos estarán disponibles en la plataforma para consulta de los estudiantes.

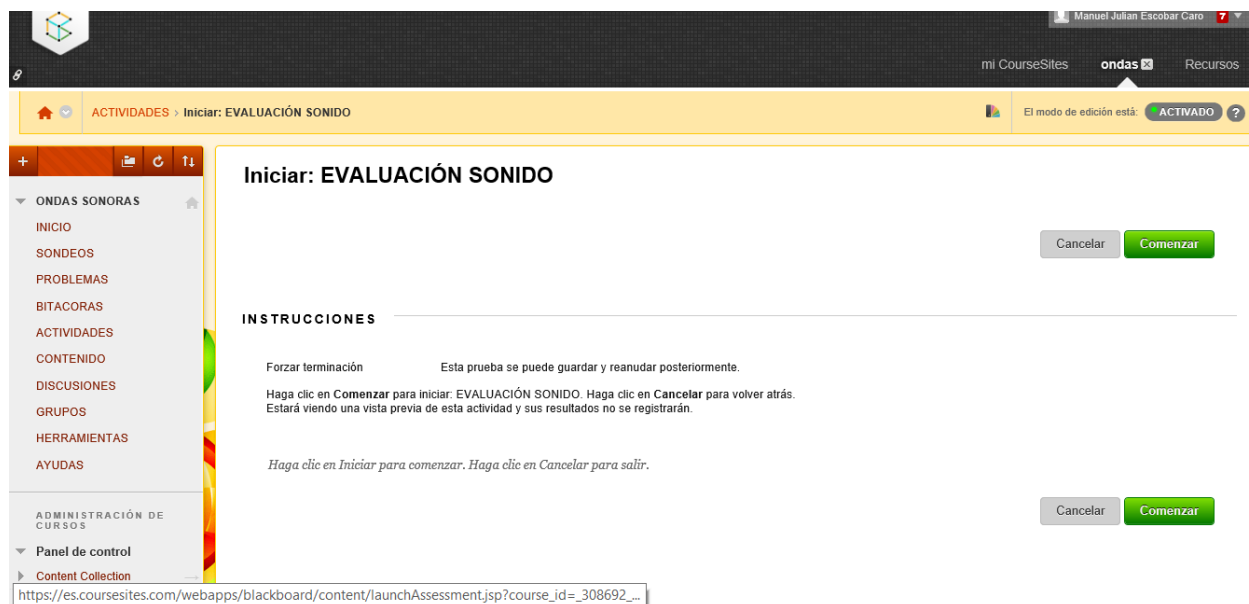


Figura 2-53. Pantallazo de la evaluación implementada en el AVA.

2.7. Rol del docente en el AVA.

El AVA apoya los procesos académicos del aula regular, por ello el docente dentro de esta, asume el papel de acompañante o tutor de las acciones que realice el estudiante para llevar a cabo las actividades programadas.

El docente es el encargado de organizar las actividades y programarlas dentro de un orden cronológico, así mismo ser garante del cumplimiento de estas, y de seguimiento a los procesos efectuados por los estudiantes, permitiéndose orientarlos para la consecución de sus metas.

El docente se guía en la metodología ABP, en donde de igual forma se asumiendo el papel de tutor o de guiador o de facilitador de los procesos, hará viable que estas nueva acciones metodológicas puedan tener vigencia a largo plazos y puedan irse actualizando a medida que evolucionan.

3 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Se diseñó un AVA basado en metodología de aprendizaje por problemas, donde se proponen enfoques modernos de enseñanza-aprendizaje. Haciendo que el estudiante sea el protagonista y no el docente.

Se evidenció que los AVA se han convertido en herramientas importantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje fáciles de elaborar, a través de los cuales se puede motivar y estimular a los estudiantes en procesos significativos.

Se implementó un test de motivación y los resultados fueron:

- La motivación de los estudiantes hacia la física es bastante deficiente.
- Los procesos curriculares en física, requieren de implementación de actividades significativas que puedan motivar y aumentar el interés hacia la física en los estudiantes.
- Los métodos de estudios que hoy se desarrollan en las aulas, no estimulan a los estudiantes para que mejore el desempeño en la asignatura.
- El porcentaje del uso de las herramientas TIC, en actividades académicas es muy bajo

Un análisis del test para indagar los conocimientos previos indicó que....

- Hay falencias notorias en los conocimientos y desempeños de los estudiantes en cuanto a las ondas sonoras.
- Las metodologías y estructuras curriculares diseñadas en la física no es coherente con las necesidades e intereses de los estudiantes.

La revisión bibliográfica hizo evidente que si se quiere mejorar los procesos académicos, se hace necesario cambiar el rol del docente implementando acciones novedosas en donde el estudiante sea el protagonista y no el docente. Así mismo, se evidenció que las TIC han entrado a jugar un papel preponderante en los nuevos procesos educativos de hoy día.

La física, para los estudiantes en muchos aspectos carece de significado e importancia, generando desmotivación y bajo rendimiento académico.,

La metodología ABP es un recurso importante dentro de la implementación de un trabajo virtual, la cual va en concordancia, con procesos de construcción de conocimientos, en la que el docente tutor o acompañante del proceso debe obligatoriamente ser un guía del proceso de aprendizaje en el estudiante.

Recomendaciones

La experiencia desarrollada en la construcción del presente trabajo, permite el planteamiento las siguientes recomendaciones.

Realizar la implementación del AVA a las clases, en todos diferentes temas de física

Se hace imprescindible el uso de Aulas virtuales para mejorar la metodología de enseñanza aprendizaje en lo estudiantes de física.

El docente se debe mantenerse actualizado, en lo referente a actividades virtuales para garantizar el buen desarrollo de actividades en la creación de nuevas herramientas web.

Se deben replantear los procesos curriculares, con una implementación de actividades significativas que puedan motivar y aumentar el interés hacia la física en los estudiantes.

Se deben mejorar procesos, actividades y buscar nuevas formas de estudio que estimulen a los estudiantes y mejoren el desempeño en la asignatura.

Se hace necesario un cambio significativo en las acciones para el desarrollo de los diseños curriculares de los maestros de hoy en día.

GLOSARIO

Aula Virtual: es un espacio de trabajo a través del Internet en el que se puede realizar actividades académicas entre docentes y estudiantes.

B-Learning (formación combinada, del inglés blended learning): Es un proceso académico que incluye actividades presenciales y virtuales.

CD-ROM: son las siglas de Disco Compacto de Memoria Sólo de Lectura, el que es un apoyo para el almacenamiento de información digital de solo lectura, En el cual no se puede alterar, modificar o borrar el contenido del disco.

Chat: del inglés que en español significa charla, el cual se refiere a una conversación escrita realizada de manera instantánea a través de Internet entre dos o más personas.

E-learning: anglicismo que significa aprendizaje electrónico, y se refiere a forma de realizar educación virtual, en la que se utilizan herramientas o aplicaciones de hipertexto como correo electrónico, páginas web, foros de discusión, mensajería instantánea, plataformas de formación que sirven de apoyo o soporte de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Exe-learning: es un programa a través del cual se pueden construir contenido web didáctico sin necesidad de que las personas no se necesitan que sean experto en el tema.

