

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Trabajo de Titulación como requisito previo para la obtención del título de Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con Mención Matemática y Física

PROPUESTA DIDÁCTICA UTILIZANDO SIMULADORES INFORMÁTICOS Y EXPERIENCIAS INTERACTIVAS EN LA ASIGNATURA FÍSICA DE PRIMERO BACHILLERATO DEL LICEO POLICIAL

Autor: Giovanny Francisco Masabanda Campaña
Director: Mgtr. Narciso Rubén De León Rodríguez

Quito, 16 de octubre de 2023

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, Giovanny Francisco Masabanda Campaña con cédula de identidad # 1715962401, autor del trabajo de titulación "**PROPUESTA DIDÁCTICA UTILIZANDO SIMULADORES INFORMÁTICOS Y EXPERIENCIAS INTERACTIVAS EN LA ASIGNATURA FÍSICA DE PRIMERO BACHILLERATO DEL LICEO POLICIAL"**, previo a la obtención del grado académico de **MAGISTER EN PEDAGOGÍA EN CIENCIAS EXPERIMENTALES CON MENCIÓN EN MATEMÁTICA Y FÍSICA** de la Facultad de Ciencias de la Educación.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2. Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través del sitio web de la biblioteca de la PUCE el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.

Quito, 16 de octubre de 2023



C. I. 1715962401

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de Director (a) – Tutor (a) del Trabajo de Posgrado Titulado: "PROPUESTA DIDÁCTICA UTILIZANDO SIMULADORES INFORMÁTICOS Y EXPERIENCIAS INTERACTIVAS EN LA ASIGNATURA FÍSICA DE PRIMERO BACHILLERATO DEL LICEO POLICIAL", presentado por el maestrante GIOVANNY FRANCISCO MASABANDA CAMPAÑA, titular de la Cédula de Identidad N.º 1715962401 para optar al Grado de Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con Mención Matemática y Física, considero que dicho Trabajo de Investigación reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación por parte de los Lectores – Evaluadores que se designen para tal fin por parte de las autoridades de la Facultad de Ciencias de la Educación.

En la ciudad de Quito, a los 16 días de octubre de 2023

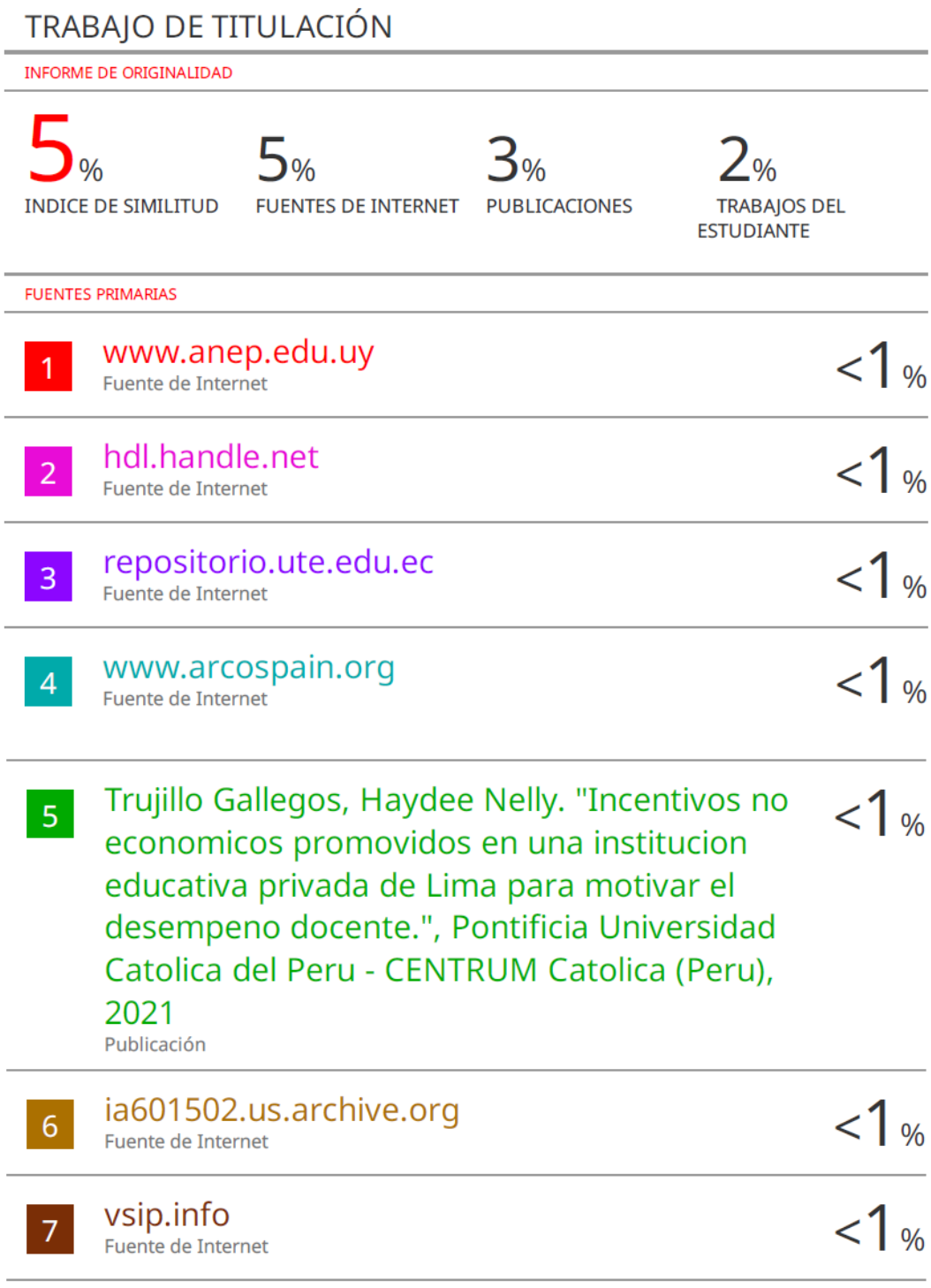


RUBÉN NARCISO DE LÉON RODRÍGUEZ C.I. 1754987202
ndeleon495@puce.edu.ec
NRO TELEFONO:): 0995185809/ 2991700 | Ext. 2882

NOTA:

Se comunica que en el servicio de análisis Turnitin, el referido trabajo de titulación alcanzó el siguiente resultado: 5 % índice de similitud con otras fuentes.

TURNITIN: INCLUIR HOJA DEL INFORME CON EL PORCENTAJE



TRABAJO DE TITULACIÓN

INFORME DE ORIGINALIDAD

5%	5%	3%	2%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	www.anep.edu.uy Fuente de Internet	<1 %
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1 %
3	repositorio.ute.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
4	www.arcospain.org Fuente de Internet	<1 %
5	Trujillo Gallegos, Haydee Nelly. "Incentivos no economicos promovidos en una institucion educativa privada de Lima para motivar el desempeno docente.", Pontificia Universidad Catolica del Peru - CENTRUM Catolica (Peru), 2021 Publicación	<1 %
6	ia601502.us.archive.org Fuente de Internet	<1 %
7	vsip.info Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas	Activo	Excluir coincidencias	< 15 words
Excluir bibliografía	Activo		

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, Giovanny Francisco Masabanda Campaña, titular de la Cédula de Identidad # 1715962401, declaro que los resultados obtenidos en la investigación, como requisito previo para lo obtención del Grado Académico de Magister en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con mención en Matemática y Física son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos, que se desprenden del trabajo de investigación, y luego de la redacción de este documento, son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

En la ciudad de Quito, distrito metropolitano, capital de la república del Ecuador, a los veinte y cinco días del mes de septiembre del año 2023.



C.I. 1715962401

Dirección Física del Campus
Apartado postal 17-01-2184
Telf.: (+593) 0 000 0000 ext. 000
Ciudad – País
www.puce.edu.ec

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN 14

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 16

1.1. Formulación del problema 16

1.2. Objetivos de la Investigación 19

Objetivo General 19

Objetivos Específicos 19

1.3. Justificación de la Investigación 19

CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA 22

2.1 Antecedentes de la Investigación 22

2.2 Bases Teóricas. 27

2.2.1 Proceso de enseñanza aprendizaje 27

2.2.2 Metodologías de enseñanza aprendizaje 27

2.2.3 Guía Metodológica. 29

2.2.4 Instrumentos de evaluación 30

2.2.4 Experiencias interactivas 30

2.2.5 Herramientas digitales 31

2.2.6 Simuladores informáticos 31

2.2.7 Ondas sonoras 32

2.2.7.1 Características de las ondas sonoras 32

2.2.7.2 Propiedades de las ondas sonoras 33

2.2.7.3 Ondas estacionarias 34

2.2.7.4 Resonancia 34

2.2.7.5 Transformada de Fourier 35

2.2.7.6 Contaminación acústica 35

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA 37

3.1. Tipo de Investigación 37

3.2. Diseño de Investigación 37

3.3. Unidades de Estudio 38

3.4. Validez de los instrumentos empleados. 39

3.5. Técnica de Análisis de Datos 40

3.6. Operacionalización de Variables 40

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS 44

Análisis conclusivo por Variables. 79

Variable 1. 79

Variable 2. 79

Variable 3. 80

CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA 81

5.1. Denominación y definición de la propuesta. 81

5.2. Justificación de la propuesta. 81

5.3. Objetivo general. 82

5.4. Objetivos Específicos. 82

5.5. Temporización de la propuesta. 82

5.6. Beneficiarios de la propuesta. 82

5.7. Responsables con el adecuado desarrollo de la propuesta. 83

5.8. Periodo de ejecución de la propuesta 83

5.9. Guía Metodológica 83

5.10. Título del tema. 83

5.11. Objetivos de aprendizaje. 83

5.12. Evaluación. 83

5.13. Evaluación de la Propuesta. 98

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 101

REFERENCIAS 104

ANEXOS 109

Anexo 1. Validación del Instrumento por parte de los expertos (Tutor de Trabajo investigativo) 109

Anexo 2. Encuesta aplicada a docentes de Física 114

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de Variables 43
Tabla 2. Preparación de clases 45
Tabla 3. Contenidos planificados 46
Tabla 4. Recursos didácticos empleados 47
Tabla 5. Utilización de Herramientas digitales 48
Tabla 6. Experiencias interactivas 49
Tabla 7. Evaluación 50
Tabla 8. Instrumentos de Evaluación - Frecuencia Absoluta 51
Tabla 9. Instrumentos de Evaluación - Porcentaje 51
Tabla 10. Frecuencia Clase Magistral 55
Tabla 11. Empleo clase magistral 56
Tabla 12. Utilización de metodologías activas 57
Tabla 13. Tipo y Frecuencia de empleo de metodología activa – Frecuencia Absoluta 58
Tabla 14. Tipo y Frecuencia de empleo de metodología activa – Porcentaje 58
Tabla 15. Utilización de simuladores informáticos o herramientas digitales 64
Tabla 16. Empleo de experiencias interactivas 65
Tabla 17. Diseño de guía metodológica 66
Tabla 18. Influencia de guía metodológica 67
Tabla 19. Contenidos de guía metodológica – Frecuencia Absoluta 68
Tabla 20. Contenidos de guía metodológica – Porcentaje 68
Tabla 21. Empleo de experiencias interactivas y simuladores informáticos 73
Tabla 22. Necesidad de recursos digitales y experiencias interactivas 74
Tabla 23. Instrumentos de evaluación en guía metodológica – Frecuencia Absoluta 75
Tabla 24. Instrumentos de evaluación en guía metodológica – Porcentaje 75
Tabla 25. Desarrollo de Guía Metodológica 84
Tabla 26. Lista de Cotejo de Guía Metodológica 98

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Figura 1. Preparación de clases.....45
Figura 2. Contenidos planificados. 46
Figura 3. Recursos didácticos empleados. 47
Figura 4. Utilización de herramientas digitales 48
Figura 5. Experiencias interactivas.....49
Figura 6. Evaluación.....50
Figura 7. Instrumento de evaluación – Prueba Escrita 52
Figura 8. Instrumento de evaluación – Prueba Oral 52
Figura 9. Instrumento de evaluación – Cuaderno de los alumnos.....52
Figura 10. Instrumento de evaluación – Exposiciones 53
Figura 11. Instrumento de evaluación – Elaboración de proyecto 53
Figura 12. Instrumento de evaluación – Talleres.....53
Figura 13. Frecuencia clase magistral.....55
Figura 14. Empleo clase magistral.....56
Figura 15. Utilización de metodologías activas.....57
Figura 16. Metodología activa – Clase magistral participativa 59
Figura 17. Metodología activa – Aprendizaje basado en proyectos.....59
Figura 18. Metodología activa – Aprendizaje basado en problemas.....59
Figura 19. Metodología activa – Aula Invertida.....60
Figura 20. Metodología activa – Aprendizaje Cooperativo.....60
Figura 21. Metodología activa – Gamificación 60
Figura 22. Metodología activa – Aprendizaje basado en competencias.....61
Figura 23. Metodología activa – Aprendizaje por descubrimiento 61
Figura 24. Metodología activa – Aprendizaje Experimental.....61
Figura 25. Metodología activa – Aprendizaje Informal 62
Figura 26. Utilización de simuladores informáticos o herramientas digitales.....64
Figura 27. Empleo de experiencias interactivas 65
Figura 28. Diseño de guía metodológica 66
Figura 29. Influencia de guía metodológica 67
Figura 30. Contenido – Ondas sonoras.....69
Figura 31. Contenido – Características de las ondas sonoras.....69
Figura 32. Contenido – Propiedades de las ondas sonoras.....69

Figura 33. Contenido – Ondas estacionarias 70
Figura 34. Contenido – Resonancia 70
Figura 35. Contenido – Transformada de Fourier 70
Figura 36. Contenido – Contaminación Acústica 71
Figura 37. Empleo de experiencias interactivas y simuladores informáticos 73
Figura 38. Necesidad de recursos digitales y experiencias interactivas 74
Figura 39. Instrumento de evaluación – Prueba Escrita 76
Figura 40. Instrumento de evaluación – Prueba Oral 76
Figura 41. Instrumento de evaluación – Portafolio 76
Figura 42. Instrumento de evaluación – Exposiciones 77
Figura 43. Instrumento de evaluación – Elaboración de proyectos 77
Figura 44. Instrumento de evaluación – Talleres 77

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRIA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES CON MENCIÓN EN MATEMÁTICA Y FÍSICA

PROPUESTA DIDÁCTICA UTILIZANDO SIMULADORES INFORMÁTICOS Y EXPERIENCIAS INTERACTIVAS EN LA ASIGNATURA FÍSICA DE PRIMERO BACHILLERATO DEL LICEO POLICIAL

Autor:
Giovanny Francisco Masabanda Campaña

Director -Tutor:
Rubén Narciso de León Rodríguez

Fecha:
Agosto, 2023

RESUMEN

En el presente proyecto investigativo se desarrolla una guía metodológica para la utilización de simuladores informáticos y experiencias interactivas en la temática específica de ondas sonoras, guía que beneficia a los docentes de Física de la Unidad Educativa Liceo Policial. Se aplica una encuesta mediante cuestionario, donde se obtiene datos que facultan el análisis y el desarrollo de la guía metodológica, permiten una toma de decisiones basada en evidencias. La guía metodológica permite estandarizar procesos y coadyuban al docente a alcanzar los objetivos planteados, es un documento diseñado para la mejora continua constante, busca mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje en la temática de ondas sonoras y servir como referente, modelo o directriz a la extensión de las diferentes temáticas de la Física. La guía metodológica constituye una herramienta pedagógica potente y útil, capaz de contribuir a la generación de aprendizaje significativo en los estudiantes.

Palabras clave: propuesta didáctica, simulador informático, experiencia interactiva, Física, proceso de enseñanza - aprendizaje.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRIA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES CON MENCIÓN EN MATEMÁTICA Y FÍSICA

DIDACTIC PROPOSAL USING COMPUTER SIMULATORS AND INTERACTIVE EXPERIENCES IN THE SUBJECT OF PHYSICS FOR FIRST YEAR OF HIGH SCHOOL AT THE POLICE SCHOOL

Autor:
Giovanny Francisco Masabanda Campaña

Director -Tutor:
Rubén Narciso De León Rodríguez

Fecha:
Agosto, 2023

ABSTRACT

In the current research project, a methodological guide is developed for the use of computer simulators and interactive experiences in the specific topic of sound waves. This guide benefits physics teachers at the Police School Educational Unit. A survey is conducted through a questionnaire, where data is collected to enable analysis and development of the methodological guide, allowing evidence-based decision-making. The methodological guide standardizes processes and assists teachers in achieving set objectives. It is a document designed for continuous improvement, aiming to enhance the teaching, and learning process in the topic of sound waves. It also serves as a reference, model, or guideline for expanding different physics topics. The methodological guide serves as a powerful and useful pedagogical tool, capable of contributing to the generation of meaningful learning in students.

Keywords: didactic proposal, computer simulator, interactive experience, Physics, teaching – learning process.

INTRODUCCIÓN

Las metodologías de enseñanza tradicionales han quedado obsoletas en la era de la informática y la información. La Física y la matemática, por su naturaleza abstracta, suelen ser a menudo, difíciles de comprender para la mayoría de los estudiantes. La clase magistral ha quedado anticuada, las instituciones educativas han perdido el monopolio de la información y el entorno educativo ha experimentado cambios constantes. Los simuladores informáticos y las experiencias interactivas son herramientas pedagógicas potentes, que coadyuban a la obtención de aprendizaje significativo. La presente investigación está enfocada dentro de este contexto, a través de una investigación educativa y el desarrollo de una encuesta, se adquiere la información necesaria que permita la toma de decisiones basada en evidencias y posibilita un eficiente diseño de una guía metodológica.

El proyecto está estructurado en cinco capítulos, los cuales se detallan a continuación:

El capítulo I correspondiente a la formulación del problema, preguntas de investigación, objetivo general, objetivos específicos y justificación de la investigación educativa.

El capítulo II enfocado a los antecedentes de la investigación, estudios de investigación previos desarrollados similares a la temática planteada y las bases teóricas que sustenten todo el proyecto.

El capítulo III orientado a definir el tipo de investigación proyectiva del proyecto investigativo, diseño de la investigación, unidades de estudio, técnicas, análisis e instrumentos de recolección de datos utilizadas, tabla de operación de variables que sustenta la aplicación de la encuesta mediante un cuestionario.

El análisis de los datos obtenidos en la encuesta aplicada a los docentes de Física se encuentra plasmados en el capítulo IV, los datos obtenidos, sustentan la suficiente información para una toma de decisiones basada en evidencias y el eficiente diseño de la guía metodológica.

En el capítulo V, se tiene el desarrollo de la propuesta, una guía metodológica para la utilización de simuladores informáticos y experiencias interactivas para la enseñanza de las ondas sonoras, dirigida a docentes de Física. La guía abarca los contenidos encuestados y alineados al currículo y currículo priorizado.

En su parte final, se presenta las respectivas conclusiones y recomendaciones del desarrollo de todo el proceso del proyecto investigativo. Se adjunta referencias bibliográficas, y en anexos, se agrega la validación del instrumento por parte de los expertos y la encuesta aplicada a los docentes de Física.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Formulación del problema

Tradicionalmente el proceso de enseñanza - aprendizaje ha utilizado metodologías convencionales, la relación alumno - profesor ha venido evolucionando a lo largo de la historia, hoy en día el profesor y las instituciones educativas han dejado de ostentar el monopolio de la información, el avance exponencial de la informática y el internet ha provocado un cambio en todos los campos de las ciencias, en las que las ciencias de la educación no pueden ser la excepción. El modelo tradicional de enseñanza a través de clases magistrales ha provocado una crisis educativa, el profesor ha perdido la autoridad y ha dejado de ser el centro de la enseñanza, el estudiante comprende que posee una amplia información a disponibilidad y que el rol del docente no puede ser el mismo del siglo pasado.

Las temáticas de la Física suelen ser para los alumnos consideradas difíciles de comprender. La mayoría de los estudiantes consideran a la Física como una asignatura difícil y aburrida; los jóvenes pierden interés en la ciencia debido a las características tradicionales del modelo educativo (Gerardo Huck, 2003).

Un análisis multinacional mostró que tan solo el 14% de los títulos universitarios otorgados en América Latina y el Caribe, corresponden a las carreras llamadas STEM (Science, Technology, Engineering, Math); es decir, carreras en ciencias, tecnología, ingeniería y matemática (Aponte, 2021, p. 54).

La escuela tradicional y su modelo pedagógico han entrado en crisis, no responden a las necesidades del siglo XXI. Atrás quedó la figura ministerial del docente, la escuela ha perdido el monopolio que tradicionalmente tenía sobre la información; los mensajes sociales, escolares y familiares están desarticulados, los estudiantes aducen que la forma y los contenidos de las temáticas que los maestros imparten son aburridos y no despiertan su interés (INFOBAE, 2014).

Con el advenimiento de las nuevas tecnologías, la informática y las tecnologías de la información y la comunicación (TICS), los docentes cuentan con nuevas herramientas y recursos, la simple clase magistral se ha vuelto tediosa y monótona, los estudiantes viven en la era de la tecnología y la información, incluso la relación entre actores de la comunidad

educativa ha cambiado; en la enseñanza media, los padres de familia han dejado en muchos casos de involucrarse activamente en el proceso de enseñanza – aprendizaje de sus hijos y han dejado esa difícil tarea a las instituciones educativas y a los docentes; es decir, la crisis en el sistema educativo son un cúmulo de factores, las metodologías de enseñanza – aprendizaje no corresponden a la época y la desarticulación de los actores que conforman el sistema educativo agravan la problemática.