BIBLIOGRAFÍA

- Amaris, F. (2010, mayo 22). La importancia de los Ambientes Virtuales de Aprendizaje – AVA en el mundo de hoy. *Blog de Francisco Amaris*. Recuperado a partir de http://franciscoamaris.blogspot.com/2010/05/la-importancia-de-los-ambientes_22.html
- Asisten, J. (1999). El sonido. Recuperado a partir de <http://coleccion.educ.ar/coleccion/CD13/contenidos/materiales/archivos/sonido.pdf>
- Avila, P., & Bosco, M. (2001). Ambientes virtuales de aprendizaje una nueva experiencia. Recuperado a partir de http://investigacion.ilce.edu.mx/panel_control/doc/c37ambientes.pdf
- Blackboard. (s. f.). *Más información sobre CourseSites. CourseSites by Blackboard*. Recuperado 5 de junio de 2014, a partir de <https://www.coursesites.com/webapps/Bb-sites-course-creation-BBLEARN/pages/learn.html>
- Centro de Informática y Psicopedagogía. (2012). *Aula Virtual*. Recuperado 25 de junio de 2014, a partir de <http://www.tizaypc.com/cip-av/av-info1.htm>
- Cubero, S. (2008). Elaboración de contenidos con eXelearning. Recuperado a partir de <http://www.uv.es/scubero/recursos/gestioncontenidos/eXelearning.pdf>
- FAC-CENTIFAC. (2006). Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA). Recuperado a partir de http://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CB0QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.fac.org.ar%2F1%2Fctifac%2Fpub%2FAVA_Experiencia_del_1er_a_01.pdf&ei=AFOeU4HFIZOtsASC-oHoBQ&usg=AFQjCNEoFIXXZQ8-1z_6FiamZZsyXXXUIw&bvm=bv.68911936,d.cWc
- Ferreras, L. (2009, febrero 25). *El Aula Virtual en La Educación Presencial*. *Scribe*. Recuperado 5 de junio de 2014, a partir de <http://es.scribd.com/doc/12808585/El-Aula-Virtual-en-La-EducaciOn-Presencial>

- Figuroa, p. (05:08:07 UTC). *Ambientes Virtuales aprendizaje*. Recuperado a partir de <http://www.slideshare.net/paolacursos/ambientes-virtuales-aprendizaje>
- Herrera, M. (2012). Consideraciones para el diseño didáctico de ambientes virtuales de aprendizaje: una propuesta basada en las funciones cognitivas del aprendizaje. Recuperado a partir de <http://www.rieoei.org/deloslectores/1326Herrera.pdf>
- Lizcano, R. (2008). Lineamientos pedagógicos para la creación de cursos virtuales en la Universitaria de Investigación y Desarrollo.
- Lovera, J. (2013, abril 5). La historia de la Educación Virtual. *VIRTUALAB*. Recuperado a partir de <http://www.virtualab.co/la-historia-de-la-educacion-virtual-e-learning/>
- Marin, M. (2009). El sonido. Recuperado a partir de http://webs.ono.com/mariadoloresmarin/PDF/F2b_13_VO_Sonido.pdf
- MEN. (1998). Lineamientos curriculares en ciencia y educación ambiental. Recuperado a partir de http://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf5.pdf
- MEN. (2009). *La educación virtual: ventajas y desventajas - Observatorio de Medios*. Recuperado 1 de julio de 2014, a partir de <http://www.mineduccion.gov.co/observatorio/1722/article-201744.html>
- Miguel, M. (2005). Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. Recuperado a partir de http://www.enlinea.ugfca.net/enlinea/pluginfile.php/20285/mod_resource/content/1/LIBRO%20MARIO%20DE%20MIGUEL.pdf
- Ministerio de Educación Nacional, M. (2001). Competencias laborales, situación de la educación media en Colombia. Recuperado a partir de http://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-85777_archivo_pdf3.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2004). Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales.

Recuperado a partir de

<http://www.eduteka.org/pdfdir/MENEstandaresCienciasNaturales2004.pdf>

Ministerio de las comunicaciones. (2008, Marzo). Plan Nacional de Tecnologías de la Información y las

Comunicaciones. Recuperado a partir de

<http://www.eduteka.org/pdfdir/ColombiaPlanNacionalTIC.pdf>

Ministerio de tecnología de la información y las comunicaciones, M. (2013). Plan vive digital. Recuperado

a partir de <http://www.mintic.gov.co/portal/vivedigital/612/w3-propertyvalue-6106.html>

Miranda, G. (2004). De los ambientes virtuales de aprendizaje a las comunidades de aprendizaje en línea.

Noviembre 10 de 2004, 5(10), 15.

Morales, L. (2013, junio 23). Las aulas virtuales como modelo de gestión del conocimiento. *Coaching*

Professional Blogs. Recuperado a partir de

<http://coachingprofessional.wordpress.com/2012/06/23/las-aulas-virtuales-como-modelo-de-gestion-del-conocimiento/>

Moreno, C. (2012). La Educación hoy en día es otra cosa. *Educación y Psicología: Puntos de encuentro*.

Recuperado a partir de <http://upnmonclova.wordpress.com/2012/01/20/la-educacion-hoy-en-dia-es-otra-cosa/>

Polya, G. (1989). *Cómo plantear y resolver problemas*. Recuperado a partir de

<http://www.ingverger.com.ar/ver-polya-resolucion-problemas.asp>

Portilla, S. (2011). Acústica. Recuperado a partir de

<http://fisicaparatodo.files.wordpress.com/2011/02/acc3bastica1.pdf>

Saavedra, A. (2011). Diseño e implementación de ambientes virtuales de aprendizaje, a través de la

construcción de un curso virtual en la asignatura de química. Recuperado a partir de

<http://www.bdigital.unal.edu.co/6129/1/albaluciasaavedraabadia.2011.pdf>

- Secretaria de educación de Bogotá D.C. (1994). *Portal Educativo Red académica. Secretaría de Educación de Bogotá D.C. - Herramientas para la vida: Hacia la consolidación de la base común de aprendizajes esenciales*. Recuperado 25 de junio de 2014, a partir de <http://www.redacademica.edu.co/index.php/preescolar-y-basica/colegios-01/medios-de-comunicacion-escolar/itemlist/category/53-herramientas-para-la-vida-hacia-la-consolidación-de-la-base-común-de-aprendizajes-esenciales>
- Silva, L. (2013). *Manual de funcionamiento de AVA*. Recuperado 16 de junio de 2014, a partir de <http://www.slideshare.net/jm831224/presentacin1ppt-32732378>
- UPM. (2005). Aprendizaje basado en problemas.
- Vásquez, M. (2014). *¿Qué es una Plataforma virtual?* Entertainment & Humor. Recuperado a partir de <http://www.slideshare.net/mirishvc/qu-es-una-plataforma-virtual>
- Zarate, A. (2009). «Los actores de la educación Frente a las Tics », Recuperado a partir de <http://www.idep.edu.co/pdf/aula/MAU%2074.pdf>

ANEXOS

ANEXO N° 1

TEST DE MOTIVACIÓN HACIA LA FÍSICA

Responde a las siguientes preguntas:

Motivación hacia la física.