La presente investigación está enfocada en ese sentido; en la era digital y de la información, la sociedad debe replantearse el rol del docente y las relaciones de este con la comunidad educativa.

Tradicionalmente nos hemos enfocado en metodologías clásicas de enseñanza; la clase magistral, la teoría conductista, cognitivista, entre otras, han sido uno de los métodos tradicionales empleados por los docentes en la enseñanza de la Física. Con el desarrollo exponencial de la informática, la simulación y las experiencias interactivas, las instituciones educativas han de profundizar en la utilización de nuevos recursos, donde el mundo digital e interactivo son piezas inevitables y prácticas.

Las instituciones educativas responden al modelo pedagógico establecido por el ministerio de educación y su política institucional está alineada a la directriz y objetivo nacional. Las instituciones educativas responden a metodologías educativas planteadas por el ente directriz. Aunque el ministerio de educación menciona flexibilidad, recomienda las metodologías activas en el proceso de enseñanza – aprendizaje, haciendo énfasis en el aprendizaje basado en competencias (matemática, comunicacional, digital y socioemocional).

La tendencia a nivel mundial es replantear los métodos de enseñanza y aprendizaje, las corrientes pedagógicas y sus exponentes insignes han cobrado protagonismo y han generado debate; las instituciones educativas adoptan un modelo en específico creyendo que es la panacea educativa, sin tomar en cuenta muchas veces que la educación es un entorno complejo y cambiante, que las instituciones educativas forman personas e interactúan con personas, seres únicos e irrepetibles, que obedecen a procesos subjetivos y en la que la educación personalizada, aunque difícil y compleja, parece ser la mejor alternativa.

¿Cómo abordar este proceso?, ¿cómo manejarlo en el entorno al cual el docente pertenece? La informática, la simulación y las tecnologías de la información y la

comunicación (TICS) brindan nuevas oportunidades, herramientas y recursos, que el docente debe y puede adoptar; no solo eso, en muchos de los países se ha dado un enfoque importante y certero al aprendizaje informal, se aprovecha a través de experiencias interactivas en museos de ciencias la creación de aprendizaje significativo, la educación ha dejado de ser aburrida y monótona, las nuevas tendencias educativas han hecho que el estudiante sea un elemento activo en el proceso de aprendizaje y es precisamente lo que buscan las experiencias interactivas, la atención del estudiante, su motivación y la producción de aprendizaje significativo. Lamentablemente, no todas las ciudades cuentan con la infraestructura necesaria, la visión, recursos económicos y el desarrollo para contar con museos de ciencias interactivas, los gobiernos locales y regionales, aplacados por la corrupción y la desdicha, no establecen proyectos educativos de gran envergadura, muchos de sus fines suelen ser particulares y personales.

Bajo este contexto, la presente investigación plantea el diseño de una guía metodológica, priorizando la utilización de simuladores informáticos y experiencias interactivas, ajustadas a la realidad socioeconómica; con el fin de optimizar la investigación y alcanzar su eficiencia, se abordará una temática en el campo de la Física en específico, las ondas sonoras. La investigación beneficiará a alumnos de primero de bachillerato en la Unidad Educativa Liceo Policial, ubicada en la ciudad de Quito, sector Norte. El diseño pretende ser una guía para futuros docentes con el fin de mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje, incluso servir de guía para otras asignaturas y distintos niveles académicos.

Con los antecedentes antes mencionados se plantea a modo de pregunta la situación que motiva el desarrollo de este trabajo investigativo, y que, en el desarrollo de este, se fomenta y establece su respuesta.

Problema Científico: ¿Cómo influir de forma positiva en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Física de Primero Bachillerato utilizando simuladores informáticos y experiencias interactivas del Liceo Policial?

1.2. Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Presentar una propuesta didáctica para utilizar simuladores informáticos y experiencias interactivas en la asignatura Física de primero bachillerato de la Unidad Educativa Liceo Policial.

Objetivos Específicos

1.- Diagnosticar la situación actual referida a la utilización de simuladores informáticos y experiencias interactivas para el proceso enseñanza de ondas sonoras por parte de docentes de Física de primero bachillerato de la Unidad Educativa Liceo Policial en el periodo lectivo 2022 -2023.

2.- Describir las características de las metodológicas de enseñanza utilizadas por docentes de Física para enseñanza de ondas sonoras en estudiantes de primero bachillerato de la Unidad Educativa Liceo Policial en el periodo lectivo 2022-2023.

3.- Diseñar una propuesta didáctica para utilizar simuladores informáticos y experiencias interactivas en la temática de ondas sonoras dirigida a docentes de la asignatura Física de primero bachillerato de la Unidad Educativa Liceo Policial en el periodo lectivo 2022 – 2023.

1.3. Justificación de la Investigación

La Unidad Educativa Liceo Policial es una institución educativa pública ubicada en el distrito metropolitano de Quito y adscrita al ministerio de educación, la jornada escolar cuenta con dos modalidades: jornada matutina y jornada vespertina. La Unidad educativa Liceo Policial forma a los estudiantes en los niveles de educación inicial, educación general básica y bachillerato general unificado. La institución educativa ofrece una formación integral a jóvenes, acorde al desarrollo científico, tecnológico y humanístico; promueve el desarrollo de las destrezas, habilidades y capacidades en sus alumnos y fomenta la cooperación activa de los integrantes de la comunidad educativa.

La Física es una ciencia experimental, se basa en la experimentación como método de investigación, los fenómenos físicos deben ser comprobados y verificados; a través de la manipulación de variables independientes se observa sus efectos sobre variables

dependientes, constituyendo relaciones causa y efecto. La institución educativa Liceo Policial, en ciertas temáticas de la asignatura de Física, carece de la infraestructura necesaria para el cumplimiento de este proceso. Por lo que, el diseño de una guía metodológica para la utilización de herramientas digitales (simuladores informáticos) y experiencias interactivas beneficiará y permitirá la experimentación y constatación de fenómenos de las ciencias Físicas y en especial de la temática de las ondas sonoras.

La guía metodológica beneficiará a los docentes y constituye una herramienta de apoyo, contiene el procedimiento estandarizado a seguir en la experimentación de fenómenos físicos, específicamente de las ondas sonoras, optimizando el proceso de enseñanza aprendizaje. La guía metodológica aumenta la eficiencia, la calidad e implícitamente tiene presente la mejora continua, favoreciendo el proceso de enseñanza aprendizaje.

El empleo de nuevas tecnologías, la informática, programas de simulación y experiencias interactivas, constituyen en herramientas potentes en el proceso de enseñanza. Nos encontramos actualmente en la época de la información, de los cambios socioeconómicos, de la desarticulación de la comunidad educativa, de la heterogeneidad del individuo, de cambios rápidos y variables. Una escuela más abierta, flexible, con el aprovechamiento de los recursos, principalmente digitales, enfocan la política educativa en este siglo XXI; tomando en cuenta siempre en este proceso a la persona, siendo la formación y la atención personalizada del individuo parte importante de la política educativa.

Para Castro, Bedoya & Pino (2020) la utilización de simuladores informáticos constituye una herramienta pedagógica positiva para el docente y estudiante, permite la simulación de fenómenos físicos y logra un impacto efectivo en la práctica estudiantil. Además, señalan, que, por ejemplo, durante la pandemia se evidenció un aumento significativo de la utilización de simuladores informáticos, permitiendo a las instituciones educativas optimizar costos, cerrar brechas y obtener resultados y nuevas habilidades en el estudiantado.

Para Hernández (2014) los museos y centros de ciencias son ambientes ideales para el desarrollo de experiencias interactivas y de aprendizaje significativo, ofrecen experiencias interactivas a través de los sentidos, las experiencias previas se enlazan con experiencias nuevas en un contexto personal y social, que permite la generación de aprendizaje

significativo. Además, señala que la experiencia interactiva llevada a cabo en un contexto social es más eficiente que en un contexto personal. Así mismo, señala que una experiencia interactiva con un conocimiento previo en la temática promueve un mejor y más eficiente aprendizaje significativo.

Dentro de las limitaciones en la investigación, es que la institución educativa no cuenta con datos históricos o estudios previos. En Ecuador no existe un museo interactivo dedicado exclusivamente a las experiencias interactivas relacionadas con la Física y específicamente en la temática de ondas sonoras. Algunos simuladores informáticos poseen licencias o suscripciones pagadas; se priorizará los simuladores informáticos de libre acceso o gratuitos.

CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 Antecedentes de la Investigación

Se reseña trabajos investigativos previos que se han llevado a cabo y que están relacionados con nuestro tema de investigación, con el fin de contar con un contexto de estudios realizados afines al proyecto propuesto.

La investigación titulada como: "La experiencia interactiva en los museos de ciencias como apoyo en el aprendizaje. Un estudio teórico y empírico", tesis doctoral desarrollada por Luz Hernández en México, Universidad Nacional Autónoma de México, año 2014, su objetivo es: analizar el término "interactividad" en la comunicación de la ciencia, comprender sus aceptaciones, potencialidades y limitaciones.

Para el estudio se eligieron dos poblaciones de estudiantes del Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel oriente. La población A no han recibido ningún curso de biología, la población B son estudiantes de cuarto semestre que cursan Biología II. A cada una de las poblaciones se les solicitó que asistan a la sala interactiva de ciencia "Evolución, vida y tiempo" y su participación indispensable en tres equipos museográficos de la sala: ruleta, pantalla digital y cartel. Cada estudiante puede realizar su vista en solitario o acompañado.

Una vez realizada la visita a la sala del museo interactivo, se realizan entrevistas; durante la entrevista se emplea un cuestionario sobre su interacción con los tres equipos museográficos, se vuelve a solicitar su participación meses después para finalizar la investigación.

Se concluye que, de los tres equipos museográficos, los más recordados son los de tipo visual y auditivo; los equipos que gustaron más fueron aquellos de tipo interactivo físico – manual, visual y auditivo. Visitar el museo acompañado (contexto social), favorece el aprendizaje y las emociones. Los museos interactivos favorecen el aprendizaje significativo; es decir, los estudiantes con conocimientos previos (población B), asocian de forma más eficiente la información nueva con la ya existente, generando aprendizaje.

La investigación titulada "Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de Conceptos de Termodinámica como Herramienta para Futuros Docentes", investigación realizada en Chile en el año 2017 por

Claudio Faúndez, Alicia Bravo y Glenda Ramírez. El objetivo de esta investigación es proponer y evaluar estrategias didácticas que utilicen las tecnologías de información y comunicación (TICs) en el área de ciencias para mejorar el proceso enseñanza – aprendizaje de los estudiantes que cursan materias de termodinámica a nivel secundario.

Para el estudio se realiza una investigación de aplicación en estudiantes universitarios de docencia, el estudio fue llevado a cabo en prácticas profesionales para estudiantes secundarios, en un colegio en la región del Biobío en Chile. Se estableció un total de 74 estudiantes, comprendidos en edades de 15 y 16 años; 40 son integrantes del grupo experimental y 34 son integrantes del grupo de control. Los dos grupos poseen el mismo nivel académico y tienen el mismo profesor base. Se realiza un pres test de conocimientos a todos los integrantes de los grupos; un segunda prueba es propuesta con aquellos estudiantes que utilizaron herramientas con tecnologías de la información y comunicación versus los que no utilizaron herramientas con tecnologías de la información y comunicación. Se analiza y compara resultados y se emite las respectivas conclusiones.

Se concluye que el uso de las tecnologías de la información y comunicación TICs genera un ambiente de aprendizaje que favorece la enseñanza constructivista. Se observo que el grupo experimental incrementa el rendimiento y la ganancia conceptual. Las TICs ayudan a hacer más eficiente el proceso de enseñanza - aprendizaje, permiten simular fenómenos que no serían posibles experimentar en el aula. Las TICs fortalecen el proceso de enseñanza - aprendizaje y es un apoyo significativo a las clases de los docentes.

En la investigación titulada como: “Aplicación de tecnologías interactivas para la enseñanza de modelado matemático en estudiantes”, investigación realizada en Rusia por Viktor Sokolov, Denis Kostylev, Zhanna Smirnova, Anastasiya Makeeva y Sergey Patereraitis, en el año 2020, el objetivo de esta investigación es evaluar el aprendizaje interactivo (tecnología de la información) en la enseñanza de la matemática.

Para la investigación se trabaja actividades con pequeños grupos de trabajo, basado en el método de trabajo en pequeños grupos. El trabajo de los estudiantes en grupo es organizado, asignando tareas que posteriormente serán evaluadas; se hace una evaluación entre el trabajo individual y el grupal, con el uso de las tecnologías de la información (TICs), o más frecuente mencionado como aprendizaje interactivo.

Se concluye que el aprendizaje interactivo con la ayuda de las tecnologías de la información y comunicación (TICs), ayudan a la formación profesional de los estudiantes y está disponible para cualquier individuo interesado. Las tecnologías de la información y comunicación (TICs) incrementan la eficacia y eficiencia de la formación. El desarrollo de las tecnologías de la información y comunicación orientadas a procesos educativos, debe ser prioridad para los estados.

La investigación titulada "El museo interactivo parque Explora como facilitador de aprendizaje significativo en las clases de ciencias", investigación realizada en Medellín - Colombia, en la emblemática Universidad de Antioquia en el año 2012 por Verónica Cardona, Natalia Ramírez y Dora Vásquez; su objetivo es analizar la influencia que tiene la utilización del Museo interactivo parque Explora como estrategia didáctica, en la adquisición de aprendizajes significativos sobre el sistema nervioso.

En la investigación se trabajan con dos grupos de forma aleatoria, cada grupo cuenta con una población mixta entre los 13 y 17 años. Se dividen los grupos en dos: grupo de control y grupo experimental; la visita al parque interactivo de ciencia parque Explora se realiza únicamente con el grupo experimental, mientras que con el grupo de control se desarrollan actividades en las instalaciones de la institución y con la metodología de enseñanza tradicionalmente empleada. Se realiza un análisis de la influencia de la utilización del museo interactivo de ciencia parque Explora como estrategia didáctica en la adquisición de aprendizajes significativos.

Se concluye que el grupo experimental tiene mayor seguridad y fluidez sobre la temática que el grupo de control (grupo que no visitó el museo interactivo parque Explora). El grupo experimental pudo asociar sus conocimientos previos, con los actuales, aportando significativamente la experiencia e interacción de las salas interactivas. El museo interactivo parque Explora es un espacio de educación no formal que facilita el proceso de enseñanza aprendizaje; se evidenció que el grupo experimental fue más eficiente en el proceso de aprendizaje significativo.

La investigación titulada "Estrategia pedagógica basada en simuladores para potenciar las competencias de solución de problemas de Física", investigación realizada en Colombia en el año 2020 por Germán Perez, Jorge Niño y Flavio Fernández. El objetivo de la investigación es valorar la eficacia de las simulaciones informáticas en la producción de

aprendizajes significativos.

Para el estudio se hizo un trabajo en una institución educativa particular en la ciudad de Sogamoso, Colombia; la investigación se realizó durante los tres primeros bimestres del año 2019, el análisis corresponde a 70 estudiantes, hombres y mujeres en igual proporción, edades comprendidas entre los 15 a 17 años. Se realizó una prueba inicial y una prueba final, antes y después de la implementación de la estrategia pedagógica, las pruebas constan de 16 ítems de selección múltiple, con 4 posibles respuestas. Se evalúa los logros de las competencias propuestas, y el análisis de datos obtenidos se lo realiza mediante herramientas estadísticas como Excel y el software R Studio.

El análisis concluyente muestra que el desempeño de los estudiantes mejoró luego de aplicar la estrategia pedagógica (simuladores informáticos).

Antes de la utilización de simuladores informáticos los alumnos han de tener conocimientos previos científicos relacionados con el tema a tratar e informáticos del uso del software, permitiéndoles comprender y analizar el fenómeno simulado; mejorando la eficiencia de la experiencia.

Los simuladores informáticos han de ser utilizados bajo actividades programadas, con objetivos y metas planteadas. Caso contrario; las actividades se convierten en juegos. El desarrollo de las actividades debe encontrarse orientadas por un profesor.

El uso del modelo constructivista de resolución de problemas en un entorno enriquecido tecnológicamente tiene una influencia muy positiva sobre la motivación e interés; todos los alumnos que utilizaron los simuladores informáticos reconocen que son útiles para mejorar la comprensión de conceptos físicos.

La utilización individual de simuladores informáticos en un contexto investigativo mejora realmente el aprendizaje de conceptos físicos; sin embargo, se debe perfeccionar aspectos educativos referentes a simulaciones de fenómenos físicos, con el fin de no correr riesgos de provocar errores no deseados.

La presente investigación está centrada dentro de este contexto y pretende contribuir a la eficiencia de los procesos de enseñanza y aprendizaje. En la actualidad; la educación se encuentra en una transición, la metodología de enseñanza empleada debe aprovechar las

nuevas herramientas disponibles, en la era de la tecnología y la informática, la educación debe acoplarse al avance de estas ciencias. Los estudiantes demandan metodologías complementarias de enseñanza a la tradicional y monótona clase magistral, la utilización de simuladores informáticos y experiencias interactivas son alternativas prácticas, disponibles, eficaces y eficientes en el proceso de enseñanza y aprendizaje; el sistema educativo ha de evolucionar al ritmo de las nuevas generaciones, el avance tecnológico, la globalización, los requerimientos globales y la política nacional de desarrollo.

Los simuladores informáticos constituyen herramientas poderosas que bien direccionadas y utilizadas pueden constituir en herramientas eficientes, prácticas y útiles en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Así mismo; las experiencias interactivas aprovechan la atención, la motivación, y la producción del aprendizaje significativo en el individuo. A nivel internacional y regional, se está comprendiendo la utilidad de estos recursos, cada vez más países cuentan con museos interactivos especializados y destinados a las ciencias, los gobiernos comprenden que son fuentes valiosas de aprendizaje informal, muchos de estos museos interactivos se han convertido en lugares icónicos de las ciudades y que, a su vez, constituyen además en importantes lugares turísticos.

En Ecuador, no existe un museo interactivo de ciencias, se ha observado pequeños lugares que buscan replicar experiencias interactivas en pequeñas temáticas, enfocadas más al sector turístico. Regionalmente, el museo interactivo de ciencias más cercano se encuentra en la ciudad de Medellín, el llamado parque Explora cuenta con más de 300 experiencias interactivas en ciencias, un auditorio 3D, el acuario más largo de Sudamérica, un planetario, estudio de televisión y un vivario, el museo está orientado a las experiencias interactivas en las ciencias y está inspirado en el “Exploratorium”, ubicado en la ciudad de San Francisco – California.

La investigación pretende brindar a los docentes de la institución educativa una alternativa de guía metodológica de enseñanza práctica, útil, enmarcada dentro de la utilización de los simuladores informáticos y de las experiencias interactivas. En un futuro expandible y ampliada a las diferentes temáticas de las ciencias Físicas y matemáticas, no solamente a la temática propuesta en la presente investigación.

2.2 Bases Teóricas.

2.2.1 Proceso de enseñanza aprendizaje

El proceso de enseñanza aprendizaje se refiere a la interacción entre el docente y el alumno, donde a través de actividades, procedimientos, metodologías y experiencias, se transmite información, formación y ocurre aprendizaje en una determinada temática. Para que el proceso de enseñanza aprendizaje en una determinada temática sea eficiente, se requiere de una planificación, ejecución y una evaluación constante. Los objetivos, contenidos y metodología de enseñanza a emplear, deben ser en el mejor de los casos personalizada. La ejecución de lo planificado a través de técnicas y recursos didácticos, metodologías, buscan el cumplimiento de los objetivos planteados. Este proceso sigue el ciclo de mejora continua; por lo que, es necesario una permanente evaluación o seguimiento; las evaluaciones, retroalimentación, corrección de errores y aclaración de dudas son indicadores que permiten progresos en el proceso y coadyuban al ciclo de mejora permanente. (González, 2001).

2.2.2 Metodologías de enseñanza aprendizaje

En la actualidad el proceso de enseñanza aprendizaje aprovecha nuevas herramientas tecnológicas y metodologías que ayudan y hacen más eficientes el cumplimiento de los objetivos planteados. Las metodologías activas prevalecen, metodologías como los ABP, aula invertida, aprendizaje cooperativo, aprendizaje basado en competencias, la gamificación y el uso de las herramientas TICS, laboratorios virtuales, entre otras, hacen más eficiente el proceso de enseñanza aprendizaje, logrando generar aprendizaje significativo en los individuos.

No basta con la información de las diferentes metodologías activas de enseñanza, la formación es fundamental. Formación e información, son dos pilares que todo docente debe tomar en cuenta, los conocimientos pedagógicos, la capacitación continua y la experiencia adquirida, son fundamentales en el desarrollo óptimo del proceso de enseñanza - aprendizaje. Existen diferentes tipos de metodologías activas de enseñanza aprendizaje, y el "know how" o "saber cómo" utilizarlas, constituyen un aspecto importante en el proceso de

enseñanza aprendizaje. Cada metodología responde a una necesidad y condiciones particulares, recursos, temática, tiempos, objetivos y el público al cual va dirigido.