1. Le gusta estudiar física.
SI _____ NO _____
2. ¿Por qué es importante la física? _____
3. ¿Cuál es el tema que más recuerda haber estudiado en física? _____
4. Los temas desarrollados en física tienen aplicación en su vida diaria. SI ____ NO ____
5. ¿Qué actividades interesantes desarrollas en clases de física? _____
6. ¿Por qué crees tú que es importante estudiar física? _____
7. Tienes claras las metas que se busca alcanzar en física:
 - a. Muy claras
 - b. Medianamente claras
 - c. Nada claras
8. Estudias y realizas tus tareas de física.
 - a. Siempre
 - b. Sólo algunas veces
 - c. Hago apenas lo necesario
9. Te sientes bien cuando haces bien tu trabajo de física.
 - a. Si
 - b. A veces
 - c. No
10. De qué forma se ve reflejado tu trabajo en física _____
11. Sientes interés por lo que haces en física.
 - a. Sí.
 - b. Muy poco
 - c. No
12. Experimentas avances significativos en tus conocimientos en física.
 - a. Sí.
 - b. Muy poco
 - c. No
13. realizas aportes importantes a las clases de física.

- a. Siempre.
 - b. Algunas veces
 - c. Nunca.
14. Sientes que tu trabajo en física te sirve en tu futuro profesional.
- a. Siempre.
 - b. Algunas veces.
 - c. Nunca.
15. Las actividades desarrolladas en física son las apropiadas.
- a. Siempre.
 - b. Algunas veces.
 - c. Nunca.
16. En física las cosas las hago
- a. Porque me toca.
 - b. Porque me gusta.
 - c. Porque me sirve para el futuro.
 - d. No hago nada.
17. Cuando estudio física.
- a. Me animando con las actividades realizadas.
 - b. Me desanimo fácilmente.
 - c. Termino mi trabajo aunque resulte muy complicado.
18. Los medios que uso para resolver problemas de física es:
- a. Libro.
 - b. Apuntes.
 - c. Internet.
 - d. Le digo a mis compañeros.
19. Cuándo consulto en internet mis tareas de física las consigo.
- a. Todo.
 - b. Muy poco.
 - c. Nada.
20. Los problemas de física que resuelvo por internet son:
- a. Muy buenos.
 - b. Buenos
 - c. Malos.
 - d. No resuelvo problemas por internet.

ANEXO N° 2

TEST SOBRE USO DEL INTERNET Y DE LAS REDES SOCIALES.

(Este test está diseñado para todas aquellas estudiantes que utilizan el internet para cualquier tipo de uso. Si no es tu caso, no respondas las siguientes preguntas)

1. Tienes computador en casa (Si responde No pasa a la pregunta 3)
SI _____ NO _____
2. tienes internet en la casa
SI _____ NO _____
3. Te gustaría las clases interactivas (realizando actividades a través de internet)
SI _____ NO _____
4. Utilizas el computador para realizar tareas
SI _____ NO _____
5. Consideras importante el uso de la tecnología para tu formación académica.
SI _____ NO _____
6. Sabes si en tu colegio hay conexión a internet
SI _____ NO _____
7. Eres usuario de alguna red social
Facebook _____ Twitter _____ HI5 _____ Badoo _____ Otro: _____
8. En qué lugar te conectas a internet:
Casa: _____ colegio: _____ café internet: _____ otra cual: _____
9. Cuántas horas te conectas a internet diariamente
Una: _____
Entre una y dos: _____
Entre dos y cinco: _____
Entre cinco y diez: _____
Más de diez: _____
10. Cuáles son las páginas más visitadas por ti cuando estas en internet.

11. ¿Cuánto tiempo utilizas para estudiar cuando te conectas a internet?

12. ¿Qué tiempo utilizar para visitar paginas sociales, cuando estás en internet diariamente?

13. ¿Puedes resolver tus tareas a través de las páginas sociales?
SI _____ NO _____

14. ¿Qué herramientas educativas consultas por internet para tus tareas?
Blog. _____
Paginas _____
15. Que es lo que más haces cuándo te conectas a internet.
Chats: _____
Correo electrónico: _____
Mensajería instantánea: _____
Investigación: _____
Redes sociales: _____
16. ¿Te comunicas por medio de Internet con tus compañeros cuando realizas trabajos en equipo?
SI _____ NO _____
17. ¿Qué otras actividades realizas en Internet cuando no haces tareas escolares?

18. ¿Qué tipo de información buscas cuando tienes tareas o investigaciones en la Internet?

19. ¿Qué actividades diarias has disminuido por el uso del internet?
Ver televisión: _____
Estudiar: _____
Leer periódicos: _____
Hacer deportes: _____
Asistir a reuniones sociales: _____
Leer libros: _____
20. Por cual buscador consultas tus trabajos de internet.

ANEXO Nº 3

TEST DE CONOCIMIENTOS EN ONDAS MECANICAS

Escuela de Física

Universidad de Sídney

Contacto: ManjulaSharma, Escuela de Física A28

Teléfono: +61 (0) 2 9351 2051

Fax : +61 (0) 2 9351 7726

Email: m.sharma @ physics.usyd.edu.au

Ondas mecánicas Estudio Conceptual (MMCHM)

Nombre: _____

SID: _____

Género: Mujer _____ Hombre _____

1. Dos estudiantes cantan igual de fuerte. El estudiante X canta en un tono alto, el estudiante Y canta en un tono más bajo. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?
 - A. Las dos frecuencias son iguales, pero las amplitudes son diferente.
 - B. Las dos amplitudes son iguales, pero las frecuencias son diferentes.
 - C. Las dos frecuencias son iguales, y las amplitudes también son iguales.
 - D. Las dos frecuencias son diferentes, y las amplitudes son también diferentes.

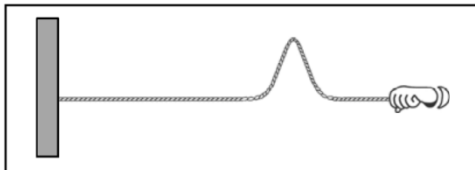
Considere la siguiente descripción y responda a las preguntas 2-3.

Los estudiantes X y Y están a 50 metros de distancia y gritan "¡Yo!" uno al otro al mismo tiempo.

2. Ellos gritan unos a otros con la misma intensidad, pero el estudiante Y grita con un tono más alto que el estudiante X. ¿Qué estudiante escuchará el sonido del otro primero?
 - A. Se oirán entre sí exactamente al mismo tiempo, porque la velocidad de las ondas de sonido depende de las propiedades del aire.
 - B. El estudiante X oye el sonido primero porque la velocidad de las ondas de sonido depende de la frecuencia de acuerdo a la fórmula $v=f \lambda$.
 - C. Ellos se oirán entre sí en exactamente el mismo tiempo debido a que la velocidad de las ondas de sonido depende de la amplitud.
 - D. El estudiante X oye el sonido primero porque el sonido con una frecuencia más alta es más penetrante.
3. El estudiante Y grita más fuerte que el estudiante X, pero se gritan uno al otro al mismo tiempo ¿Qué estudiante escuchará el sonido del otro primero?
 - A. El estudiante X oirá el sonido en primer lugar porque la velocidad de las ondas depende de la amplitud del sonido.
 - B. Ellos se oirán entre sí en exactamente el mismo tiempo debido a que la velocidad de las ondas depende de la frecuencia de acuerdo a la fórmula $v= f \lambda$.
 - C. Ellos oirán entre sí en exactamente al mismo tiempo debido a que la velocidad de las ondas depende de las propiedades del aire.
 - D. El estudiante X oirá el sonido primero porque la ola con la mayor amplitud viaja más lejos.

Considere la siguiente descripción y responda a las preguntas 4-5.

El extremo de una cuerda tensionada está atado a un poste lejano, mientras que el otro extremo de la cuerda está en manos de una niña (ver figura siguiente). Esta chica rápidamente pulsa su mano arriba y abajo para crear un impulso en movimiento hacia el polo.

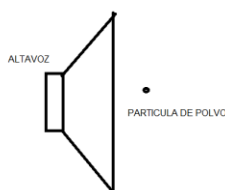


4. Ahora quiere producir un pulso que tome un tiempo más corto para alcanzar el polo. ¿Cómo puede hacer esto?
 - A. Pulsando la cadena más duro para empujar con más fuerza el pulso.
 - B. Pulsando la cadena más rápido para crear un pulso con frecuencia más alta.
 - C. Pulsando la cadena más hacia arriba y hacia abajo para crear un pulso con mayor amplitud.
 - D. Pulsando la cadena a una corta distancia hacia arriba y hacia abajo para crear un pulso con menor amplitud.
 - E. Esperar hasta que el primer impulso se refleje, entonces pulsar de nuevo para agregar los pulsos juntos.
 - F. Ninguna de las anteriores podría producir un pulso que tome un tiempo más corto para llegar al polo.

5. La niña todavía quiere que el pulso tome tiempo más corto para alcanzar el polo mediante el cambio de las propiedades de la cuerda. ¿Cómo puede hacer esto?
 - A. Se debe utilizar una cuerda más ligera, bajo igual tensión, porque la velocidad aumenta a medida que la densidad disminuye.
 - B. Se debe utilizar una cuerda pesada, bajo igual tensión, porque la velocidad aumenta a medida que aumenta la densidad.
 - C. Ella debe disminuir la tensión de la cuerda debido a que la velocidad aumenta a medida que la tensión disminuye.
 - D. Ninguna de las anteriores podría producir un pulso que tome un tiempo más corto para llegar al polo debido a que la velocidad se determina por la frecuencia y longitud de onda de acuerdo a la ecuación $v = f \lambda$.

Considere la siguiente descripción y responda a las preguntas 6-8.

Considere una partícula de polvo delante de un altavoz en silencio (ver figura siguiente). El altavoz está encendido y tiene un tono alto a un paso constante.



6. ¿De qué manera las partículas de polvo se moverán?
 - A. Se mantendrá en la misma posición.
 - B. Se moverá hacia atrás y adelante sobre la misma posición.

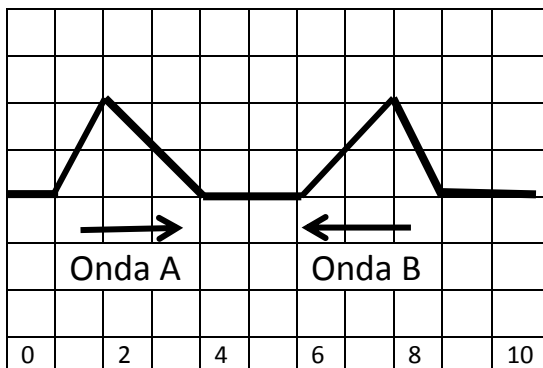
- C. se moverá hacia arriba y hacia abajo sobre la misma posición.
- D. Se moverá lejos del altavoz.
- E. No se alejará como una curva sinusoidal.

Para Las preguntas 7 y 8, elija la descripción que mejor corresponda a cada pregunta.

- A. Se mantendrá en la misma posición.
 - B. Se moverá muy lejos, desplazándose hacia atrás y hacia adelante
 - C. Se moverá muy rápido, desplazándose hacia atrás y hacia adelante
 - D. Se moverá muy lejos, desplazándose arriba y hacia abajo
 - E. Se moverá muy alto, desplazándose arriba y hacia abajo
 - F. No se alejará mucho.
 - G. Se moverá muy rápido.
 - H. Se moverá lento cuyo movimiento será una curva sinusoidal.
7. El tono del sonido se incrementa pero el volumen sigue siendo el mismo. ¿Qué sucede con el movimiento de la partícula de polvo?
8. El volumen del sonido se incrementa, pero tono sigue siendo el mismo. ¿Qué sucede con el movimiento de la partícula de polvo?

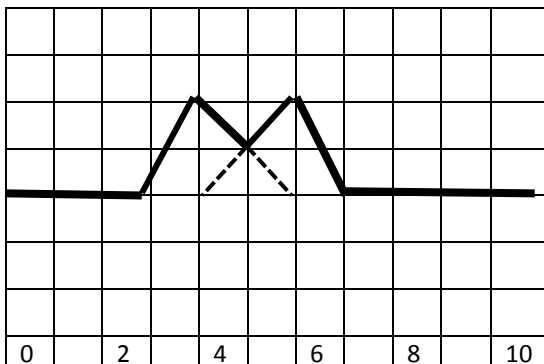
Considere la siguiente descripción y responda a las preguntas 9-10

Dos pulsos se mueven uno hacia el otro. Cada pulso tiene una velocidad de 1 cm / s. La figura muestra los pulsos para un tiempo $t = 0$ s. Cada medida del cuadro corresponde a 1 cm x 1 cm. Las líneas trazadas indican las posiciones correctas de los pulsos individuales después de 2 s.

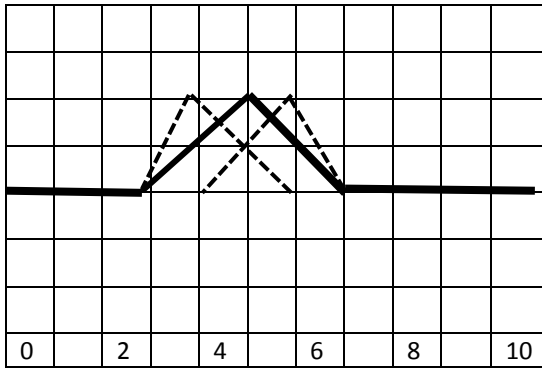


9. Seleccione el dibujo que corresponde a la forma del pulso resultante después de 2 s.

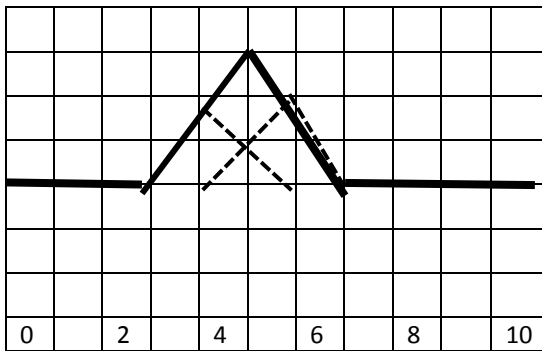
A.



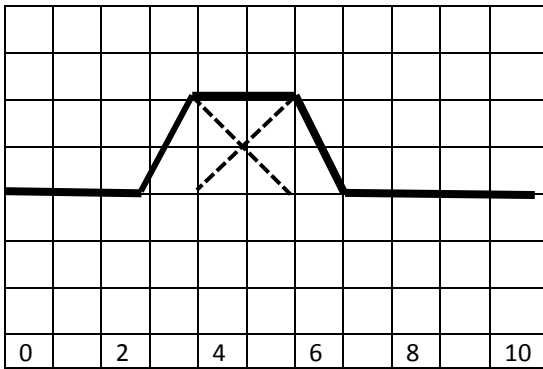
B.