Las metodologías activas son una alternativa al aprendizaje memorístico, entendiendo como metodologías activas al conjunto de estrategias y técnicas que permiten una participación activa del estudiante. Las metodologías activas se caracterizan por priorizar el aprendizaje constructivo, el trabajo en equipo o colaborativo, educación humana, uso de TICS, pensamiento crítico; donde el estudiante es el centro del proceso de enseñanza aprendizaje. Las metodologías activas pretenden la generación de aprendizaje significativo a través de la asociación de experiencias constructivas. (Asunción, 2019).

Dentro de las metodologías activas más utilizadas y sus características tenemos:

- Clase magistral participativa: es un método en el cual el docente expone la temática y motiva la participación activa del alumno, a diferencia de la clase magistral, donde la trasmisión de la información es unidireccional.
- Aprendizaje basado en proyectos: Aprendizaje a través de la elaboración de proyectos, obtención de producto final.
- Aprendizaje basado en problemas: se centra en la resolución de problemas reales, se prioriza la investigación, la reflexión y el pensamiento crítico; el docente cumple el rol de guía permanente.
- Aula Invertida: Los elementos se invierten, los temas a tratar son revisados por el alumnado previamente; el objetivo es la optimización del tiempo, el aprendizaje cooperativo y la individualización de la enseñanza.
- Aprendizaje cooperativo: desarrolla habilidades sociales, su objetivo es el aprendizaje apoyado en el trabajo grupal.
- Gamificación: Mediante la dinámica de un juego o videojuego se potencia la atención, motivación, concentración, fidelización y desempeño del estudiante. Al igual que un video juego, la temática objeto de enseñanza tiene niveles, reglas y objetivos. Se trata de aprovechar el crecimiento exponencial de los videojuegos y su gran acogida entre las nuevas generaciones.

- Aprendizaje basado en competencias: desarrollo de conocimiento práctico y aplicable en la vida diaria; lo que se pretende es proporcionar al estudiante las herramientas y el conocimiento útil y necesario para un desenvolvimiento eficiente en su vida profesional o personal.

- Trabajo de campo: está enmarcado dentro de las metodologías activas de aprendizaje. Durante su proceso, los estudiantes analizan, reflexionan, experimentan, participan, descubren, asocian, etc. Todo esto en un ambiente real de interacción hombre – medio ambiente. (Pérez, 2014).

- Aprendizaje por descubrimiento: llamado también aprendizaje heurístico. Se aporta al estudiantado una introducción del contenido y temática a tratar; de tal forma que, es el alumno quien moldea y completa su propio conocimiento. Aprender a aprender.

- Aprendizaje experimental: consiste en poner al estudiante ante un fenómeno físico, total o parcialmente conocido, con el fin de llamar su atención y motivarlo a que lo reproduzca. El estudiante mediante la reproducción del fenómeno, su experimentación e investigación, se pretende que domine la temática. En este tipo de aprendizaje, el estudiante tiene un rol activo, desarrolla una mentalidad científica poniendo en práctica sus conocimientos en el fenómeno físico objeto de análisis, sus causas y efectos. (ITESM, 2010).

- Aprendizaje informal: sucede fuera del sistema educativo formal, se da a través de la experiencia cotidiana. Conocido como free choice learning o aprendizaje de libre elección, el aprendizaje es construido socialmente; el aprendizaje se basa en necesidades personales. El aprendizaje informal busca una experiencia cualitativa a la cuantitativa, desarrolla experiencias más vivenciales, reales, interactivas que analíticas. (Hernández, 2014).

2.2.3 Guía Metodológica.

Una guía metodológica es una herramienta valiosa para los docentes que les permite planificar y llevar a cabo actividades de enseñanza de manera efectiva y estructurada, con el objetivo de facilitar el aprendizaje de los estudiantes. Una guía metodológica es la estructuración y documentación de una actividad o proceso; describe los pasos o

procedimientos en una secuencia lógica. Se basa en un proceso probado, debe contener el debido proceso bien fundamentado, con el fin de lograr el éxito en su implementación. Su implantación responde a una planificación (justificación y objetivos), elaboración del proceso (contenidos, actividades, recursos, evaluación) y su permanente seguimiento (Instrumento de evaluación de la propuesta). (FOMIN, 2017).

2.2.4 Instrumentos de evaluación

Los instrumentos de evaluación son herramientas que permiten evaluar competencias de los estudiantes. Dependiendo del tipo de capacidades a evaluar se acopla diferentes tipos de instrumentos. Por ejemplo; si la capacidad a evaluar es la comprensión, expresión y razonamiento, el instrumento para hacerlo puede ser una prueba escrita o prueba oral. Un cuaderno, por ejemplo, es un tipo de instrumento que permite la evaluación de capacidades como la comprensión, actitud, expresión y razonamiento.

Algunos de los instrumentos de evaluación comúnmente utilizados son: prueba escrita, prueba oral, cuaderno, exposiciones, elaboración de proyecto, talleres, portafolio, entre otros. (Educrea, 2023).

2.2.4 Experiencias interactivas

Se refiere como experiencia interactiva a aquella que conecta lo emocional con el aprendizaje significativo; se dice que, el término interactividad debiera ser reemplazado por el de experiencia interactiva, que es más acorde al tipo de aprendizaje que ocurre en vivencias, en un ambiente informal de aprendizaje. Ocurre sobre el contexto personal y social; el conocimiento previo (los recuerdos) son establecidos y establecen un aprendizaje significativo. En general, los museos interactivos son ambientes propicios de experiencias interactivas, generan, además, valores y actitudes hacia la ciencia. En un museo interactivo, por ejemplo, el visitante percibe el fenómeno desde un contexto personal con conocimientos previos (incluyen emociones, experiencias, edad). El individuo comparte sus experiencia con otros individuos, de manera que crean un contexto social propicio para un aprendizaje informal. Los museos interactivos son fuentes valiosas de experiencias interactivas, en un proceso activo, genera conocimientos previos y conocimientos nuevos a través de una experiencia social, personal y Física, logrando en el individuo aprendizaje significativo. (Hernández, 2014).

2.2.5 Herramientas digitales

Las herramientas digitales son todos aquellos programas intangibles llamados softwares que se encuentran en dispositivos o computadoras y tienen un sinnúmero de aplicaciones, ayudándonos principalmente en el proceso de educación, donde constituyen herramientas que permiten desarrollar competencias y habilidades en los estudiantes y son de gran utilidad y apoyo en el proceso de enseñanza aprendizaje. Constituyen nuevos e innovadores materiales que hacen posible una mayor eficiencia en el proceso educativo. (UAC. 2022).

2.2.6 Simuladores informáticos

En los años ochenta se produce una revolución informática y aparecen los primeros simuladores informáticos; los simuladores son utilizados en prácticamente todas la áreas de las ciencias e ingeniería. La simulación informática modela sistemas reales o hipotéticos, de tal manera que se pueda predecir fenómenos y ser estudiados. (FIB, 2022).

Las TICs son herramientas y nuevas alternativas pedagógicas que permiten a los estudiantes mejorar el aprendizaje. El docente es responsable de desarrollar un ambiente propicio de aprendizaje; las estrategias enfocadas al aprendizaje colocan al estudiante en el centro del proceso de enseñanza aprendizaje. (Pérez, Niño & Fernández, 2020).

Las TICs utilizan herramientas educativas como simuladores, software, animaciones, medios audiovisuales, entre otros, y son una estrategia que permiten llamar la atención del estudiante, motivarlo, y despertar en él el interés, la curiosidad, aumentar su desempeño y la producción de aprendizaje significativo. (Faúndez, Bravo, Ramírez & Astudillo, 2017).

Para las nuevas generaciones, los llamados nativos digitales, los simuladores informáticos son herramientas y medios familiares, acogedores e intuitivos de utilizar. La naturaleza intrínseca de videojuego en los simuladores informáticos estimula la atención, motivación y repetición del proceso simulado, contribuyendo a la mejora del conocimiento y producción de aprendizaje. (García, 2020).

2.2.7 Ondas sonoras

Las ondas sonoras son un tipo de ondas mecánicas que a través de un medio elástico se propagan. Una fuente sonora emite una cierta cantidad de presión, capaz de vibrar u oscilar las partículas que componen el aire. Estas oscilaciones se propagan en el espacio en forma de ondas longitudinales; dependiendo del número de oscilaciones que alcancen en un segundo, se dice que posee una determinada frecuencia. Una frecuencia sonora es la cantidad de oscilaciones completas producidas en un segundo y su unidad de medida es el Hertz [Hz]. (Möser & Barros, 2009).

El oído humano es capaz de percibir frecuencias en el rango de los 20 Hz a los 20 KHz. En un proceso natural, el ser humano empieza a perder la capacidad auditiva y se hace más evidente a partir de los 50 años, las primeras frecuencias que por general el oído humano deja de percibir, ya sea por la excesiva contaminación acústica o por la edad, son las frecuencias comprendidas en el rango de los 4 kHz a los 6KHz. (Möser & Barros, 2009).

2.2.7.1 Características de las ondas sonoras

Como un tipo de onda mecánica, las ondas sonoras poseen las siguientes características:

- Amplitud sonora: indica las variaciones de presión sonora; los sonidos fuertes son de mayor amplitud que aquellos que se perciben débiles
- Longitud de onda: es la distancia que recorre en el medio de propagación un ciclo completo de la onda.
- Frecuencia: una frecuencia sonora es la cantidad de oscilaciones completas producidas en un segundo y su unidad de medida es el Hertz [Hz].
- Periodo: Es el tiempo en el que una partícula alcanza una oscilación completa, es el inverso de la frecuencia, se mide en segundos [s]
- Velocidad de propagación: Se refiere a la velocidad con la cual se propaga el sonido, su velocidad depende del medio; por lo general, el sonido se propaga en el aire a aproximadamente 340 m/s. En un medio como el agua, su velocidad de propagación es de aproximadamente 1460 m/s

Debido a la respuesta del oído humano, para cuantificar el nivel de presión sonora se

utiliza una escala logarítmica y esta es expresada en decibeles [dB]. Además; se utiliza una curva de ponderación, denominada como curva de filtro de ponderación A [dBA]. Esta curva de ponderación es análoga al comportamiento del oído humano, donde las frecuencias altas y bajas poseen menor importancia que las frecuencias medias. (Gerges, 1998)

Para medir los niveles de presión sonora que emana una fuente existe el instrumento denominado sonómetro. Existen diferentes tipos de sonómetros en función de su grado de precisión (sonómetros de clase 0 a clase 3). El sonómetro de clase 3 es el menos preciso y suele ser utilizado para mediciones de reconocimiento; mientras, el sonómetro de clase 0, es el de mayor precisión y es comúnmente utilizado en laboratorios y centros de investigación. En el campo de la ingeniería el instrumental es indispensable para el análisis del espectro de frecuencias del ruido, constituyendo una pieza fundamental para el diseño e implementación de sistemas de aislamiento y control de ruido. (Möser & Barros, 2009)

Los sonidos de gran intensidad o fuertes son aquellos que tienen una mayor amplitud de aquellos que son percibidos como débiles. Es decir; el despegue de un avión (120 dBA), posee mucha más amplitud del nivel de presión sonora que emana una conversación en voz baja (35 dBA). (Gerges, 1998).

2.2.7.2 Propiedades de las ondas sonoras

Las principales propiedades de las ondas sonoras son las que se detallan a continuación:

- Reflexión: Cuando una onda incidente choca con una superficie no absorbente, la onda se refleja, el ángulo con el que la onda incide es el mismo con el que la onda se refleja. Esta propiedad se aprovecha con superficies cóncavas y convexas; cuando ondas incidentes chocan con una superficie cóncava, las ondas reflejadas focalizan en un punto, y cuando ondas incidentes chocan con una superficie convexa, las ondas reflejadas se expanden.
- Absorción: Cuando una onda incidente choca con una superficie absorbente, parte de la energía acústica es transformada en calor, evitando su reflexión. Las superficies absorbentes poseen porosidades que permiten que la onda incidente quede atrapada y que su energía acústica sea transformada en

energía calórica, evitando su reflexión.

- Refracción: Está asociado al medio que se propaga; es decir, es un fenómeno físico que ocurre cuando una onda sonora va de un medio a otro. Por ejemplo, el sonido no se propaga de igual manera en un medio caluroso que el de un medio frío.
- Difracción: Es la propiedad de las ondas de bordear objetos; en una abertura, al pasar la onda se convierte en una nueva fuente sonora. Las bajas frecuencias se difractan más fácilmente que las altas frecuencias.
- Efecto Doppler: Se refiere a un cambio en la percepción de la frecuencia de la fuente sonora entre emisor y receptor; es decir, mientras el emisor y receptor tienden a acercarse, se percibe la fuente sonora o fuente emisora con una mayor frecuencia; por le contrario, si el emisor y receptor tienden a alejarse, se percibe la fuente sonora o fuente emisora con una menor frecuencia.

2.2.7.3 Ondas estacionarias

Las ondas que se mantienen confinadas en un espacio se denominan ondas estacionarias; es decir, no pueden expandirse. Ocurre que una onda incidente refleja sobre una superficie, y esta reflexión puede sumar o restar con las oscilaciones de la onda incidente, generando una nueva onda resultante llamada onda estacionaria. Este tipo de cancelaciones o sumatorias generan lo que se conoce como nodos y antinodos; cuando una onda estacionaria posee por ejemplo dos nodos, se dice que es su primer armónico, cuando posee tres nodos, se dice que es su segundo armónico y así sucesivamente. (Miyara, 2004)

2.2.7.4 Resonancia

Todo objeto posee una frecuencia natural de vibración máxima, el fenómeno de resonancia ocurre cuando un sistema recibe una frecuencia que está muy próxima o coincide con la frecuencia natural del sistema; ocurre que, al acercarse o coincidir la frecuencia incidente con la frecuencia natural del sistema, el sistema alcanza su máxima amplitud de oscilación. El fenómeno es de suma importancia y a ser tomado muy en cuenta en el diseño y dinámica estructural de puentes, edificios, aeronaves, automóviles, etc. (Kinsler, 1992).

2.2.7.5 Transformada de Fourier

El sonido o ruido es una combinación de frecuencias, ondas, amplitudes, etc. La transformada de Fourier es una herramienta matemática que nos permite descomponer una señal compleja y de múltiples señales, en sus componentes de frecuencia. La transformada de Fourier transforma una función en el dominio del tiempo al dominio de las frecuencias; la señal en el dominio de las frecuencias permite analizar su contenido y características. En el dominio de las frecuencias, por ejemplo, se puede analizar su componentes frecuenciales, amplitud de las frecuencias y fases de estas. La transformada de Fourier, como ya se mencionó, es una herramienta matemática que permite el análisis de señales digitales, aplicaciones en el campo de la ingeniería, Física, economía, informática, entre otras. (Kinsler, 1992).

2.2.7.6 Contaminación acústica

El ruido es todo sonido no deseado, es una definición subjetiva, lo que para una persona le parezca que es ruido, para otra, puede que el mismo sonido le parezca música. Los niveles de presión sonora expresados en decibelios cuantifican la amplitud del sonido; según la organización mundial de la salud, un nivel de 55 dBA, es el nivel límite propuesto y tolerable para que el ser humano no sufra daños y alteraciones. Un nivel prolongado elevado de presión sonora puede causar efectos negativos sobre el organismo del ser humano; problemas de sueño, hipertensión, falta de descanso, problemas digestivos, dolores de cabeza, ansiedad, trastornos de la concentración, taquicardia, entre otras causas, son los diferentes efectos dañinos que pueden provocar sobre el ser humano.

En el Distrito Metropolitano de Quito el ente encargado de salvaguardar y controlar la excesiva contaminación acústica ambiental es la secretaría del ambiente. En la ordenanza 138 y su instructivo de aplicación – norma técnica ordenanza metropolitana, se establece la norma técnica para control de la contaminación por ruido, la denominada NT003. En la NT003 se establecen los niveles máximos de emisión de ruido para fuentes fijas, según su uso de suelo. Por ejemplo, para una zona de uso de suelo catalogada como Industrial (ID1/ID2), se establece un nivel de presión sonora máximo de 65 dBA en periodo diurno (7:01 hasta 21:00 horas) y de 55 dBA en periodo nocturno (21:00 hasta 7:00 horas); en la normativa se establece, por ejemplo, que aquellas industrias pertenecientes al uso de suelo Industrial (ID1/ID2) y que sobrepasen los límites máximos establecidos de nivel de presión

sonora, deberán realizar acciones de control y aislamiento acústico para corregir la emanación de ruido de fuentes sonoras al medio ambiente; este proceso debe corresponder a una acción continua de identificación, eliminación, evaluación, corrección y control. (FranMass, 2018).

En lo relacionado a la seguridad y salud de los trabajadores, el Decreto 2393, que rige a nivel nacional, establece límites de niveles de presión sonora máximos en trabajadores al interior o en el ambiente de trabajo. Por ejemplo, para un nivel de presión sonora de 85 dBA en el ambiente laboral o donde el trabajador realiza sus actividades laborales, el reglamento establece un tiempo de exposición por jornada / hora máximo de 8 horas. El reglamento es importante dentro el campo de la seguridad industrial, específicamente de la higiene industrial y el desarrollo de enfermedades profesionales. (FranMass, 2019).

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo de Investigación

El proyecto investigativo es descriptivo de tipo proyectiva. La investigación proyectiva consiste en la elaboración de un procedimiento, plan o propuesta, como respuesta a un problema o necesidad, a partir de un diagnóstico; este tipo de investigación no implica la ejecución de la propuesta planteada por parte del investigador. (Espinosa & Mariño, 2018).

Es un tipo de investigación que pretende buscar soluciones a problemas, analizando sus aspectos y proponiendo acciones que mejoren la situación de forma práctica. (Lifeder, 2020).

La investigación es de tipo de campo. La investigación de campo es aquella en la cual se recopilan o analizan los datos del suceso en estudio, en el lugar donde estos suceden; el investigador se traslada hacia el lugar donde ocurre el fenómeno a estudiar; es decir, la investigación de campo se desarrolla en ambientes reales, no controlados. (Lifeder, 2020).

Es un tipo de investigación donde los datos provienen directamente de los sujetos investigados (datos primarios); el investigador recopila información, pero no altera las condiciones existentes. (Tamayo, 2003).

3.2. Diseño de Investigación

Según los objetivos trazados, la investigación planteada corresponde a una de tipo de campo. La investigación de campo es un tipo de investigación que sirve para recopilar datos en el lugar donde ocurren los fenómenos o eventos, la recopilación de datos ocurre en situaciones reales. (Hurtado, 2012).

Enfoque de la investigación

La investigación tiene un enfoque cuantitativo. Se refiere como investigación cuantitativa a aquella que se basa en los aspectos numéricos; con la cual se comprueba, analiza e investiga información y datos (Alan & Cortez, 2017).

La investigación cuantitativa contrasta hipótesis desde lo probabilístico, para de ser

el caso, que fuesen demostradas y aceptadas, se pueda elaborar a partir de ellas teorías generales. (Caballero, 2014).

Método de la investigación

El trabajo utiliza el método científico; el método científico es el proceso que en general la comunidad científica sigue para responder sus interrogantes, está basado en principios de reproducibilidad y falsabilidad (estos principios consisten en que el experimento puede ser repetido en cualquier lugar y por cualquier persona) y consta de cinco pasos: 1.- Observación (preferiblemente detenida, concisa y numerosa), 2.- Hipótesis (explicación inicial al fenómeno observado), 3.- Experimentación (consiste en experimentar la hipótesis planteada), 4.- Teoría (Son aquellas hipótesis con probabilidad alta de ser confirmadas), 5.- Ley (se dice cuando la hipótesis ha sido demostrada con la experimentación) (Anguita, Carilao & Urbina, 2020).

3.3. Unidades de Estudio

Población y Escenarios de la investigación.

La población se refiere al conjunto de elementos que se desea investigar, estos elementos de investigación pueden ser grupos de personas, objetos, acontecimientos, situaciones. (INE, 2022).

En el proyecto están involucrados docentes de Física y estudiantes de la Unidad Educativa Liceo Policial. La Unidad Educativa Liceo Policial se encuentra ubicada en el sector norte del Distrito Metropolitano de Quito.

Muestra e informantes claves.

Una muestra es una parte representativa o porción de la población objeto de estudio. Una muestra es necesario y práctico, debido principalmente a que supondría un elevado coste realizarlo con toda la población de interés. La población se refiere a la totalidad de las personas; es decir, todos los elementos que componen el grupo de estudio. Al estudiar la población se evitan sesgos producto de la selección muestral; con el análisis de la población, los datos son más representativos, precisos y validos (Lind, 2005).

En la presente investigación se toma para su análisis a 10 (diez) docentes de Física

de la Unidad Educativa Liceo Policial, que constituyen a la totalidad de los educadores; es decir, es nuestra población.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica e instrumento de recolección de datos seleccionada debe estar relacionada al cumplimiento de los objetivos planteados; es decir, el investigador debe seleccionar la técnica e instrumento más apropiado al cumplimiento de los objetivos planteados y poder dar respuestas a las interrogantes de la investigación. Los instrumentos elaborados para este fin deben ser validados. (Hurtado, 2012).

Técnica utilizada en la investigación.

La técnica utilizada es la encuesta; la encuesta es una técnica de investigación que permite la producción – recogida de información, técnica de recogida de datos, realizada a través de un cuestionario. (López & Fachelli, 2015). La encuesta se define como "herramienta práctica para hacer trabajo de campo…la encuesta es un estudio hecho sobre la base de cuestionarios" (Barrón & D'Aquino, 2004, pág. 96)

Instrumento utilizado en la investigación.

Se utiliza como instrumento un cuestionario de selección con preguntas cerradas. El cuestionario es el instrumento de donde se recoge los datos, este posee preguntas ordenadas de forma sistemática. (López & Fachelli, 2015).

"Un cuestionario es un instrumento para la recolección de datos, rigurosamente estandarizado, que traduce y operacionaliza determinados problemas que son objeto de investigación" (Barrón & D'Aquino, 2004, pág. 96)

3.4. Validez de los instrumentos empleados.

La validez de un instrumento es referida a cuan precisa se evalúa la o las variables objeto de la investigación. La validez determina si el instrumento empleado cumple de forma eficiente y confiable lo que se pretende medir. El propósito de validar un instrumento es el de garantizar que este sea confiable y adecuado en la medición de la recolección de datos de la investigación. (Tamayo, 2003).

Para la presente investigación, la validación del instrumento se realiza por parte de expertos. Se entrega al tutor de trabajo de titulación asignado la carta de presentación, tema de investigación, tabla de operación de variables y cuestionario; con lo cual, el experto debe analizar cada ítem y proceder a su evaluación según la escala asignada. Se recogen los criterios, recomendaciones y correcciones para la elaboración y aplicación del cuestionario final.

3.5. Técnica de Análisis de Datos

El análisis se lo realizará mediante análisis estadístico; A través del cuestionario se obtendrán los datos con los cuales podremos analizar la hipótesis planteada y el cumplimiento o no de la misma, es de gran interés e importancia porque permite la toma de decisiones basada en evidencias (López & Fachelli, 2015).

Una vez "Obtenidos los datos, será necesario analizarlos a fin de descubrir su significado en términos de los objetivos planteados al principio de la investigación" (Hurtado, 2012, pág. 165).

La obtención de datos necesarios se lo realiza mediante la aplicación de un cuestionario; una vez recopilada la información de las diferentes preguntas o ítems del cuestionario, se tabula los datos mediante gráficos con el fin de facilitar su interpretación y análisis. El análisis estadístico de los diferentes ítems o preguntas van encaminados a responder las interrogantes fundamentales de la investigación y al cumplimiento de los objetivos del proyecto trazados. Apoyados con la base teórica se interpreta los resultados; tomando en cuenta las interrogantes y objetivos planteados, se genera la propuesta didáctica, así como las conclusiones y recomendaciones respectivas.

3.6. Operacionalización de Variables

Tabla de Operacionalización de variables

Tema de Investigación: PROPUESTA DIDÁCTICA UTILIZANDO SIMULADORES INFORMÁTICOS Y EXPERIENCIAS INTERACTIVAS EN LA ASIGNATURA FÍSICA DE PRIMERO BACHILLERATO DEL LICEO POLICIAL

Estudiante: Giovanny Francisco Masabanda Campaña **Período Académico:** 1 – 2023

Objetivos Específicos	Variables	Definiciones nominales	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Ítem/Preguntas
Diagnosticar la situación actual referida a la utilización de simuladores informáticos y experiencias interactivas para el proceso enseñanza de ondas sonoras por parte de docentes de Física de primero bachillerato de la Unidad Educativa Liceo Policial en el periodo lectivo 2022 - 2023.	Situación actual referida a la utilización de simuladores informáticos y experiencias interactivas en el proceso de enseñanza de las ondas sonoras	conjunto de acciones planificadas y organizadas que tienen como objetivo facilitar el aprendizaje de un tema o una materia en particular; el proceso involucra la transmisión de conocimientos, habilidades y valores por parte del docente al estudiante, utilizando diferentes técnicas y recursos didácticos.	Planificación	Prepara clases Planifica actividades	ENCUESTA	1 2
			Ejecución	Recursos didácticos empleados Simuladores informáticos Experiencias interactivas		3 4 5
			Evaluación	Chequea aprendizaje Instrumentos de evaluación		6 7

Describir las características de las metodológicas de enseñanza utilizadas por docentes de Física para enseñanza de ondas sonoras en estudiantes de primero bachillerato de la Unidad Educativa Liceo Policial en el periodo lectivo 2022-2023.	características de las estrategias metodológicas de enseñanza utilizadas por los docentes de Física para la enseñanza de las ondas sonoras	Las estrategias metodológicas de enseñanza son técnicas y enfoques que los docentes utilizan para facilitar el aprendizaje de los estudiantes, las estrategias están diseñadas para promover la participación activa de los estudiantes, fomentar su interés en el tema de estudio y mejorar su comprensión y retención.	Metodología tradicional (no activa) de enseñanza - aprendizaje utilizada.	Tipo Frecuencia	M E D I A N T E	8 9 10 11 12 13
			Metodologías activas de enseñanza aprendizaje utilizadas	Tipo Frecuencia Recursos		

Diseñar una propuesta didáctica para utilizar simuladores informáticos y experiencias interactivas en la temática de ondas sonoras dirigida a docentes de la asignatura Física de primero bachillerato de la Unidad Educativa Liceo Policial en el periodo lectivo 2022 – 2023.	guía metodológica para utilizar simuladores informáticos y experiencias interactivas para la enseñanza de las ondas sonoras, dirigida a docentes de Física del primero de bachillerato	Una guía metodológica es una herramienta valiosa para los docentes que les permite planificar y llevar a cabo actividades de enseñanza de manera efectiva y estructurada, con el objetivo de facilitar el aprendizaje de los estudiantes.	Planificación	Justificación Objetivos	C U E S T I O N A R I O	14 15 16 17 18 19
			Proceso	Contenidos Actividades Recursos		
			Seguimiento	Instrumento de evaluación de la propuesta		

Tabla 1. Operacionalización de Variables

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

.

La población del trabajo de investigación conforma a la totalidad de docentes de Física de la Unidad Educativa Liceo Policial, que constituye un total de 10 personas. La recolección de datos se hizo mediante la aplicación de un cuestionario que contiene 19 preguntas de opción múltiple, el cual está acorde al diseño de la tabla de operación de variables descrita en el apartado anterior y de los cuales se detalla sus variables:

- Situación actual referida a la utilización de simuladores informáticos y experiencias interactivas en el proceso de enseñanza de las ondas sonoras
- Características de las estrategias metodológicas de enseñanza utilizadas por los docentes de Física para la enseñanza de las ondas sonoras
- Guía metodológica para utilizar simuladores informáticos y experiencias interactivas para la enseñanza de las ondas sonoras, dirigida a docentes de Física del primero de bachillerato

Con el cuestionario como instrumento de recolección de datos, se realiza el análisis descriptivo y crítico a cada una de las preguntas que lo conforman. El instrumento es una pieza clave, confirmatoria y ayuda a la toma de decisiones basada en evidencias; constituye como parte fundamental en el diseño de una guía metodológica para utilizar simuladores informáticos y experiencias interactivas para la enseñanza de las ondas sonoras, dirigida a docentes de Física del primero de bachillerato.

El análisis de las diferentes preguntas que conforman el instrumento se detalla a continuación:

1.- ¿Con qué frecuencia prepara clases priorizando la utilización de simuladores informáticos y experiencias interactivas en la temática de ondas sonoras?

Tabla 2. Preparación de clases

Respuesta	Frecuencia Absoluta	Porcentaje %
Siempre	1	10
Casi Siempre	1	10
A veces	8	80
Nunca	0	0
TOTAL	10	100

Elaboración propia. Fuente: Encuesta

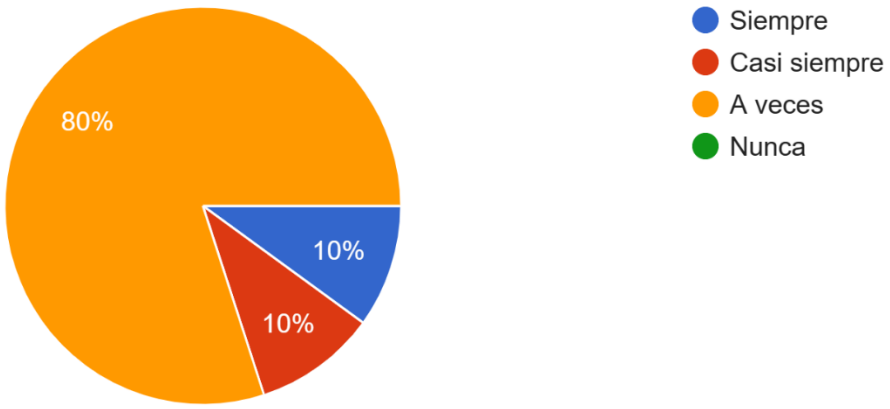


Figura 1. Preparación de clases

De los datos que se obtiene y ante la pregunta si se prepara clases priorizando la utilización de simuladores informáticos y experiencias interactivas en la temática de ondas sonoras; se puede observar que un 80% menciona que lo realiza a veces, un 10% lo hace siempre y un 10% casi siempre.

Se evidencia que la gran mayoría de los docentes en la actualidad ocasionalmente preparan clases tomando en cuenta la utilización de simuladores informáticos y experiencias interactivas, alrededor de un 80%. Los docentes no explotan herramientas pedagógicas que como los simuladores informáticos permiten la simulación de fenómenos físicos y logran desarrollar habilidades en el estudiante, teniendo un impacto positivo en su proceso de aprendizaje (Castro, Bedoya & Pino, 2020). Además; como menciona Hernández (2014), la utilización de experiencias interactivas conecta los conocimientos previos con los nuevos en un contexto personal y social, logrando generación de aprendizaje significativo.

2.- ¿Con qué frecuencia cumple con los contenidos planificados?

Tabla 3. Contenidos planificados

Respuesta	Frecuencia Absoluta	Porcentaje %
Siempre	7	70
Casi Siempre	3	30
A veces	0	0
Nunca	0	0
TOTAL	10	100

Elaboración propia. Fuente: Encuesta

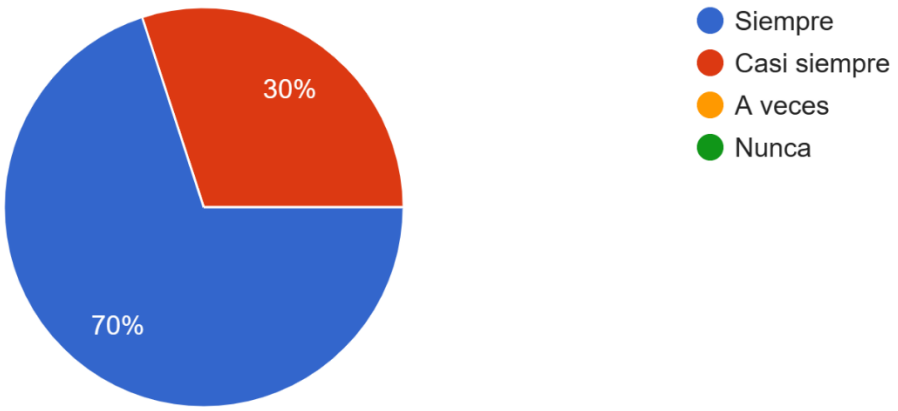


Figura 2. Contenidos planificados.

Ante la pregunta de si se cumplen con los contenidos planificados, un 70 % de los docentes responden que siempre, mientras que apenas un 30 % responde que casi siempre.

Como se puede evidenciar la gran mayoría de los docentes siempre o casi siempre cumplen con los contenidos planificados. Para González (2001), una correcta planificación de los contenidos hace el proceso de enseñanza aprendizaje eficiente.

Los datos muestran que los docentes siguen los contenidos de enseñanza localizados en el currículo priorizado y específicamente los de las ondas sonoras, siguiendo la política del Ministerio de educación y el plan nacional de desarrollo.

3.- ¿Durante el proceso de enseñanza aprendizaje utiliza simuladores informáticos para mejorar la enseñanza de la temática tratada?

Tabla 4. Recursos didácticos empleados

Respuesta	Frecuencia Absoluta	Porcentaje %
Siempre	0	0
Casi Siempre	2	20
A veces	7	70
Nunca	1	10
TOTAL	10	100

Elaboración propia. Fuente: Encuesta

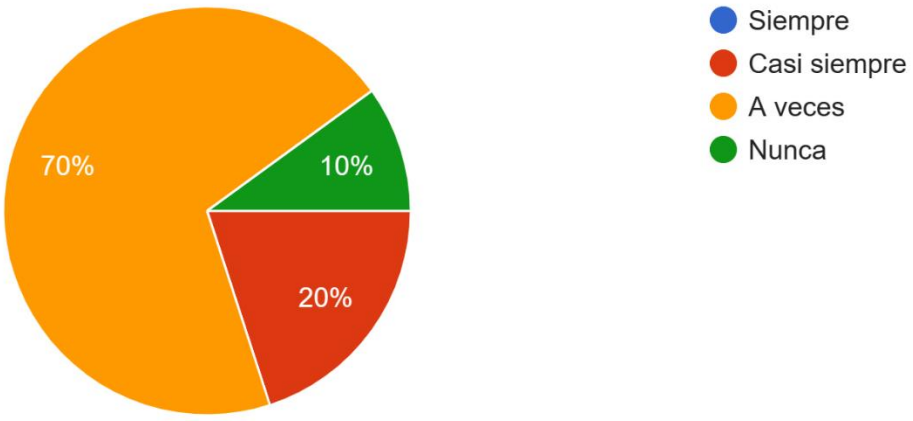


Figura 3. Recursos didácticos empleados.

En la pregunta referente a si los docentes durante el proceso de enseñanza aprendizaje utiliza simuladores informáticos para mejorar la enseñanza de la temática tratada, un 70 % de los encuestados responde que lo hace a veces, un 20% casi siempre y un 10 % nunca.

Se evidencia que la gran mayoría de los docentes en la actualidad ocasionalmente utiliza simuladores informáticos para mejorar la enseñanza de la temática tratada, alrededor de un 70%. Los docentes no explotan herramientas pedagógicas que como los simuladores informáticos permiten la simulación de fenómenos físicos y logran desarrollar habilidades en el estudiante, teniendo un impacto positivo en su proceso de aprendizaje (Castro, Bedoya & Pino, 2020).

4.- ¿Dentro de la metodología de enseñanza aprendizaje aplicada, se prioriza la utilización de herramientas digitales?

Tabla 5. Utilización de Herramientas digitales

Respuesta	Frecuencia Absoluta	Porcentaje %
Siempre	0	0
Casi Siempre	4	40
A veces	6	60
Nunca	0	0
TOTAL	10	100

Elaboración propia. Fuente: Encuesta

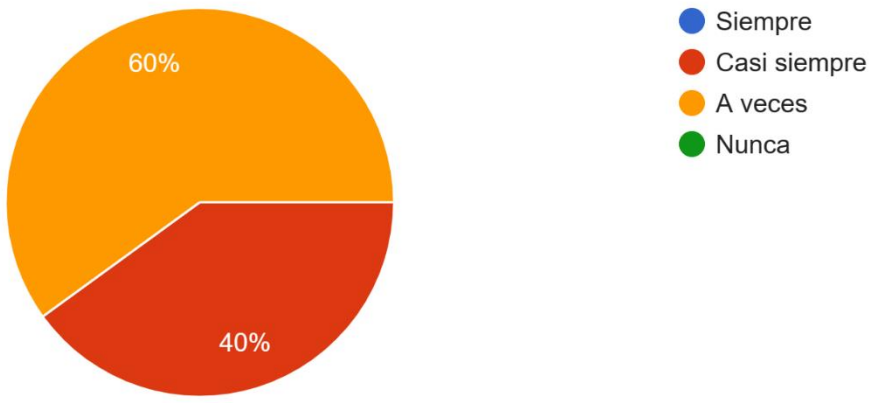


Figura 4. Utilización de herramientas digitales

En la interrogante si los docentes dentro de la metodología de enseñanza aprendizaje aplicada, se prioriza la utilización de herramientas digitales; un 60 % de los encuestados responde que a veces, mientras que un 40% responde que casi siempre.

La gran mayoría de los docentes, alrededor del 60%, con poca frecuencia utiliza herramientas digitales en la metodología de enseñanza aprendizaje que aplica. Las herramientas digitales son programas intangibles (software) ubicados en dispositivos que permiten desarrollar las competencias y habilidades en los estudiantes y son de gran utilidad en el proceso de enseñanza aprendizaje. (UAC, 2022).

5.- ¿Desarrolla experiencias interactivas en sus clases?

Tabla 6. Experiencias interactivas

Respuesta	Frecuencia Absoluta	Porcentaje %
Siempre	1	10
Casi Siempre	3	30
A veces	3	30
Nunca	3	30
TOTAL	10	100

Elaboración propia. Fuente: Encuesta

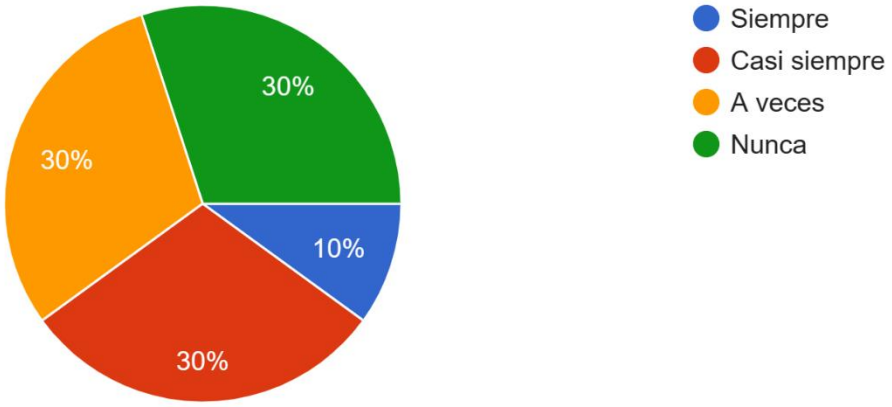


Figura 5. *Experiencias interactivas*

Ante la interrogante si los docentes desarrollan experiencias interactivas en sus clases, un 30% de los encuestados responde que casi siempre, un 30 % que a veces, un 30% que nunca y un 10% responde que siempre. Existe aparente paridad en las respuestas de los encuestados y la población analizada.

Ante la aparente paridad de respuestas, puede entenderse que el concepto de experiencia interactiva no es entendido por los docentes. Para Hernández (2014), las experiencias interactivas conectan lo emocional con el aprendizaje, el término es más adecuado que interactividad; es un tipo de aprendizaje que ocurre en vivencias y en un ambiente informal de aprendizaje. La vivencia conecta los conocimientos previos con los nuevos en un contexto personal, social y físico; el individuo comparte su experiencia con otros individuos, generando un contexto social propicio de aprendizaje informal, logrando generación de aprendizaje significativo.

6.- ¿La evaluación que usted aplica es continua y reflexiva?

Tabla 7. Evaluación

Respuesta	Frecuencia Absoluta	Porcentaje %
Siempre	7	70
Casi Siempre	3	30
A veces	0	0
Nunca	0	0
TOTAL	10	100

Elaboración propia. Fuente: Encuesta

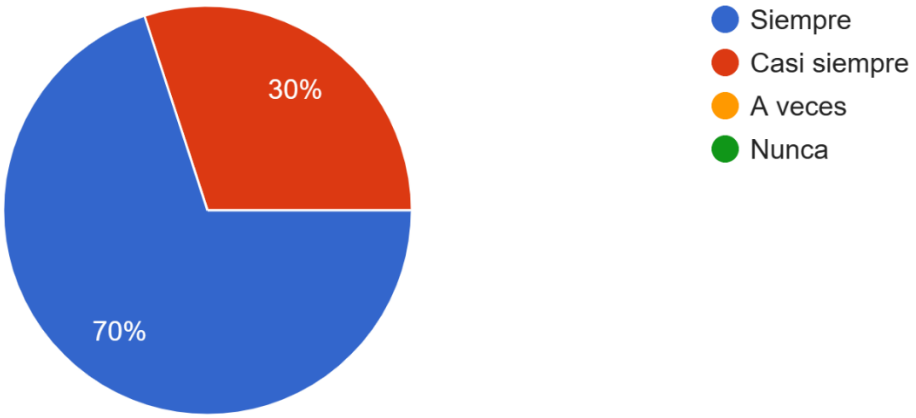


Figura 6. Evaluación

Ante la pregunta referente a si la evaluación que aplica el docente es continua y reflexiva, el 70 % de la población analizada responde que siempre, mientras que un 30 % lo hace casi siempre.

La gran mayoría de los docentes encuestados (70%) manifiestan que siempre realizan una evaluación continua y reflexiva.