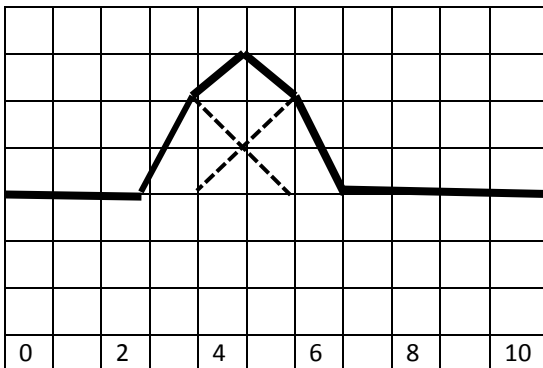
C.



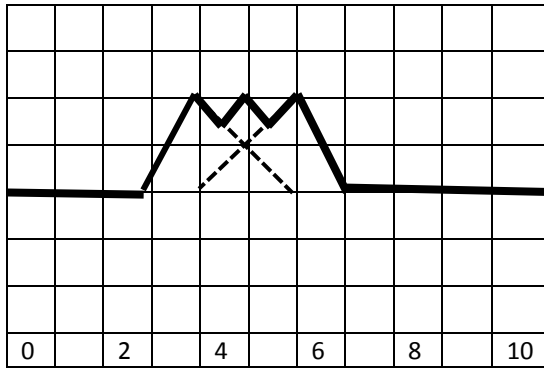
D.



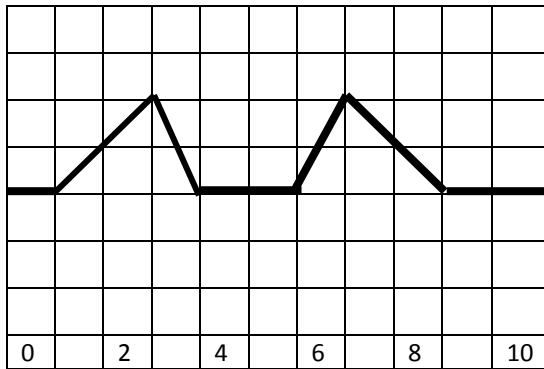
E,



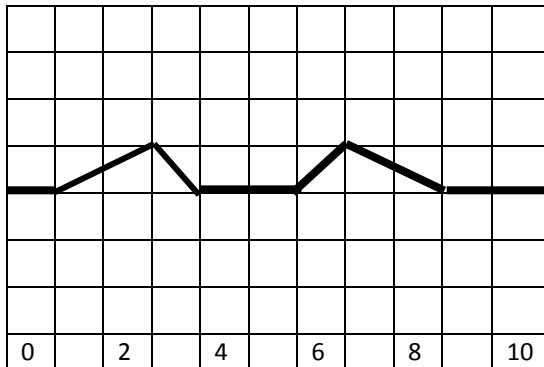
F.



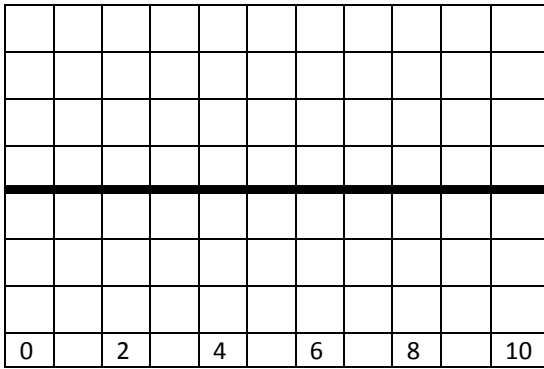
10. Seleccionar el dibujo y la explicación que corresponde a la forma del pulso resultante después de 5 s.



A. Las olas han pasado el uno a través del otro y han conservado sus formas.



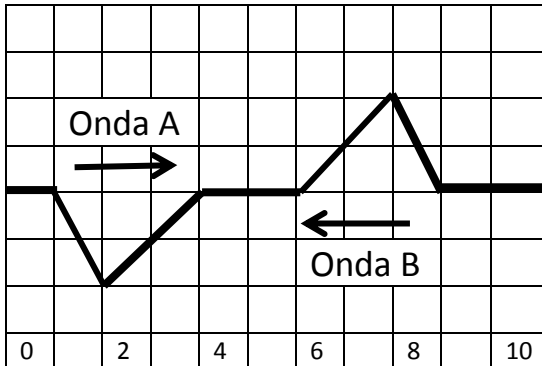
B. Las ondas se han vuelto más pequeñas, ya que han colisionado y han perdido energía.



C. Las ondas se han cancelado unas a otras.

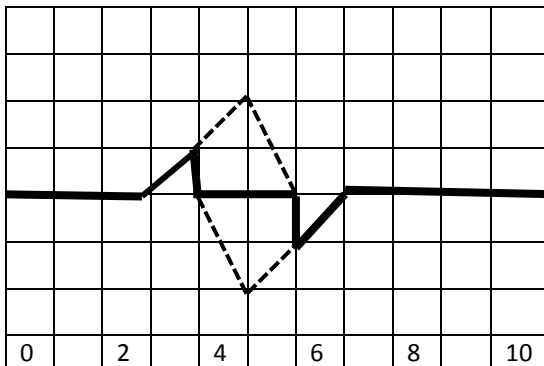
Considere la siguiente descripción y responda a las preguntas 11 a 12.

Dos impulsos se mueven uno hacia el otro. Cada pulso tiene una velocidad de 1 cm / s. La figura muestra los pulsos en el tiempo $t = 0$ s. Cada cuadrado mide 1 cm x 1 cm.

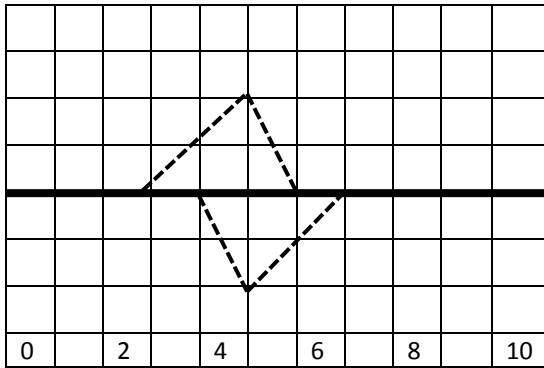


11. Seleccionar la gráfica que corresponde a la forma del pulso resultante después de 3 s.

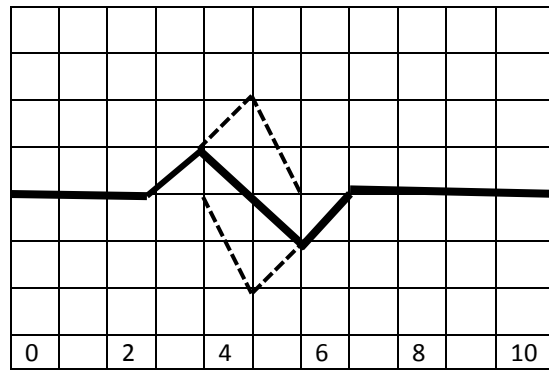
A.



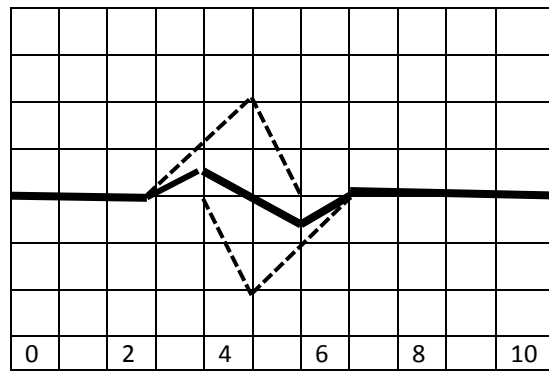
B.



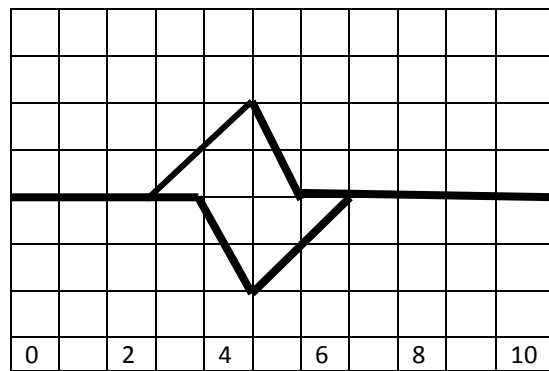
C.



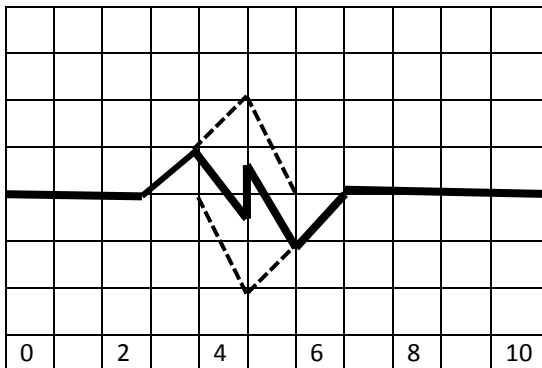
D.



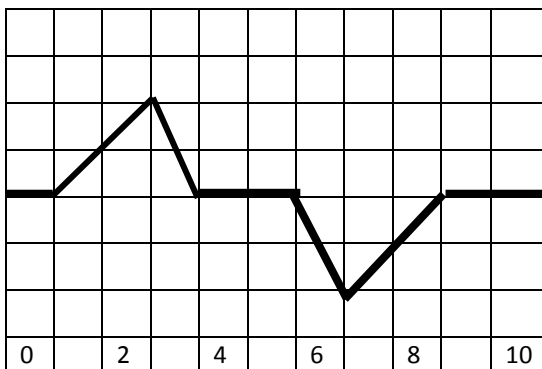
E.



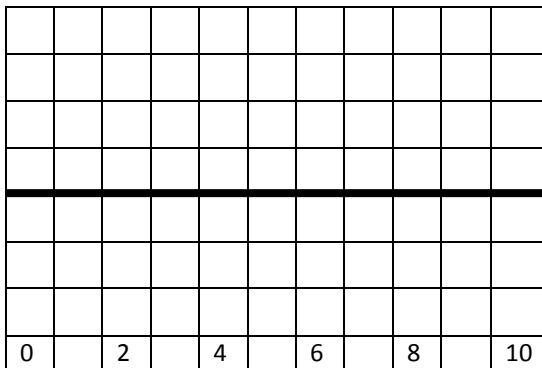
F.



12. Seleccione la gráfica que corresponde a la forma del pulso resultante después de 5 s.



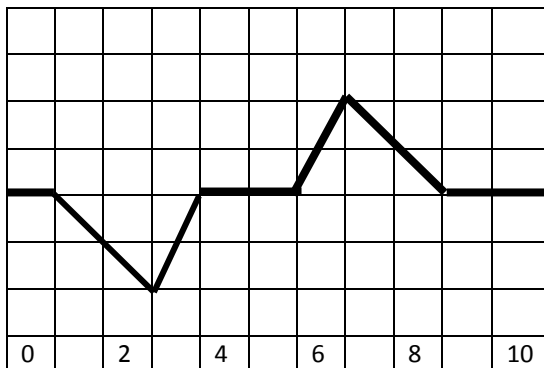
A. Las ondas han pasado una a través de la otra conservado sus formas.



B. Las ondas se han cancelado unas a otras.



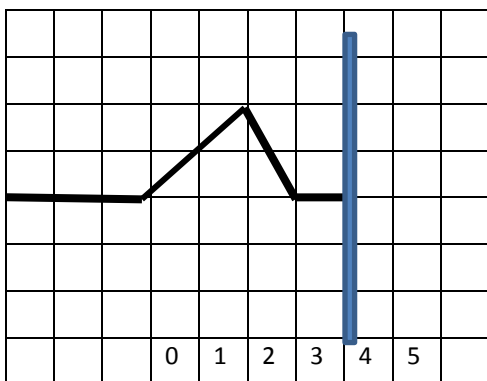
C. Las ondas se hacen más pequeñas, ya que han colisionado y han perdido energía.



D. Las olas han chocado entre sí y se han volteado al revés.

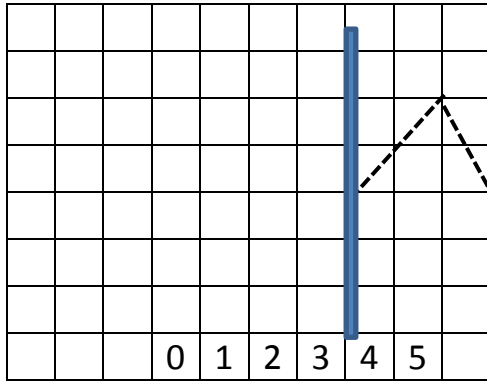
Considere la siguiente descripción y responda a las preguntas 13 a 14.

Una niña está demostrando el movimiento de las ondas en una cuerda atada a un poste. La cuerda puede estar firmemente unida, de modo que el extremo no puede moverse o ligado a un anillo que le permite moverse libremente hacia arriba y abajo del poste. La niña realiza la creación de un pulso asimétrico que está moviéndose hacia el poste. El pulso tiene una velocidad de 1 cm/s. La figura muestra el pulso en $t = 0$ s, en donde Cada cuadrado de la figura corresponde a 1 cm x 1 cm.

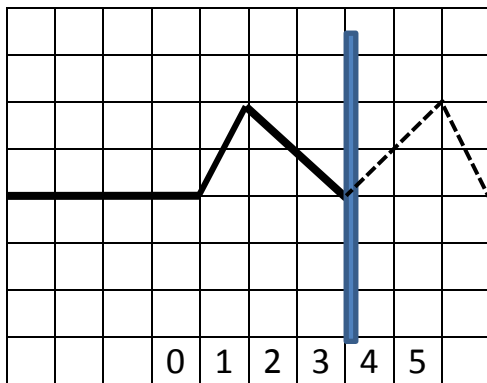


Para las preguntas 13 y 14, elija la gráfica que mejor responde a cada pregunta.

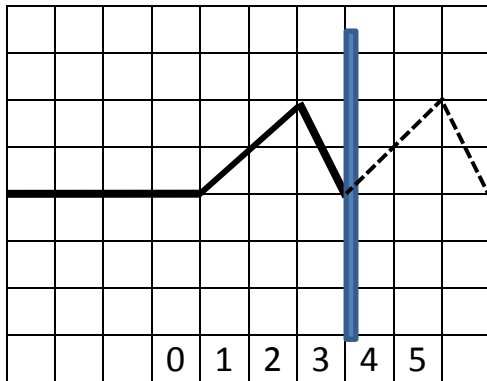
A.