La evaluación es una pieza clave en el proceso educativo y es componente en el ciclo de mejora de eficiencia; una permanente evaluación o seguimiento son indicadores que permiten progresos en el proceso y coadyuban al ciclo de mejora continua. La evaluación continua y reflexiva permite una toma decisiones basada en evidencias y hace que el proceso de enseñanza aprendizaje progrese constantemente

7.- Seleccione la frecuencia de empleo de los instrumentos de evaluación citados

Tabla 8. Instrumentos de Evaluación - Frecuencia Absoluta

Respuesta	Frecuencia Absoluta Prueba Escrita	Frecuencia Absoluta Prueba Oral	Frecuencia Absoluta Cuaderno de alumnos	Frecuencia Absoluta Exposiciones	Frecuencia Absoluta Elaboración proyecto	Frecuencia Absoluta Talleres
Siempre	6	2	4	1	0	8
Casi Siempre	2	2	3	1	4	2
A veces	2	2	3	6	6	0
Nunca	0	4	0	2	0	0
TOTAL	10	10	10	10	10	10

Elaboración propia. Fuente: Encuesta

Tabla 9. Instrumentos de Evaluación - Porcentaje

Respuesta	Porcentaje Prueba Escrita	Porcentaje Prueba Oral	Porcentaje Cuaderno de alumnos	Porcentaje Exposiciones	Porcentaje Elaboración proyecto	Porcentaje Talleres
Siempre	60	20	40	10	0	80
Casi Siempre	20	20	30	10	40	20
A veces	20	20	30	60	60	0
Nunca	0	40	0	20	0	0
TOTAL	100	100	100	100	100	100

Elaboración propia. Fuente: Encuesta

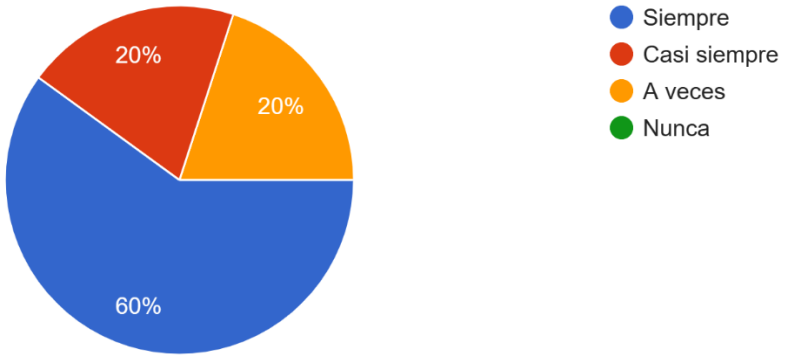


Figura 7. Instrumento de evaluación – Prueba Escrita

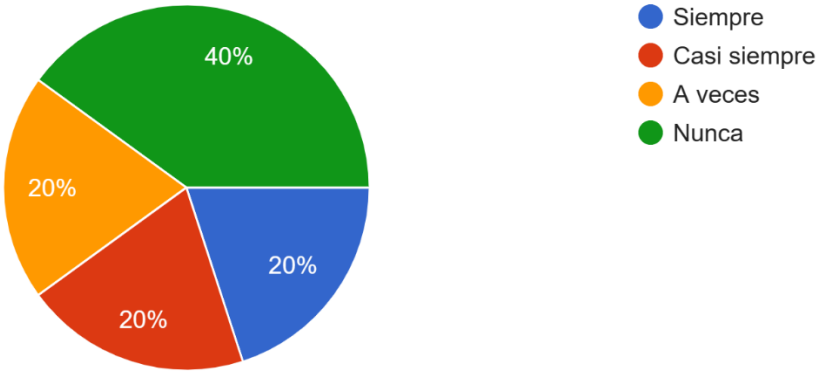


Figura 8. Instrumento de evaluación – Prueba Oral

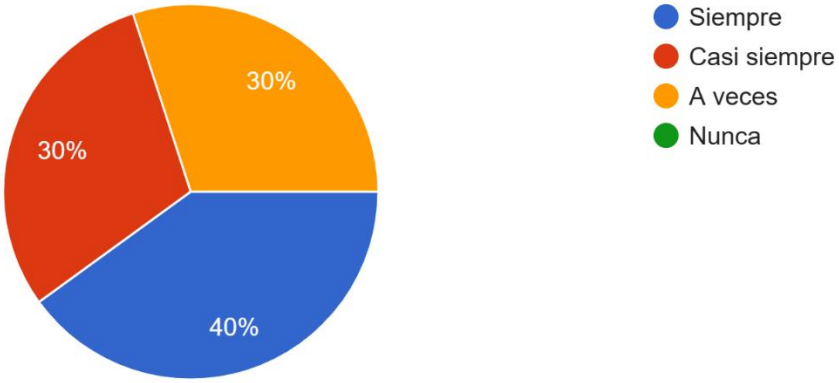


Figura 9. Instrumento de evaluación – Cuaderno de los alumnos

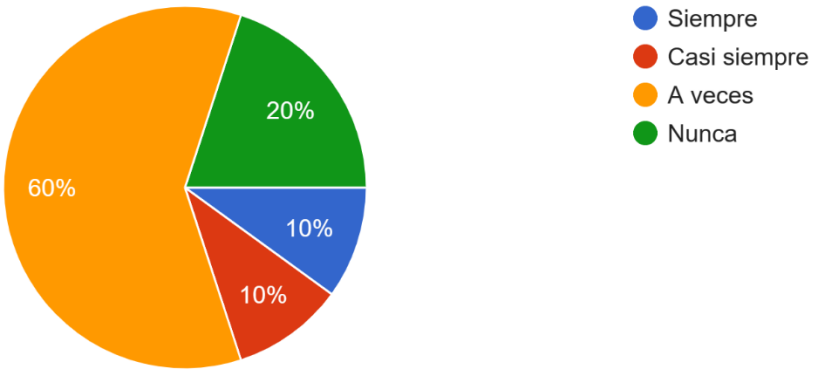


Figura 10. Instrumento de evaluación – Exposiciones

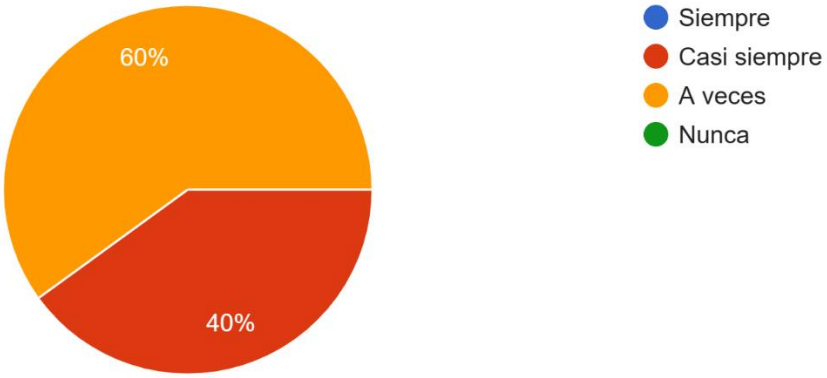


Figura 11. Instrumento de evaluación – Elaboración de proyecto

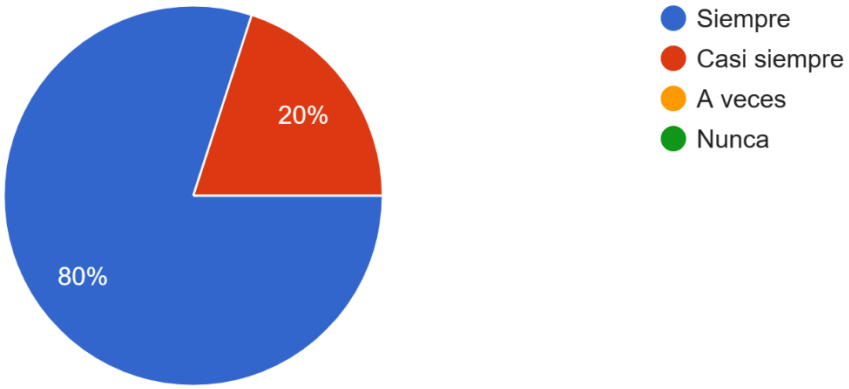


Figura 12. Instrumento de evaluación – Talleres

Ante la pregunta de la frecuencia de empleo de los diferentes instrumentos de evaluación tenemos:

- El 60% de los encuestados responde que siempre emplea la prueba escrita, mientras que un 20% dice que casi siempre, al igual que un 20 % que lo hace a veces.
- El 40% responde que nunca emplea la prueba oral y en igual porcentaje (un 20%), dice que siempre, casi siempre y a veces emplea la prueba oral como instrumento de evaluación.
- El cuaderno de alumnos como instrumento de evaluación, un 40% de los encuestados dice que lo emplea siempre, un 30 % casi siempre y un 30% a veces.
- Las exposiciones como instrumento de evaluación es empleada a veces por un 60% de los encuestados, un 20% nunca lo utiliza, un 10% casi siempre y un 10% siempre lo emplea.
- La elaboración de proyectos como instrumento de evaluación es empleada a veces por un 60% de la población y casi siempre por un 40% de los encuestados.
- El instrumento de evaluación por talleres es empleado siempre por un 80% del total de los encuestados, mientras un 20% dice que lo emplea casi siempre; siendo este instrumento de evaluación y su frecuencia, el más empleado dentro de los consultados.

De los instrumentos de evaluación citados y su frecuencia de empleo en la encuesta a la población de estudio; se puede observar que los más utilizados por los docentes son los talleres, un 80% de los docentes dice siempre emplear este instrumento. Un 60% de los docentes dice siempre emplear como instrumento de evaluación la prueba escrita y un 40% de los docentes dice emplear siempre al cuaderno de los alumnos como instrumento de evaluación.

Es decir; de todos los instrumentos de evaluación citados en la encuesta y elaborada por nuestra población de estudio, refleja que tres instrumentos son los más empleados actualmente por los docentes y son de mayor a menor según su frecuencia de empleo. Siendo los talleres, la prueba escrita y el cuaderno de los alumnos, instrumentos actuales por lo general empleados en la evaluación a estudiantes.

8.- ¿Con qué frecuencia utiliza la clase magistral como metodología de enseñanza - aprendizaje?

Tabla 10. Frecuencia Clase Magistral

Respuesta	Frecuencia Absoluta	Porcentaje %
Siempre	3	30
Casi Siempre	4	40
A veces	2	20
Nunca	1	10
TOTAL	10	100

Elaboración propia. Fuente: Encuesta

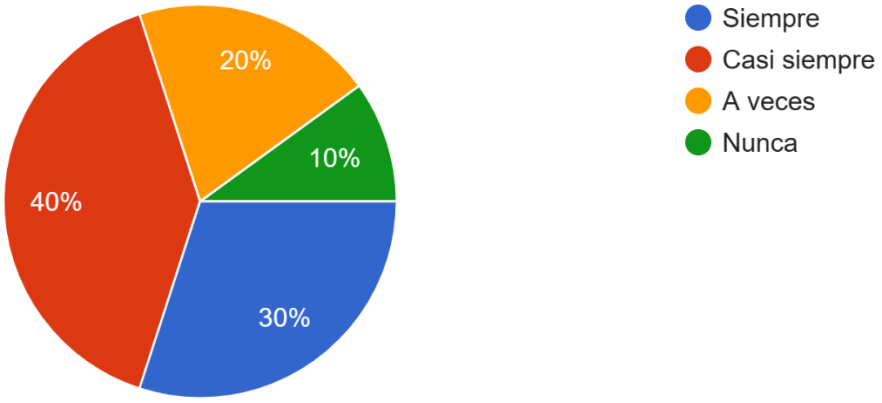


Figura 13. Frecuencia clase magistral

Ante la pregunta de con qué frecuencia emplea la clase magistral como metodología de enseñanza – aprendizaje, un 30 % de los encuestados responde que siempre, un 40% dice que casi siempre, un 20% la emplea a veces y un 10% dice que nunca la emplea.

La gran mayoría de nuestra población, alrededor del 70% de los docentes, dice que siempre o casi siempre emplea la clase magistral como metodología de enseñanza aprendizaje. Para Huck (2003), la utilización de metodologías tradicionales como la clase magistral, ha provocado una crisis educativa, las instituciones educativas han dejado de ostentar el monopolio de la información, el docente ha dejado de ser el centro de enseñanza, ha perdido autoridad y su rol no puede ser igual a lo que era en el siglo pasado.

9.- ¿Es la clase magistral la metodología de enseñanza más empleada?

Tabla 11. Empleo clase magistral

Respuesta	Frecuencia Absoluta	Porcentaje %
Siempre	1	10
Casi Siempre	5	50
A veces	3	30
Nunca	1	10
TOTAL	10	100

Elaboración propia. Fuente: Encuesta

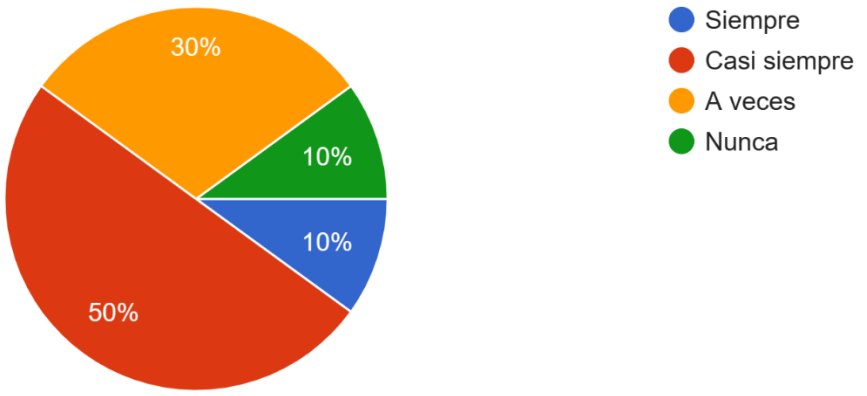


Figura 14. Empleo clase magistral

Ante la interrogante si es la clase magistral la metodología de enseñanza más empleada, los encuestados respondieron en un 10% que lo es siempre, un 50% dijo que casi siempre, un 30 % a veces y un 10% que nunca.

Al ahondar en la metodología de clase magistral y establecer si esta es la metodología más utilizada por los docentes, un 60% responde siempre o casi siempre. Sin embargo; se puede observar en campo, que entre los docentes la metodología mencionada es la más empleada. Ocasionalmente y con poca o nula frecuencia los alumnos son llevados al laboratorio de informática donde manejan software básico de aprendizaje como el llamado GeoGebra. Y aunque el porcentaje afirmativo encuestado es alto (alrededor del 60%), se puede evidenciar en campo que es mayor.

10.- ¿Utiliza usted metodologías activas de enseñanza aprendizaje?

Tabla 12. Utilización de metodologías activas

Respuesta	Frecuencia Absoluta	Porcentaje %
Siempre	2	20
Casi Siempre	4	40
A veces	4	40
Nunca	0	0
TOTAL	10	100

Elaboración propia. Fuente: Encuesta

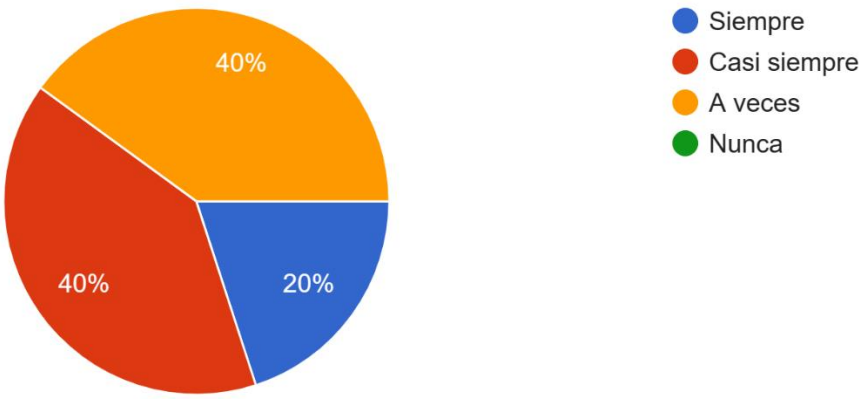


Figura 15. Utilización de metodologías activas

Ante la interrogante si el docente usa metodologías activas de enseñanza aprendizaje, un 20% responde que siempre, un 40% que casi siempre y un 40% que a veces. No se especifica la metodología activa empleada y la respuesta es de forma general a las llamadas metodologías activas de enseñanza aprendizaje.

Cerca del 60% de los encuestados responde que siempre o casi siempre usa metodologías activas de enseñanza aprendizaje. Sin embargo; un 40% responde que solo a veces. Para Asunción (2019), las metodologías activas son de gran importancia, son una alternativa al aprendizaje memorístico, permiten la participación activa del estudiante, el estudiante es el centro del proceso de enseñanza aprendizaje y procuran la generación de aprendizaje significativo

11.- Seleccione la frecuencia en el tipo de metodología activa de enseñanza aprendizaje utilizada

Tabla 13. Tipo y Frecuencia de empleo de metodología activa – Frecuencia Absoluta

Respuesta	Frecuencia Absoluta Clase magistral participativa	Frecuencia Absoluta Aprendizaje Basado en Proyectos	Frecuencia Absoluta Aprendizaje basado en problemas	Frecuencia Absoluta Aula Invertida	Frecuencia Absoluta Aprendizaje Cooperativo	Frecuencia Absoluta Gamificación	Frecuencia Absoluta Aprendizaje basado en competencias	Frecuencia Absoluta Aprendizaje por descubrimiento	Frecuencia Absoluta Aprendizaje experimental	Frecuencia Absoluta Aprendizaje Informal
Siempre	1	0	1	1	2	1	1	1	1	0
Casi Siempre	3	6	7	3	7	0	4	1	1	2
A veces	5	4	2	5	1	6	5	7	8	2
Nunca	1	0	0	1	0	3	0	1	0	6
TOTAL	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Elaboración propia. Fuente: Encuesta

Tabla 14. Tipo y Frecuencia de empleo de metodología activa – Porcentaje

Respuesta	Porcentaje Clase magistral participativa	Porcentaje Aprendizaje Basado en Proyectos	Porcentaje Aprendizaje basado en problemas	Porcentaje Aula Invertida	Porcentaje Aprendizaje Cooperativo	Porcentaje Gamificación	Porcentaje Aprendizaje basado en competencias	Porcentaje Aprendizaje por descubrimiento	Porcentaje Aprendizaje experimental	Porcentaje Aprendizaje Informal
Siempre	10	0	10	10	20	10	10	10	10	0
Casi Siempre	30	60	70	30	70	0	40	10	10	20
A veces	50	40	20	50	10	60	50	70	80	20
Nunca	10	0	0	10	0	30	0	10	0	60
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Elaboración propia. Fuente: Encuesta

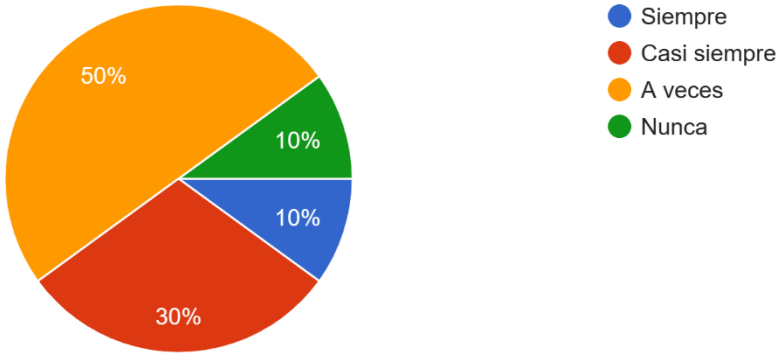


Figura 16. Metodología activa – Clase magistral participativa

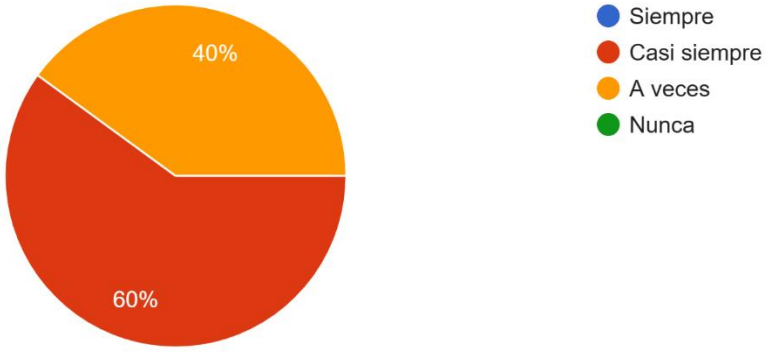


Figura 17. Metodología activa – Aprendizaje basado en proyectos

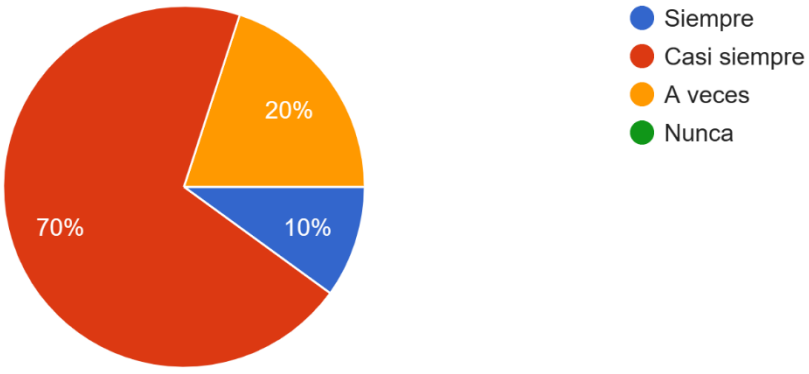


Figura 18. Metodología activa – Aprendizaje basado en problemas

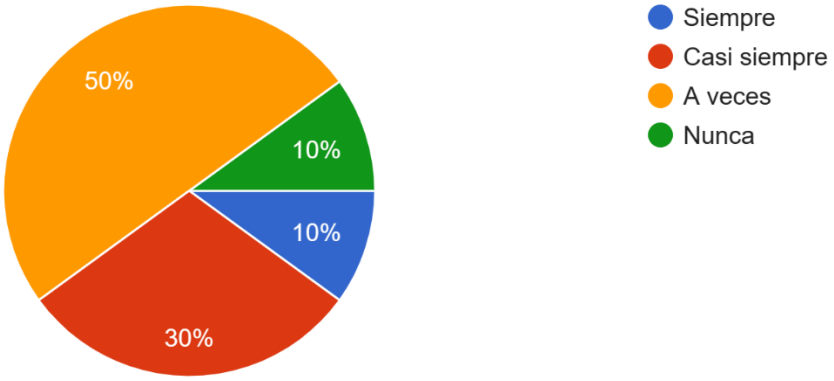


Figura 19. Metodología activa – Aula Invertida

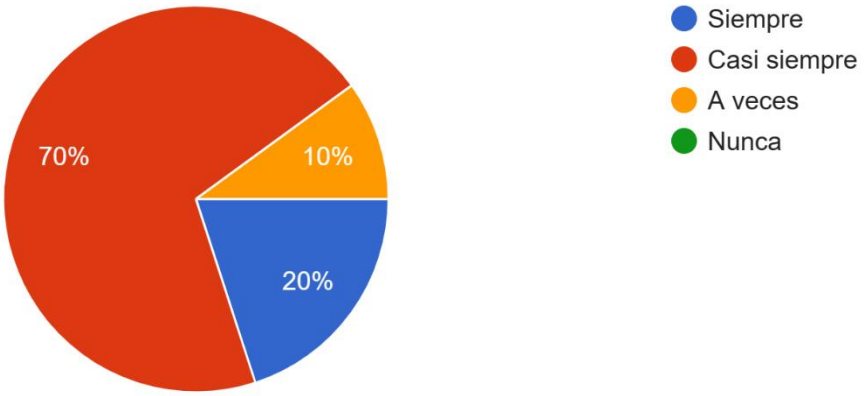


Figura 20. Metodología activa – Aprendizaje Cooperativo

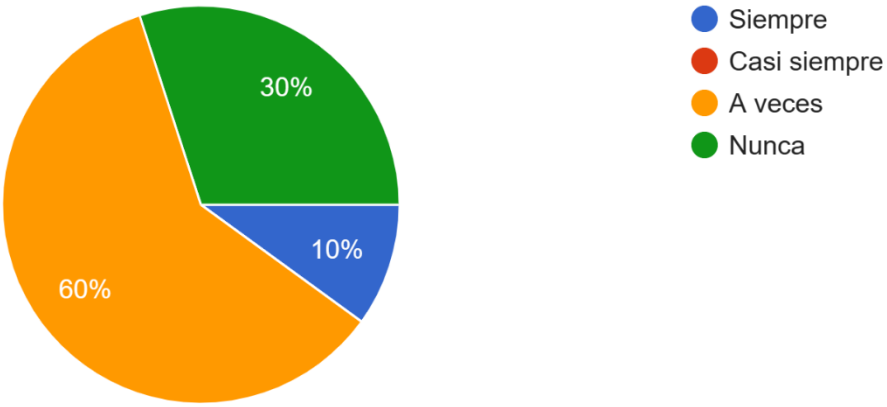


Figura 21. Metodología activa – Gamificación

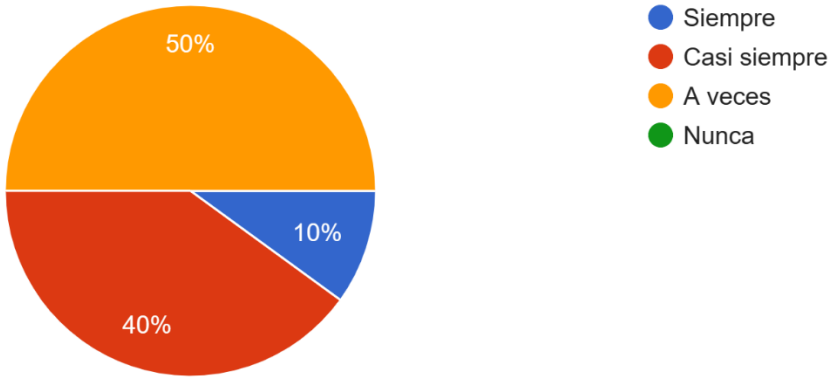


Figura 22. Metodología activa – Aprendizaje basado en competencias

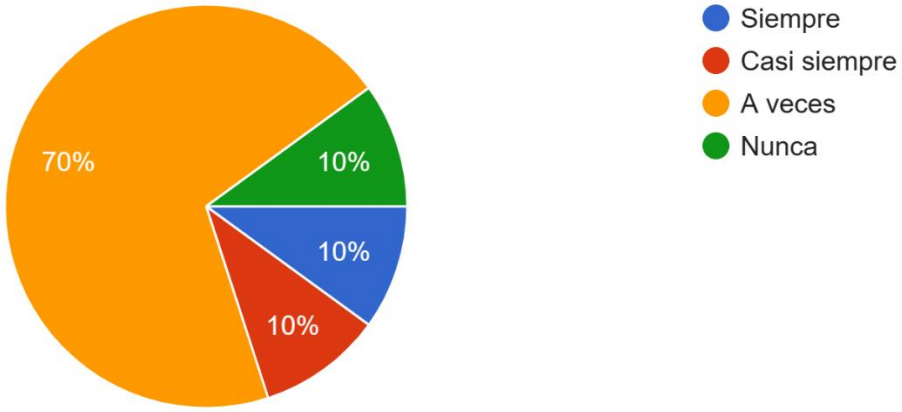


Figura 23. Metodología activa – Aprendizaje por descubrimiento

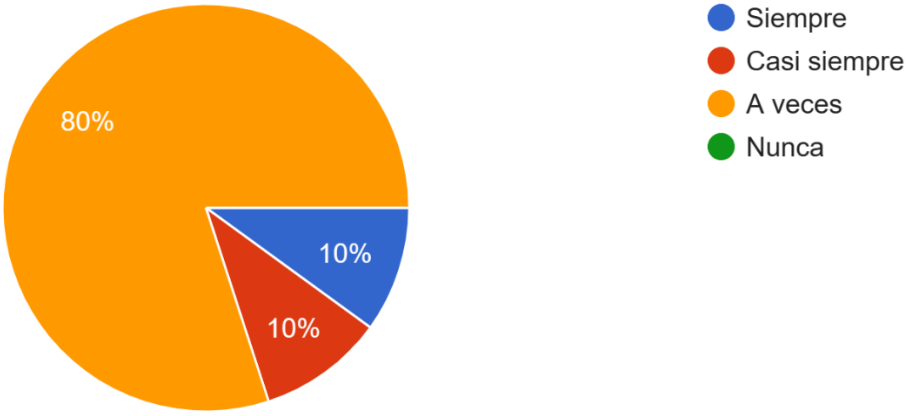


Figura 24. Metodología activa – Aprendizaje Experimental

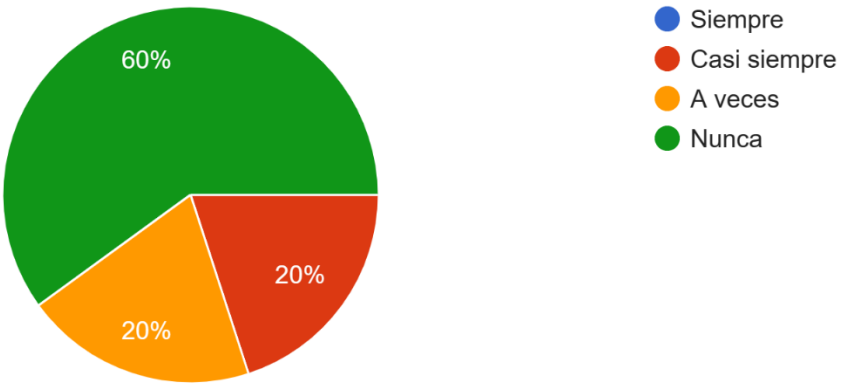


Figura 25. Metodología activa – Aprendizaje Informal

Ante la interrogante sobre el tipo de metodología activa de enseñanza aprendizaje utilizada y su frecuencia, los datos que se obtiene muestra lo siguiente:

- Clase magistral participativa: un 50% de los docentes dice que la emplea a veces, un 30% casi siempre y un 10% siempre o nunca.
- Aprendizaje Basado en Proyectos: un 60% de los encuestados manifiesta que la emplea casi siempre y un 40% la emplea a veces.
- Aprendizaje Basado en Problemas: Un 70% de los docentes la emplea casi siempre, un 20% lo hace a veces y un 10% de los encuestados manifiesta que la utiliza siempre.
- Aula Invertida: Un 50% de nuestra población manifiesta que la emplea a veces, un 30% casi siempre, un 10% siempre y un 10% de los encuestados dice nunca emplearla.
- Aprendizaje Cooperativo: un 70% de los docentes dice casi siempre emplearla, un 20% manifiesta siempre utilizarla y un 10% a veces.
- Gamificación: 60% de los encuestados la emplea a veces, 30 % manifiesta nunca emplearla, mientras un 10% dice siempre utilizarla.
- Aprendizaje basado em competencias: un 50% de nuestra población manifiesta que a veces la emplea, un 40% de los docentes encuestados manifiesta que casi siempre la utiliza y un 10 % de los encuestados dice siempre emplear la metodología activa citada.
- Aprendizaje por descubrimiento: 70% de los docentes dice utilizarla a veces,

un 10% manifiesta utilizarla siempre, un 10% la emplea casi siempre y un 10% de los docentes encuestados manifiesta emplearla nunca.

- Aprendizaje experimental: Del total de nuestra población, un 80% de los docentes dice a veces emplearla, un 10% manifiesta siempre utilizarla, mientras otro 10% responde que casi siempre la emplea.
- Aprendizaje Informal: De los docentes encuestados, un 60% manifiesta nunca emplearla, un 20% dice que a veces la utiliza, mientras otro 20% menciona en casi siempre usarla.

De todos los docentes encuestados referido al tipo de metodología activa empleada y su frecuencia, existen cuatro metodologías activas más utilizadas por los docentes y su frecuencia; y son, el aprendizaje basado en problemas (con un 70% de los encuestados que manifiesta emplearlo casi siempre), el aprendizaje cooperativo (con un 70% de los encuestados que manifiesta emplearlo casi siempre), aprendizaje basado en proyectos (60% de los docentes manifiesta emplearlo casi siempre) y el aprendizaje basado en competencias (un 40% de los encuestados dice emplearlo casi siempre).

Cabe mencionar que de todos los tipos de metodologías activas de enseñanza aprendizaje, la utilización de simuladores informáticos puede relacionarse con metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje cooperativo, aprendizaje basado en competencias y aprendizaje experimental.

Por otro lado, las experiencias interactivas están relacionadas con metodologías activas como el aprendizaje basado en problemas, aprendizaje cooperativo, aprendizaje basado en competencias, aprendizaje por descubrimiento, aprendizaje experimental y aprendizaje informal.

12.- ¿Utiliza simuladores informáticos o herramientas digitales en su proceso de enseñanza – aprendizaje?

Tabla 15. Utilización de simuladores informáticos o herramientas digitales

Respuesta	Frecuencia Absoluta	Porcentaje %
Siempre	0	0
Casi Siempre	2	20
A veces	8	80
Nunca	0	0
TOTAL	10	100

Elaboración propia. Fuente: Encuesta

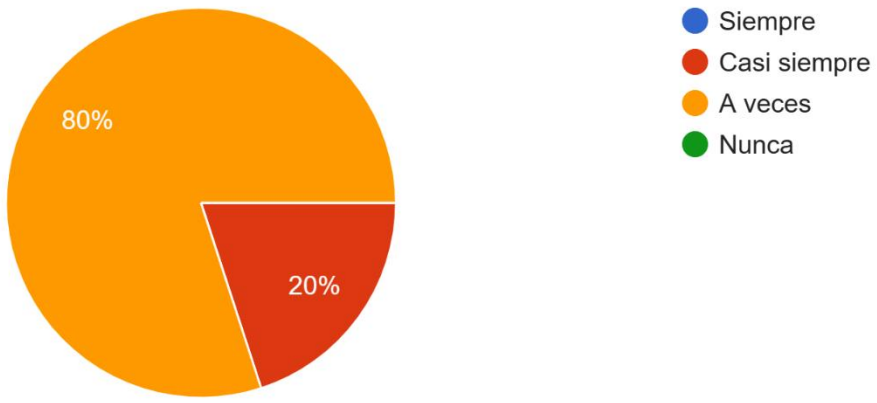


Figura 26. Utilización de simuladores informáticos o herramientas digitales

Los resultados de la encuesta muestran que un 80% de los docentes a veces utiliza simuladores informáticos o herramientas digitales en su proceso de enseñanza aprendizaje, mientras que un 20% dice que lo emplea casi siempre.

Se observa que, en su gran mayoría, los docentes en un 80% emplea a veces herramientas digitales o simuladores informáticos, desaprovechando el potencial que tienen estas herramientas en el proceso educativo. Para García (2020), los simuladores informáticos son herramientas que estimulan la atención, motivación y repetición del fenómeno simulado, aportando a la mejora y producción de conocimiento.

13.- ¿Utiliza como recurso pedagógico las experiencias interactivas en sus alumnos?

Tabla 16. Empleo de experiencias interactivas

Respuesta	Frecuencia Absoluta	Porcentaje %
Siempre	0	0
Casi Siempre	2	20
A veces	6	60
Nunca	2	20
TOTAL	10	100

Elaboración propia. Fuente: Encuesta

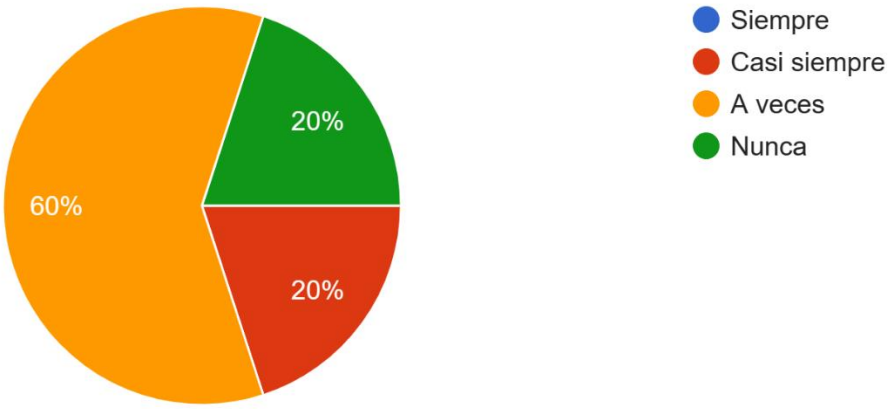


Figura 27. Empleo de experiencias interactivas

Ante la pregunta si los docentes utilizan como recurso pedagógico las experiencias interactivas en sus alumnos, un 60% de los encuestados responde que lo emplea a veces, un 20% dice que lo utiliza casi siempre y un 20% manifiesta que nunca utiliza las experiencias interactivas.

En la encuesta realizada, un 60% de los docentes manifiesta que a veces emplea las experiencias interactivas como recurso pedagógico; sin embargo, en campo se observa que estas no son empleadas y la pseudo respuesta puede deberse al desconocimiento mismo del concepto de este recurso. Para Hernández (2014), las experiencias interactivas conectan lo emocional con el aprendizaje, el término es más adecuado que interactividad; es un tipo de aprendizaje que ocurre en vivencias y en un ambiente informal de aprendizaje. La vivencia conecta los conocimientos previos con los nuevos en un contexto personal, social y físico; el individuo comparte su experiencia con otros individuos, generando un contexto social propicio de aprendizaje informal, logrando generación de aprendizaje significativo.

14.- ¿Considera necesario el diseño de una guía metodológica utilizando simuladores informáticos y experiencias interactivas para la enseñanza de las ondas sonoras?

Tabla 17. Diseño de guía metodológica

Respuesta	Frecuencia Absoluta	Porcentaje %
Muy de acuerdo	10	100
Algo de acuerdo	0	0
Algo en desacuerdo	0	0
Muy en desacuerdo	0	0
TOTAL	10	100

Elaboración propia. Fuente: Encuesta



Figura 28. Diseño de guía metodológica

En la interrogante planteada a si considera necesario el diseño de una guía metodológica utilizando simuladores informáticos y experiencias interactivas para la enseñanza de las ondas sonoras, el 100% de los docentes encuestados afirmaron que están muy de acuerdo, convirtiéndose en la respuesta de mayor contundencia dentro del cuestionario empleado.

Para los docentes encuestados el diseño de una guía metodológica para utilizar simuladores informáticos y experiencias interactivas en la enseñanza de las ondas sonoras es necesaria; la guía metodológica es una herramienta valiosa, permite estandarizar actividades y su objetivo es de facilitar el trabajo docente y mejorar la eficiencia en el aprendizaje de los estudiantes.

15.- ¿Considera que una guía metodológica para utilizar simuladores informáticos y experiencias interactivas influirá positivamente en el proceso de enseñanza – aprendizaje de ondas sonoras en la asignatura Física?

Tabla 18. Influencia de guía metodológica

Respuesta	Frecuencia Absoluta	Porcentaje %
Muy de acuerdo	9	90
Algo de acuerdo	1	10
Algo en desacuerdo	0	0
Muy en desacuerdo	0	0
TOTAL	10	100

Elaboración propia. Fuente: Encuesta

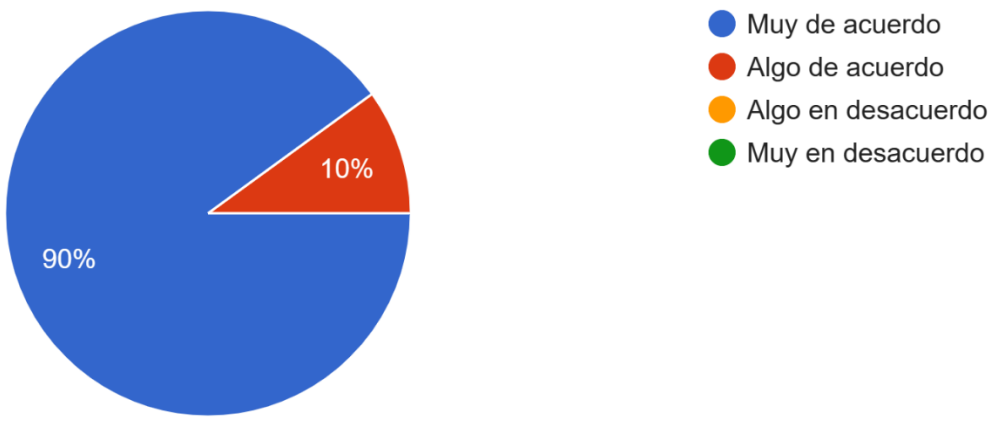


Figura 29. Influencia de guía metodológica

Ante la pregunta si considera que una guía metodológica para utilizar simuladores informáticos y experiencias interactivas influirá positivamente en el proceso de enseñanza – aprendizaje de ondas sonoras en la asignatura Física, un 90% de los docentes menciona estar muy de acuerdo con esta afirmación, mientras que un 10% dice estar algo de acuerdo.

La gran mayoría de los docentes, un 90%, considera sin dudarlo, que el diseño de una guía metodológica tiene un impacto muy positivo en el proceso de enseñanza aprendizaje en la temática de ondas sonoras.

16.- ¿Cuáles de los siguientes contenidos cree usted que son los ideales por desarrollar dentro del diseño de una guía metodológica para utilizar simuladores informáticos y experiencias interactivas en la enseñanza de las ondas sonoras?