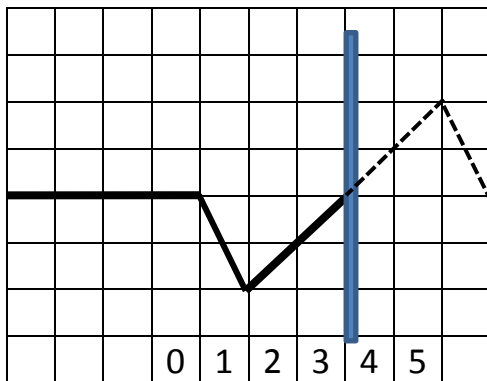
B.



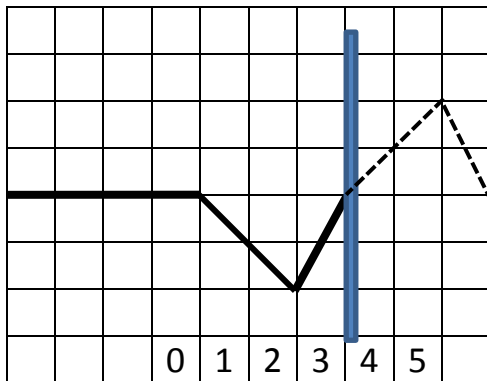
C.



D.



E.

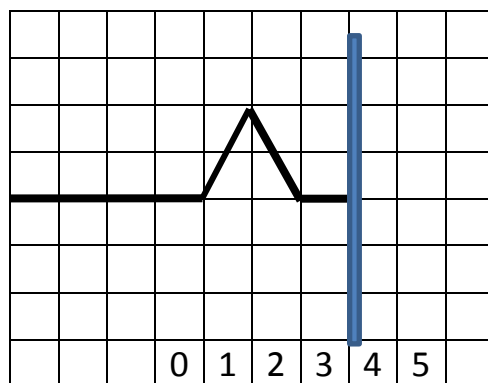


13. Seleccionar la gráfica que corresponde a la forma del pulso resultante después de 4 s, suponiendo que la cuerda está firmemente unida al poste.
14. Seleccionar la gráfica que corresponde a la forma del pulso resultante después de 4 s, suponiendo que la cuerda está ligada a un anillo que se puede mover libremente hacia arriba y abajo del poste.

Considere la siguiente descripción y responda a las preguntas 15-16.

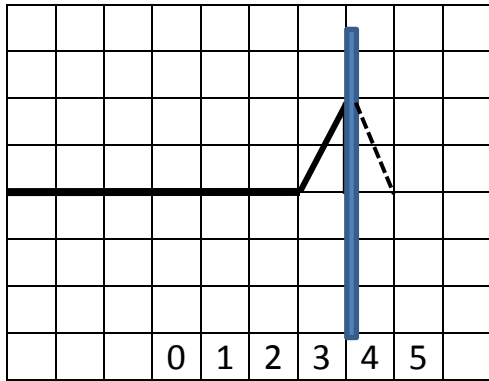
Una niña está demostrando el movimiento de las ondas en una cuerda atada a un poste. La cuerda puede estar firmemente unida, de modo que el extremo no puede moverse o ligado a un anillo que le permite moverse libremente hacia arriba y abajo del poste.

La niña realiza la creación de un pulso asimétrico que está moviéndose hacia el poste, El pulso tiene una velocidad de 1 cm/s. En La figura que muestra el pulso en $t = 0$ s Cada cuadrado corresponde a 1 cm x 1 cm.

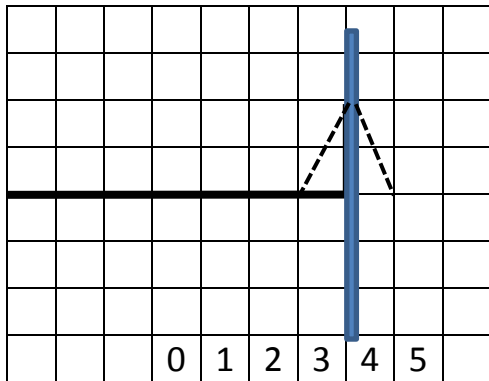


15. Seleccionar la gráfica que corresponde a la forma del pulso resultante después de 2 s, suponiendo que la cuerda está firmemente unida al poste.

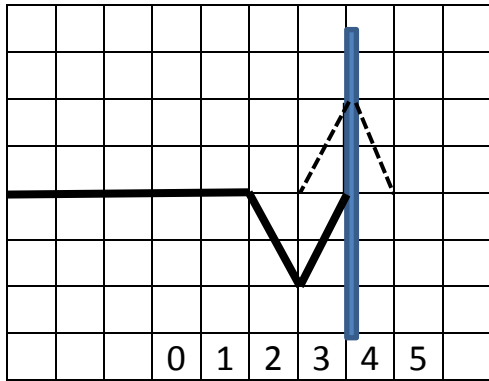
A.



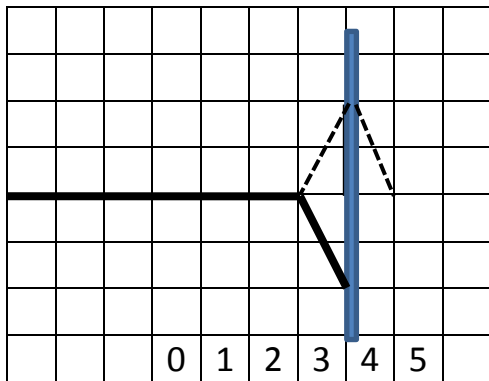
B.



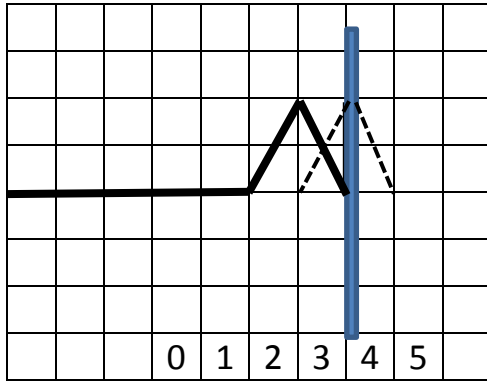
C.



D.

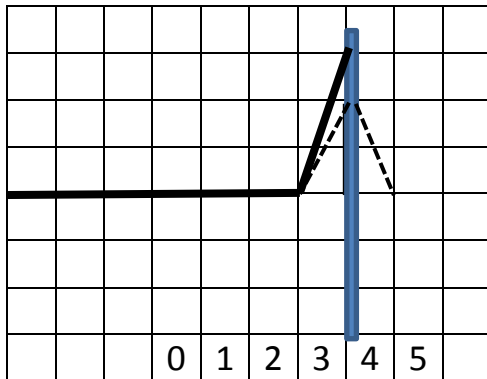


E.

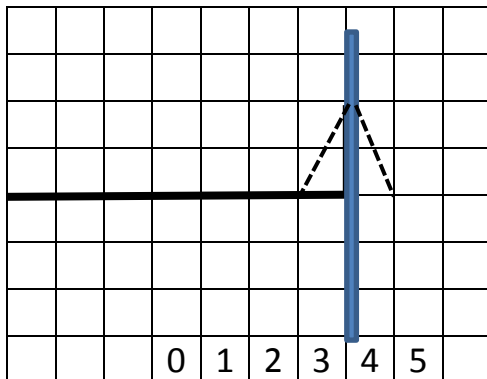


16. Seleccione la gráfica que corresponde a la forma del pulso resultante después de 2 s, suponiendo que la cuerda está ligada a un anillo que se puede mover libremente hacia arriba y abajo en el poste.

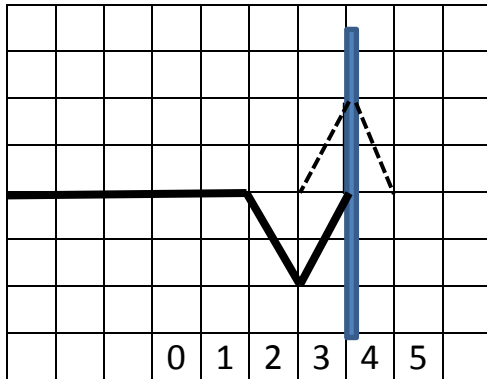
A.



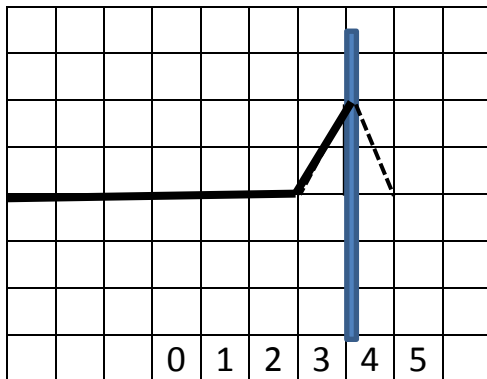
B.



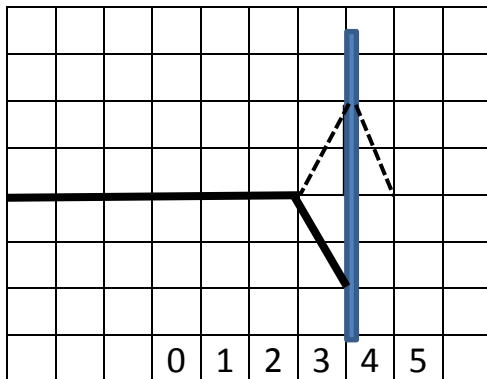
C.



D.

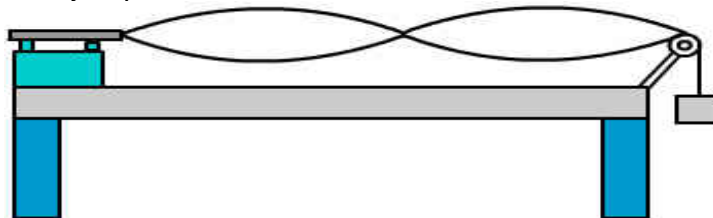


E.



Considere la siguiente descripción y responda a las preguntas 17-19.

Una onda estacionaria se produce con una cuerda de longitud fija, un extremo del cual está unido a un vibrador, el otro extremo se coloca en una polea y colgado con una masa. Con el vibrador, se crea una onda estacionaria de dos armonios (ver figura siguiente). En la que longitud entre el vibrador y la polea no cambia.



17. Si la frecuencia del vibrador se duplica mientras todo lo demás permanece igual, se crea una onda estacionaria armónica diferente. ¿Cómo sería el cambio de la longitud de onda de la nueva onda armónica?

Respuesta:

- A. Aumenta
- B. Disminuye
- C. Permanece igual.

Razón:

1. La longitud de onda depende de la cantidad de energía que fluye en las ondas.
2. La longitud de onda es proporcional a la frecuencia ya que la velocidad no cambia.
3. La longitud de onda depende de la longitud de la cuerda, la frecuencia no afecta a la longitud de onda.
4. La longitud de onda es inversamente proporcional a la frecuencia ya que la velocidad no cambia.

18. Si la masa se incrementa por un factor de cuatro, mientras que todo lo demás permanece igual, se crea una onda estacionaria armónica diferente. ¿Cómo sería el cambio de la longitud de onda de la nueva onda armónica?

Respuesta:

- A. Aumenta
- B. Disminuye
- C. Permanece igual.

Razón:

1. La longitud de onda depende sólo de la longitud de la cuerda.
2. La longitud de onda es inversamente proporcional a la frecuencia.
3. A medida que aumenta la tensión, la velocidad de los aumentos de onda.
4. A medida que aumenta la tensión, es más difícil hacer vibrar la cuerda.

19. Si se utiliza una cuerda más gruesa (más masa), mientras que todo lo demás permanece igual, se crea una onda estacionaria armónica diferente. ¿Cómo sería el cambio de la longitud de onda de la nueva onda armónica?

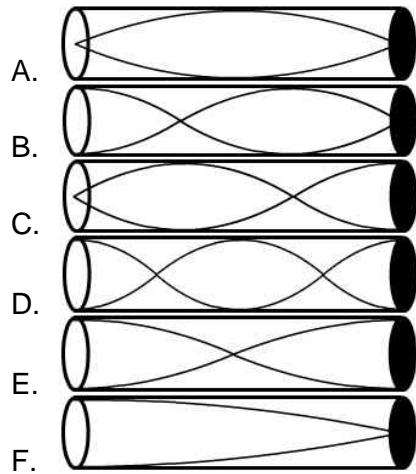
Respuesta:

- A. Aumenta
- B. Disminuye
- C. Permanece igual.

Razón:

1. La longitud de onda depende sólo de la longitud de la cuerda.
2. La longitud de onda es inversamente proporcional a la frecuencia.
3. A medida que la cuerda se hace más pesada, la velocidad de la onda disminuye.
4. A medida que la cuerda se hace más pesada, la cantidad de energía que fluye en las ondas es diferente.

20. Un diapasón se golpea manteniéndose al frente de un tubo abierto. La primera resonancia armónica (la fundamental) se genera. ¿Qué diagrama describe mejor el patrón del desplazamiento de las moléculas de aire en el interior del tubo?



21. Dos tubos tienen el mismo diámetro y longitud. Uno tiene los dos extremos abiertos, y el otro tiene sólo un extremo abierto. Las frecuencias fundamentales de estos dos tubos son ...

Respuesta:

- A. la misma
- B. mayor en el tubo con un extremo abierto
- C. mayor en el tubo con dos extremos abiertos

Razones:

1. Hay más presión de aire en el tubo con un extremo abierto.
2. Los dos tubos contienen el mismo número de moléculas de aire.
3. Los dos tubos tienen el mismo tamaño y los extremos no importan.
4. La longitud de onda en el tubo con un extremo abierto es más larga que en el otro.
5. La longitud de onda en el tubo con un extremo abierto es más corta que en el otro.

22. Se sopla aire a través del extremo superior de una botella llena un tercio con agua, creando un sonido. ¿Cómo se puede cambiar el tono de este sonido si se añade más agua para llenar la botella o dejarla medio llena? El tono sería.

Respuesta:

- A. permanecen igual
- B. mayor,
- C. menor

Razones:

1. Cada botella tiene su propia frecuencia constante.
2. La columna de aire se convierte en los cambios de longitud de onda más corta.
3. Existe una columna de aire más corto, por lo que las moléculas de aire tienen menos espacio para que vibre
4. Existe una columna de aire más corto, por lo que hay mayor presión de aire dentro de la botella.
5. Hay una columna más larga de agua que absorbe más energía de las ondas de sonido.