Tabla 19. Contenidos de guía metodológica – Frecuencia Absoluta

Respuesta	Frecuencia Absoluta Ondas Sonoras	Frecuencia Absoluta Características de las ondas sonoras	Frecuencia Absoluta Propiedades de las ondas sonoras	Frecuencia Absoluta Ondas estacionarias	Frecuencia Absoluta Resonancia	Frecuencia Absoluta Transfromada de Fourier	Frecuencia Absoluta Contaminación Acústica
Muy de acuerdo	10	9	9	9	9	7	8
Algo de acuerdo	0	1	1	1	1	1	1
Algo en desacuerdo	0	0	0	0	0	1	1
Muy en desacuerdo	0	0	0	0	0	1	0
TOTAL	10	10	10	10	10	10	10

Elaboración propia. Fuente: Encuesta

Tabla 20. Contenidos de guía metodológica – Porcentaje

Respuesta	Porcentaje Ondas Sonoras	Porcentaje Características de las ondas sonoras	Porcentaje Propiedades de las ondas sonoras	Porcentaje Ondas estacionarias	Porcentaje Resonancia	Porcentaje Transfromada de Fourier	Porcentaje Contaminación Acústica
Muy de acuerdo	100	90	90	90	90	70	80
Algo de acuerdo	0	10	10	10	10	10	10
Algo en desacuerdo	0	0	0	0	0	10	10
Muy en desacuerdo	0	0	0	0	0	10	0
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100

Elaboración propia. Fuente: Encuesta



Figura 30. Contenido – Ondas sonoras

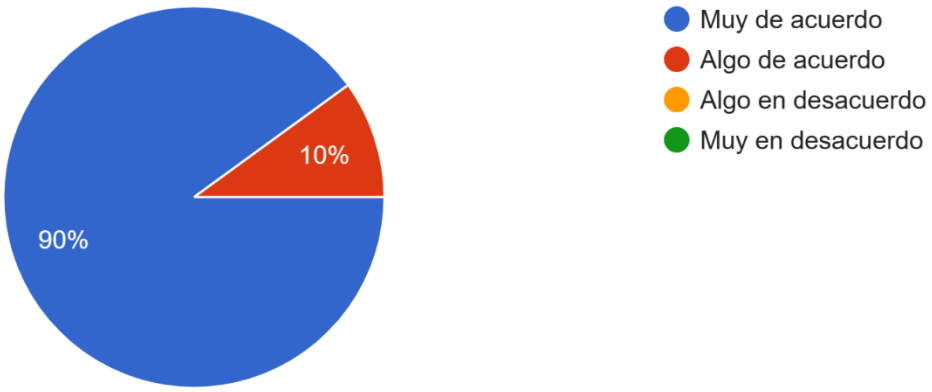


Figura 31. Contenido – Características de las ondas sonoras

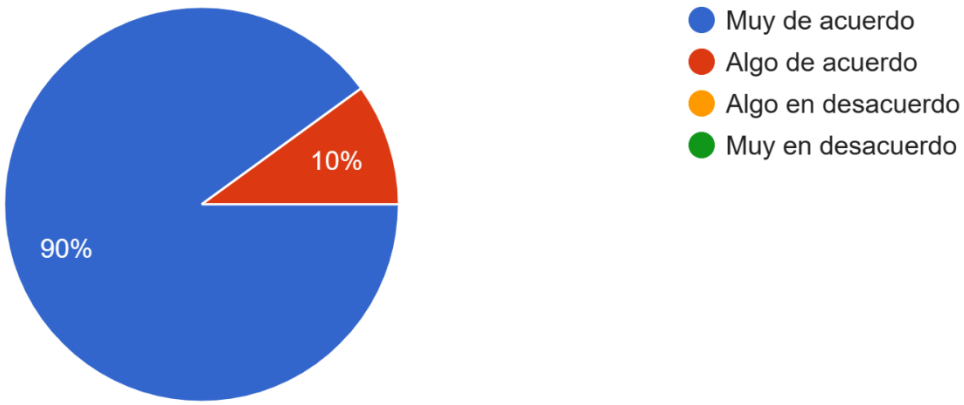


Figura 32. Contenido – Propiedades de las ondas sonoras

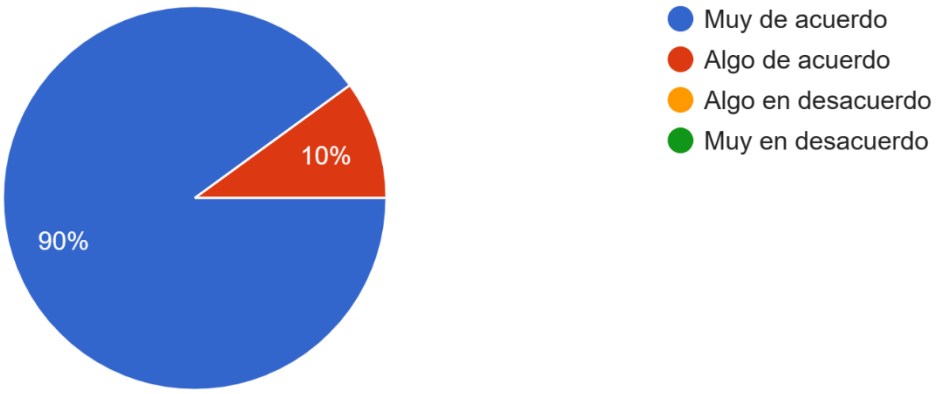


Figura 33. Contenido – Ondas estacionarias

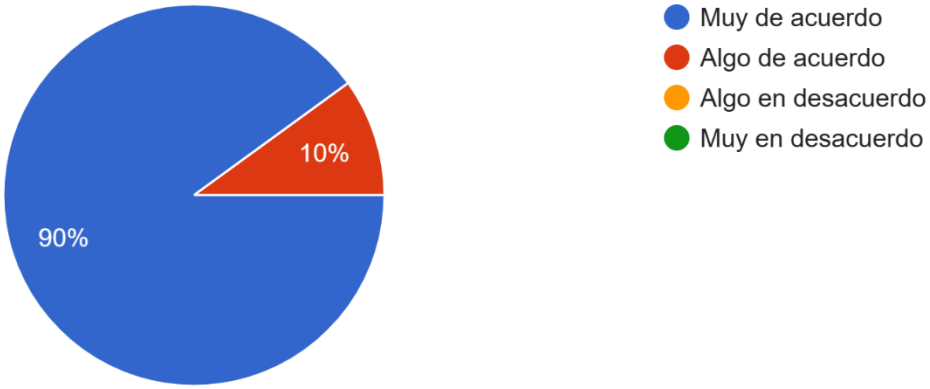


Figura 34. Contenido – Resonancia

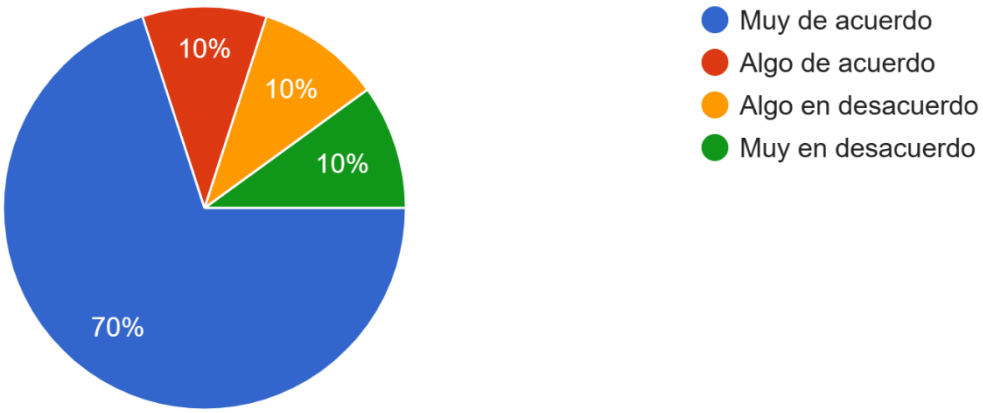


Figura 35. Contenido – Transformada de Fourier

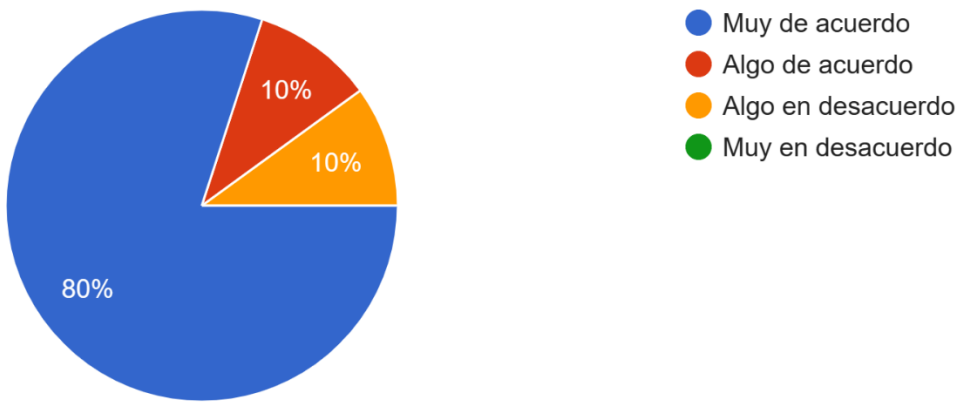


Figura 36. Contenido – Contaminación Acústica

Ante la consulta de cuales contenidos debe contener el desarrollo del diseño de una guía metodológica para utilizar simuladores informáticos y experiencias interactivas en la enseñanza de las ondas sonoras, los encuestados ante los temas citados responden lo siguiente:

- Ondas sonoras: el 100% de los docentes encuestados responden estar muy de acuerdo con este contenido dentro la guía metodológica.
- Características de las ondas sonoras: 90 % de nuestra población dice estar muy de acuerdo con este contenido, un 10% manifiesta estar algo de acuerdo.
- Propiedades de las ondas sonoras: 90% de los docentes encuestados manifiesta estar muy de acuerdo con este contenido, mientras un 10% dice estar algo de acuerdo.
- Ondas estacionarias: 90% de nuestra población de estudio responde estar muy de acuerdo con este contenido, un 10% de los encuestados manifiesta estar algo de acuerdo.
- Resonancia: El 90% de los docentes expresa estar muy de acuerdo con este contenido, mientras un 10 % expone estar algo de acuerdo con el tema citado.
- Transformada de Fourier: 70% de los docentes encuestados expresa estar muy de acuerdo con este contenido, un 10% dice estar algo de acuerdo, un 10% expone estar algo en desacuerdo y un 10% de los encuestados reporta estar muy en desacuerdo con este contenido.
- Contaminación acústica: 80% de nuestra población de estudio manifiesta estar muy de acuerdo con esta temática, un 10% de los docentes expresa estar

algo de acuerdo con este contenido, mientras otro 10% de los encuestados reporta estar algo en desacuerdo.

Como se observa, todos los contenidos citados fueron bien acogidos por los docentes encuestados. La temática de ondas sonoras recibe un 100% de aprobación; características de las ondas sonoras, propiedades de las ondas sonoras, ondas estacionarias y resonancia, un 90% de los docentes encuestados manifiesta estar muy de acuerdo con esta temática. Contaminación acústica, 80% de los docentes dice estar muy de acuerdo, mientras el 70% de los docentes encuestados expresa estar muy de acuerdo con la temática de Transformada de Fourier. Es decir; de todos los contenidos planteados, todos reciben el visto bueno de los encuestados.

Cabe recalcar que todos los contenidos citados y a desarrollar en el diseño de una guía metodológica para utilizar simuladores informáticos y experiencias interactivas en la enseñanza de las ondas sonoras, están alineados al currículo priorizado emitido por el ministerio de educación y cultura.

17.- ¿Cree usted que las actividades realizadas para la enseñanza de ondas sonoras deben emplear las experiencias interactivas y simuladores informáticos?

Tabla 21. Empleo de experiencias interactivas y simuladores informáticos

Respuesta	Frecuencia Absoluta	Porcentaje %
Muy de acuerdo	9	90
Algo de acuerdo	0	0
Algo en desacuerdo	1	10
Muy en desacuerdo	0	0
TOTAL	10	100

Elaboración propia. Fuente: Encuesta

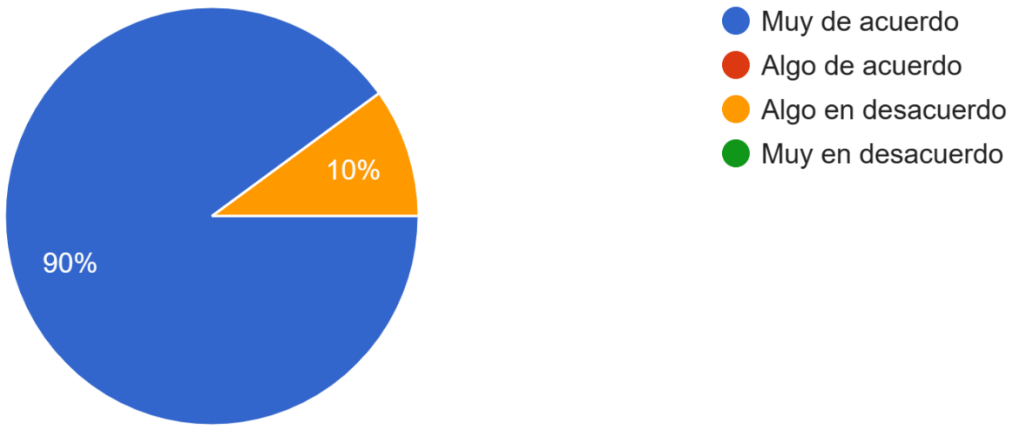


Figura 37. Empleo de experiencias interactivas y simuladores informáticos

Ante la interrogante si cree que las actividades realizadas para la enseñanza de ondas sonoras deben emplear las experiencias interactivas y simuladores informáticos, un 90% de los docentes encuestados expresan estar muy de acuerdo con el empleo de estas herramientas, mientras un 10% dice estar algo en desacuerdo con su empleo.

Como ya se ha manifestado; la utilización de herramientas digitales, simuladores informáticos y experiencias interactivas, contribuyen de manera positiva al proceso de enseñanza aprendizaje, ayudan al docente en su proceso de enseñanza y brinda a los alumnos herramientas que les permiten hacer más eficiente su aprendizaje.

18.- ¿Considera necesario los recursos digitales y experiencias interactivas en la enseñanza de las ondas sonoras?

Tabla 22. Necesidad de recursos digitales y experiencias interactivas

Respuesta	Frecuencia Absoluta	Porcentaje %
Muy de acuerdo	9	90
Algo de acuerdo	1	10
Algo en desacuerdo	0	0
Muy en desacuerdo	0	0
TOTAL	10	100

Elaboración propia. Fuente: Encuesta

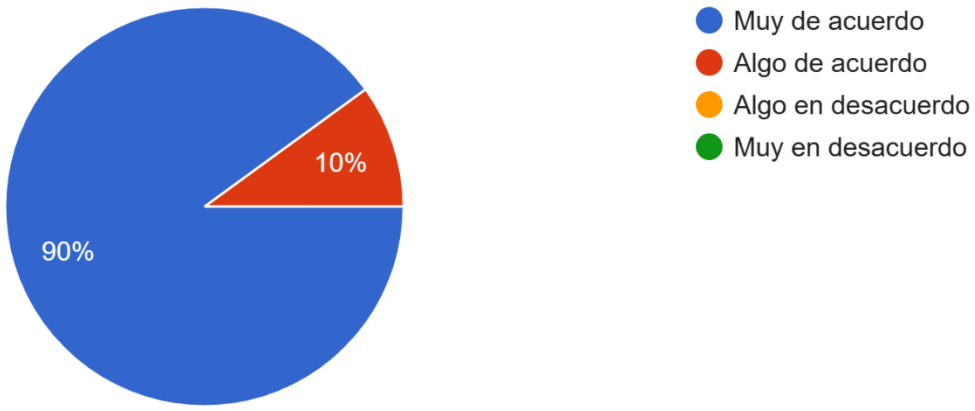


Figura 38. Necesidad de recursos digitales y experiencias interactivas

Ante la pregunta si considera necesario los recursos digitales y experiencias interactivas en la enseñanza de las ondas sonoras, el 90% de los docentes encuestados manifiesta estar muy de acuerdo con la necesidad, mientras que el 10% de nuestra población expresa estar algo de acuerdo.

Se puede observar que, entre los docentes encuestados pertenecientes a nuestra población, la gran mayoría (90%), manifiesta estar muy de acuerdo en que los recursos digitales y experiencias interactivas son necesarios en la enseñanza de las ondas sonoras. Como ya se ha mencionado, los simuladores informáticos y las experiencias interactivas son herramientas interesantes que permiten la eficiencia en el proceso de enseñanza aprendizaje.

19.- De los tipos de instrumentos de evaluación citados, ¿Cuáles cree usted que deben incluirse en el diseño de una guía metodológica para utilizar simuladores informáticos y experiencias interactivas en la enseñanza de ondas sonoras?

Tabla 23. Instrumentos de evaluación en guía metodológica – Frecuencia Absoluta

Respuesta	Frecuencia Absoluta Prueba Escrita	Frecuencia Absoluta Prueba Oral	Frecuencia Absoluta Portafolio	Frecuencia Absoluta Exposiciones	Frecuencia Absoluta Elaboración proyecto	Frecuencia Absoluta Talleres
Muy de acuerdo	6	3	5	3	7	10
Algo de acuerdo	3	3	0	3	3	0
Algo en desacuerdo	1	0	1	0	0	0
Muy en desacuerdo	0	4	4	4	0	0
TOTAL	10	10	10	10	10	10

Elaboración propia. Fuente: Encuesta

Tabla 24. Instrumentos de evaluación en guía metodológica – Porcentaje

Respuesta	Porcentaje Prueba Escrita	Porcentaje Prueba Oral	Porcentaje Portafolio	Porcentaje Exposiciones	Porcentaje Elaboración de proyectos	Porcentaje Talleres
Muy de acuerdo	60	30	50	30	70	100
Algo de acuerdo	30	30	0	30	30	0
Algo en desacuerdo	10	0	10	0	0	0
Muy en desacuerdo	0	40	40	40	0	0
TOTAL	100	100	100	100	100	100

Elaboración propia. Fuente: Encuesta

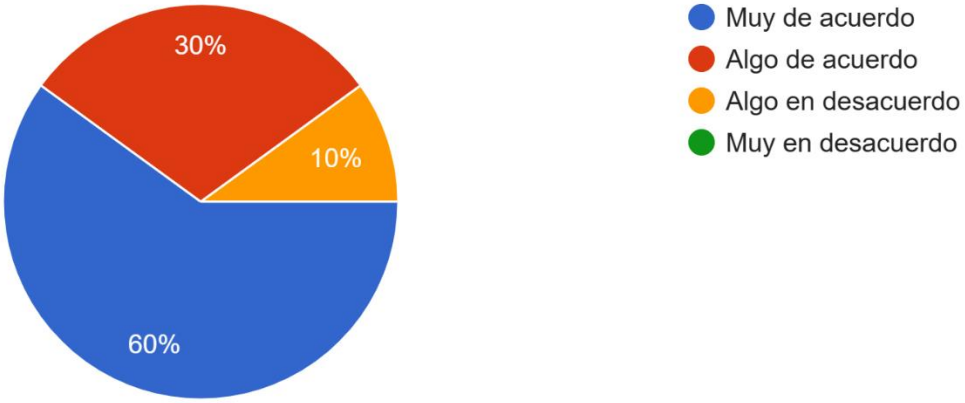


Figura 39. Instrumento de evaluación – Prueba Escrita

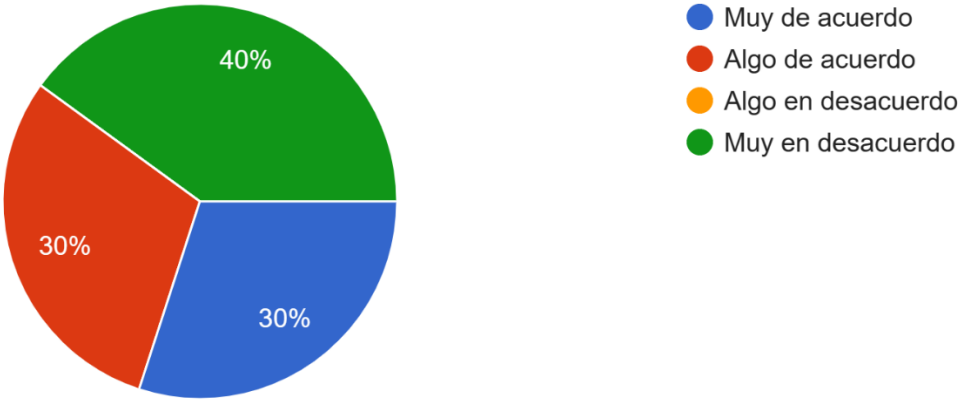


Figura 40. Instrumento de evaluación – Prueba Oral

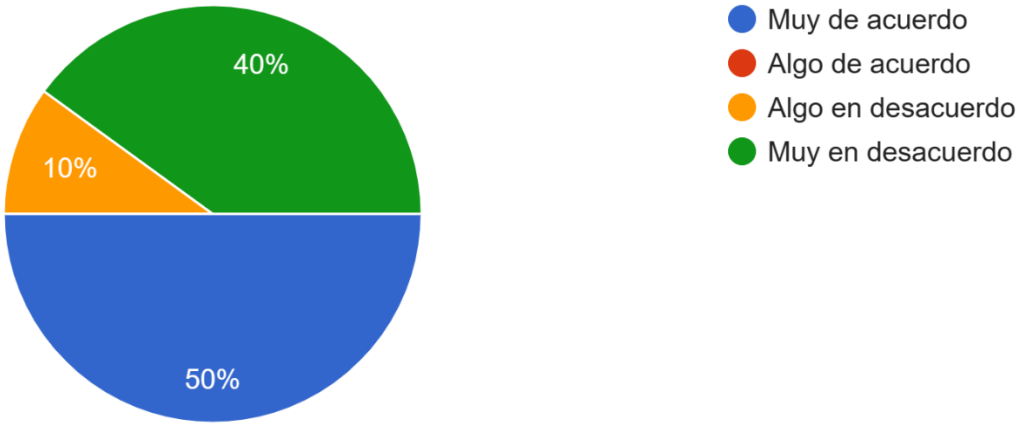


Figura 41. Instrumento de evaluación – Portafolio

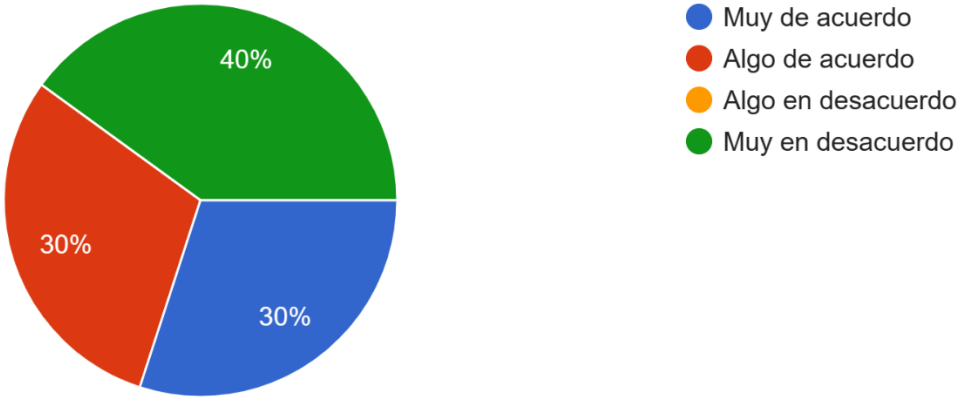


Figura 42. Instrumento de evaluación – Exposiciones

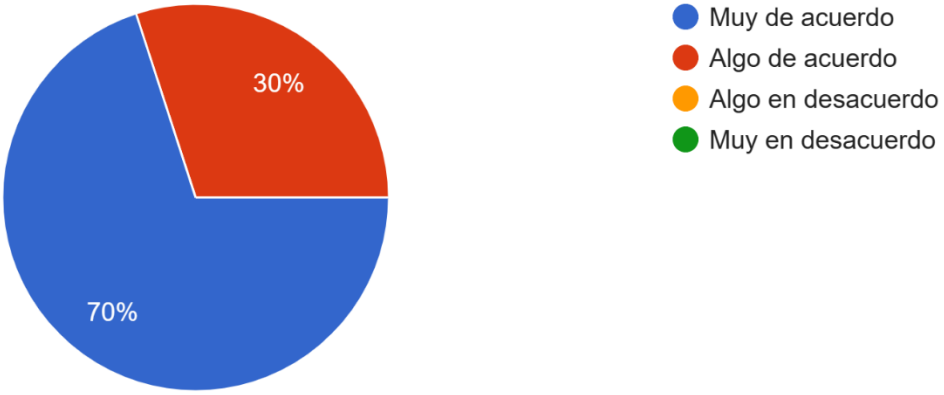


Figura 43. Instrumento de evaluación – Elaboración de proyectos



Figura 44. Instrumento de evaluación – Talleres

En la interrogante referente a los tipos de instrumentos de evaluación citados se consulta a los docentes cuáles de los instrumentos de evaluación considera que debe incluirse en el diseño de una guía metodológica para utilizar simuladores informáticos y experiencias interactivas en la enseñanza de ondas sonoras, los resultados se muestran a continuación:

- Prueba Escrita: El 60% de los docentes está muy de acuerdo con el empleo de este instrumento de evaluación en la guía metodológica, un 30% manifiesta estar algo de acuerdo y un 10% expresa estar algo en desacuerdo.
- Prueba Oral: Un 40% del total de nuestra población menciona estar muy en desacuerdo con este tipo de instrumento de evaluación, un 30% expresa estar algo de acuerdo y un 30% considera estar muy de acuerdo con su empleo.
- Portafolio: El 50% de los docentes encuestados expresa estar muy de acuerdo con la inclusión de este instrumento de evaluación en la guía metodológica, un 40% refiere estar muy en desacuerdo y un 10% dice estar algo en desacuerdo con su inclusión.
- Exposiciones: 40% de nuestra población refiere estar muy en desacuerdo con la inclusión de este instrumento de evaluación en la guía metodológica, un 30% considera estar algo de acuerdo y otro 30% expresa estar muy de acuerdo con su inclusión.
- Elaboración de proyectos: Casi la totalidad de nuestra población, un 70% de los docentes encuestados manifiesta estar muy de acuerdo con la incorporación de este instrumento de evaluación en la guía metodológica, mientras un 30% menciona estar algo de acuerdo con su inclusión.
- Talleres: Este es el instrumento de evaluación con mayor acogida en los docentes encuestados, un 100% de nuestra población objeto de estudio manifiesta estar muy de acuerdo con la incorporación de este instrumento de evaluación en el diseño de la guía metodológica para utilizar simuladores informáticos y experiencias interactivas en la enseñanza de las ondas sonoras.

En el diseño de la guía metodológica se incluye tres de los seis instrumentos de evaluación citados, se escoge los tres instrumentos de mayor acogida en la encuesta realizada

a los docentes; siendo estos, el instrumento de evaluación Talleres, un 100% de docentes considera estar muy de acuerdo con su inclusión, instrumento de evaluación Elaboración de proyectos, un 70% de nuestra población objeto de estudio manifiesta estar muy de acuerdo con su incorporación en el diseño de la guía metodológica y el instrumento de evaluación Prueba escrita, donde un 60% de los docentes encuestados expresa estar muy de acuerdo con la adhesión de este instrumento en la guía metodológica.

Con lo anteriormente expresado, en el diseño de la guía metodológica para utilizar simuladores informáticos y experiencias interactivas en la enseñanza de ondas sonoras se incluye tres instrumentos de evaluación; siendo estos, los talleres, la elaboración de proyectos y la prueba escrita.

Análisis conclusivo por Variables.

Variable 1.

La variable uno indicada a la situación actual referida a la utilización de simuladores informáticos y experiencias interactivas en el proceso de enseñanza de las ondas sonoras, muestra que la mayoría de los docentes encuestados y pertenecientes a nuestra población de estudio, aunque cumple con los contenidos planificados y realiza una evaluación constante y reflexiva, generalmente utilizando instrumentos de evaluación como la prueba escrita, los talleres y el cuaderno de los alumnos; en su gran mayoría, ocasionalmente utiliza y prepara clases tomando en cuenta la utilización de simuladores informáticos y experiencias interactivas; además, se observa la no comprensión del concepto de experiencias interactivas. Los docentes en su gran mayoría no utilizan herramientas pedagógicas que como los simuladores informáticos y las experiencias interactivas permiten hacer más eficiente el proceso de enseñanza aprendizaje y contribuyen a la constante mejora continua.

Variable 2.

La variable dos referida a las características de las estrategias metodológicas de enseñanza utilizadas por los docentes de Física para la enseñanza de las ondas sonoras, muestra que, en un alto porcentaje, los docentes utilizan y aplican la clase magistral como metodología de enseñanza más empleada; observando además en campo, que dicha metodología es comúnmente empleada por la totalidad de los docentes encuestados. Los

docentes en su gran mayoría refieren emplear algún tipo de metodología activa de enseñanza aprendizaje; siendo entre las más utilizadas: el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje cooperativo, el aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje basado en competencias. Los docentes encuestados expresan que muy ocasionalmente emplean recursos pedagógicos como las experiencias interactivas y los simuladores informáticos en sus procesos y metodologías de enseñanza aprendizaje.

Variable 3.

La variable tres relacionada al diseño de la guía metodológica para utilizar simuladores informáticos y experiencias interactivas para la enseñanza de las ondas sonoras, dirigida a docentes de Física del primero de bachillerato, muestra que el 100% de los encuestados considera necesario el diseño de esta guía metodológica; casi en su totalidad, los docentes consideran que esta guía influirá positivamente en el proceso de enseñanza aprendizaje. Los contenidos encuestados y a desarrollar en la guía metodológica, obtuvieron un alto porcentaje de aprobación, siendo: ondas sonoras, características de las ondas sonoras, propiedades de las ondas sonoras, ondas estacionarias, resonancia, transformada de Fourier y contaminación acústica, los contenidos a incorporar en la guía metodológica. La gran mayoría de nuestra población considera que las actividades realizadas en la enseñanza de las ondas sonoras necesitan la utilización de experiencias interactivas y simuladores informáticos, y que, son necesarios para la mejora de eficiencia en el proceso educativo. Finalmente, de los instrumentos de evaluación citados y consultados a incluir en el diseño de la guía metodológica, la gran mayoría de los encuestados considera que: los talleres, la elaboración de proyectos y la prueba escrita, son los instrumentos de evaluación que debe contener la guía metodológica.

CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

5.1. Denominación y definición de la propuesta.

Guía metodológica para utilizar simuladores informáticos y experiencias interactivas para la enseñanza de las ondas sonoras, dirigida a docentes de Física del primero de bachillerato de la Unidad Educativa Liceo Policial en el año lectivo 2022-2023.

5.2. Justificación de la propuesta.

En el capítulo IV se observa que actualmente la mayoría de los docentes utiliza como metodología de enseñanza la clase magistral; como ya se ha mencionado, ante el avance de la tecnología y la informática, el docente debe replantear su rol, las instituciones educativas han dejado de poseer el monopolio de la información, las nuevas generaciones comprenden que tienen a disponibilidad una basta información y que las clases o metodologías de enseñanza tradicionales como la clase magistral son aburridas y monótonas.

Muchos de los alumnos consideran a las ciencias Físicas y matemática como materias difíciles de comprender, abstractas y no aplicables a la cotidianidad. Esto se ve reflejado en que apenas un 14% de los títulos universitarios otorgados en América Latina y el Caribe están relacionados con la ciencia, tecnología, ingeniería y matemática. (Aponte, 2021, p.54).

Ante esto, la propuesta de guía metodológica para utilizar simuladores informáticos y experiencias interactivas para la enseñanza de las ondas sonoras pretende proporcionar a los docentes la orientación, el procedimiento y la estandarización de los contenidos abordados en la temática de ondas sonoras. Según la encuesta realizada y detallada en el capítulo 4, todos los docentes consideran necesaria esta guía y estiman que, a través de ella, se pueda mejorar la eficiencia en el proceso de enseñanza aprendizaje.

La guía metodológica para utilizar simuladores informáticos y experiencias interactivas beneficiará a los docentes de Física que imparten la temática de ondas sonoras. Esta busca mejorar la eficiencia en el proceso de enseñanza aprendizaje a través de un documento elaborado, estructurado, con procedimiento, estandarizado, optimizado, adaptable, que permita al docente la toma de decisiones eficientes, orientadas, en camino a la mejora continua y a la política de enseñanza de la institución educativa. La guía metodológica permite a los docentes una planificación eficiente, que impacte de forma

positiva y efectiva en el proceso de enseñanza aprendizaje.

5.3. Objetivo general.

Influir de forma positiva en el proceso de enseñanza aprendizaje para la temática "ondas sonoras" en la asignatura Física por medio de la utilización de simuladores informáticos y experiencias interactivas.

5.4. Objetivos Específicos.

- Presentar una propuesta didáctica a través de una guía metodológica para utilizar simuladores informáticos y experiencias interactivas en la enseñanza de las ondas sonoras.
- Implementar una guía metodológica para utilizar simuladores informáticos y experiencias interactivas que mejore la eficiencia del proceso de enseñanza aprendizaje en la temática de ondas sonoras.
- Incorporar la utilización de simuladores informáticos y experiencias interactivas en la enseñanza de las ondas sonoras, propiciando el desarrollo de metodologías activas de enseñanza aprendizaje acordes al empleo de dichas herramientas didácticas.

5.5. Temporización de la propuesta.

Actividades por desarrollarse durante el transcurso del año lectivo, la guía metodológica abarca los contenidos de la temática de ondas sonoras, el docente es quien a su criterio establece el periodo de desarrollo de actividades según su planificación y ritmo de proceso enseñanza aprendizaje.

5.6. Beneficiarios de la propuesta.

Los beneficiarios de la propuesta son los estudiantes y docentes de Física de la Unidad Educativa Liceo Policial, principalmente aquellos docentes que imparten clases en primero de bachillerato en el tópico y contenidos correspondientes a la temática de Ondas Sonoras.

5.7. Responsables con el adecuado desarrollo de la propuesta.

Los responsables del desarrollo y uso adecuado de la propuesta de guía metodológica para utilizar simuladores informáticos y experiencias interactivas en la enseñanza de ondas sonoras son los docentes de Física de la Unidad Educativa Liceo Policial.

5.8. Periodo de ejecución de la propuesta

La propuesta será ejecutada en la Unidad Educativa Liceo Policial, durante el periodo de año lectivo 2022 – 2023.

5.9. Guía Metodológica

La propuesta de guía metodológica para utilizar simuladores informáticos y experiencias interactivas en la temática de ondas sonoras está dirigida a los docentes de Física de primero de bachillerato y tiene como fin mejorar y hacer más eficiente el proceso de enseñanza aprendizaje acorde al desarrollo de competencias descritas en el currículo priorizado.

5.10. Título del tema.

La temática descrita en la guía metodológica corresponde a la de ondas sonoras, sus contenidos están alineados con el currículo y currículo priorizado establecido por el ministerio de educación y cultura, acorde a la política gubernamental en materia educacional.

5.11. Objetivos de aprendizaje.

Los objetivos de aprendizaje están alienados al currículo y currículo priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales.

5.12. Evaluación.

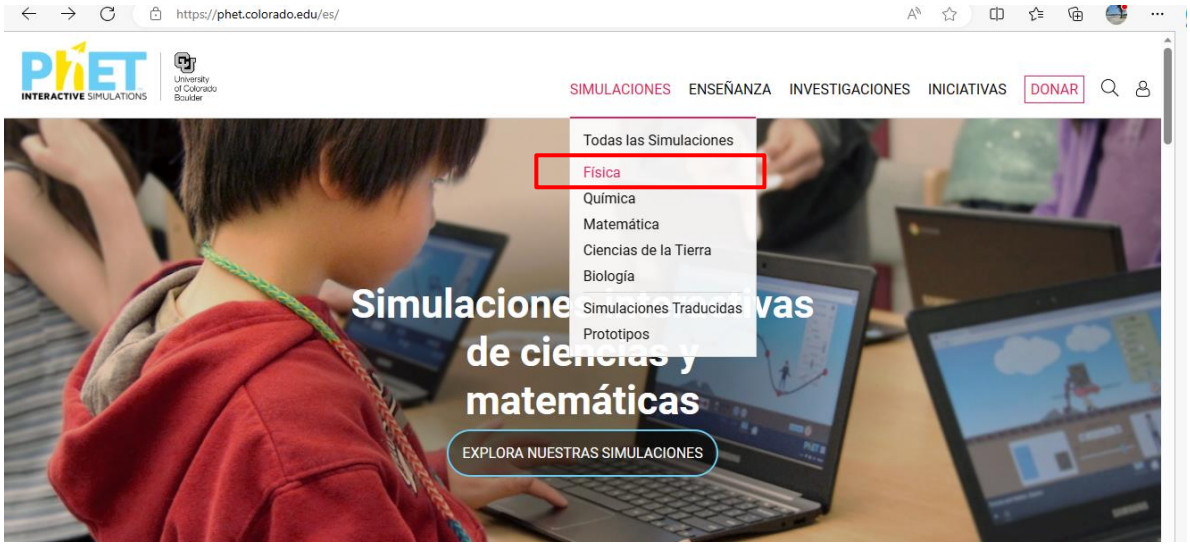
Para un eficiente sistema de gestión de calidad, la evaluación es imprescindible en el ciclo de mejora continua, la evaluación de la guía metodológica para utilizar simuladores informáticos y experiencias interactivas en la temática de ondas sonoras es a través de talleres, elaboración de proyectos y pruebas escritas dirigidas a estudiantes.

Tabla 25. Desarrollo de Guía Metodológica

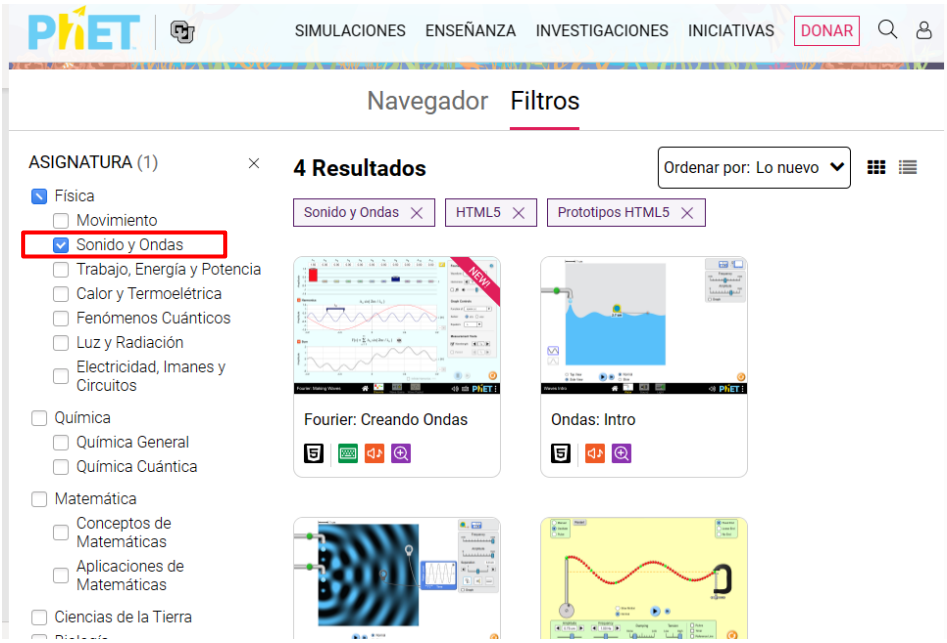
Tema:	Ondas Sonoras
Introducción:	Una onda sonora es un tipo de onda mecánica que necesita un medio elástico para su propagación.
Descripción del contenido:	- Simulación informática de las características de una onda sonora como un tipo de onda mecánica: amplitud, longitud de onda, frecuencia, periodo y velocidad de propagación. - Simulación informática de las propiedades de las ondas sonoras: reflexión, absorción, refracción, difracción, efecto Doppler - Simulación informática de ondas estacionarias - Simulación informática de fenómeno de resonancia. - Simulación informática sobre transformada de Fourier - Simulación informática sobre contaminación acústica - Experiencia interactiva: Máquina de ondas; construir mediante video procedimental la máquina de ondas. - Experiencia interactiva propiedades de las ondas sonoras: Análisis de video, debate grupal - Experiencia interactiva: Realizar el experimento mostrado en video de ondas estacionarias y armónicos - Experiencia interactiva, temática resonancia: Análisis de videos, debate grupal - Experiencia interactiva, transformada de Fourier: Análisis de video, debate grupal - Experiencia interactiva, temática contaminación acústica: Análisis de video, debate grupal. Observación de la problemática en el entorno educativo.
Objetivos de aprendizaje:	- Identificar las características que rigen a una onda sonora: amplitud, longitud de onda, frecuencia, periodo y velocidad de propagación. - Identificar las propiedades de las ondas sonoras: reflexión, absorción, refracción, difracción, efecto Doppler - Distinguir ondas estacionarias

	- Comprender y reconocer el fenómeno de resonancia - Entender el funcionamiento de la transformada de Fourier - Conocer la problemática de la contaminación acústica y relacionar su efecto en el entorno educativo.
Actividad 1	Características de las ondas sonoras
SIMULACIÓN INFORMÁTICA	

1.1.Ingresar a página web de simulaciones informáticas de la Universidad de Colorado: https://phet.colorado.edu/es/ , sección Física



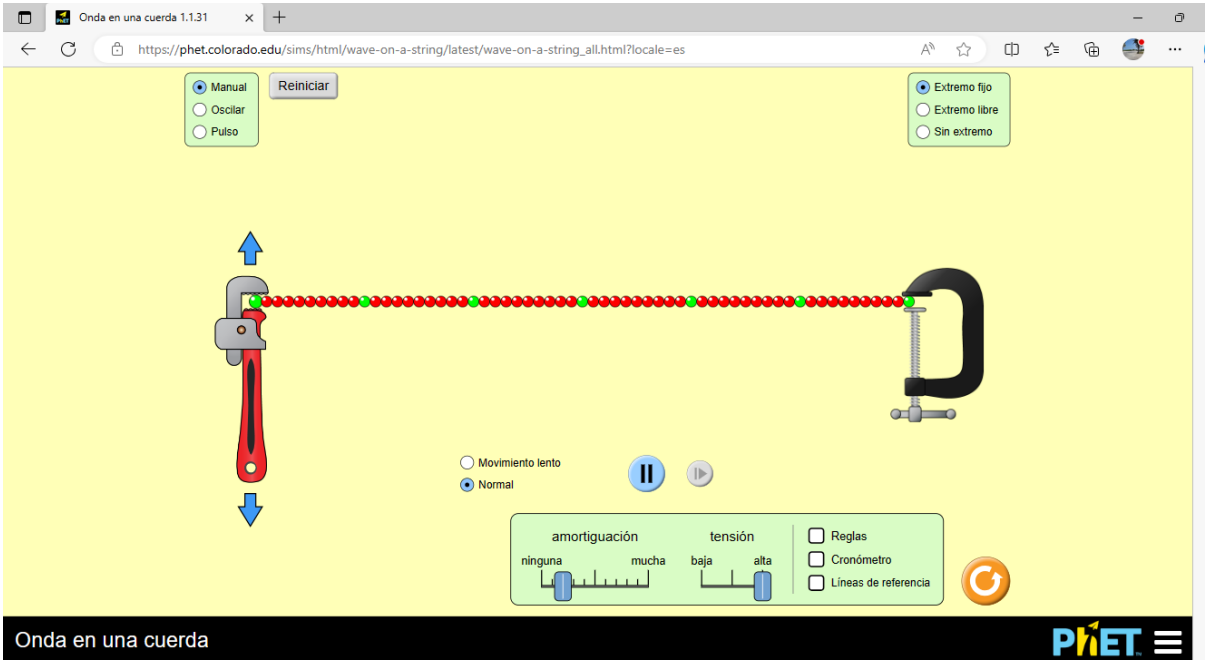
1.2.Escoger el contenido de Sonido y Ondas



1.3.- Tomar la opción de onda en una cuerda

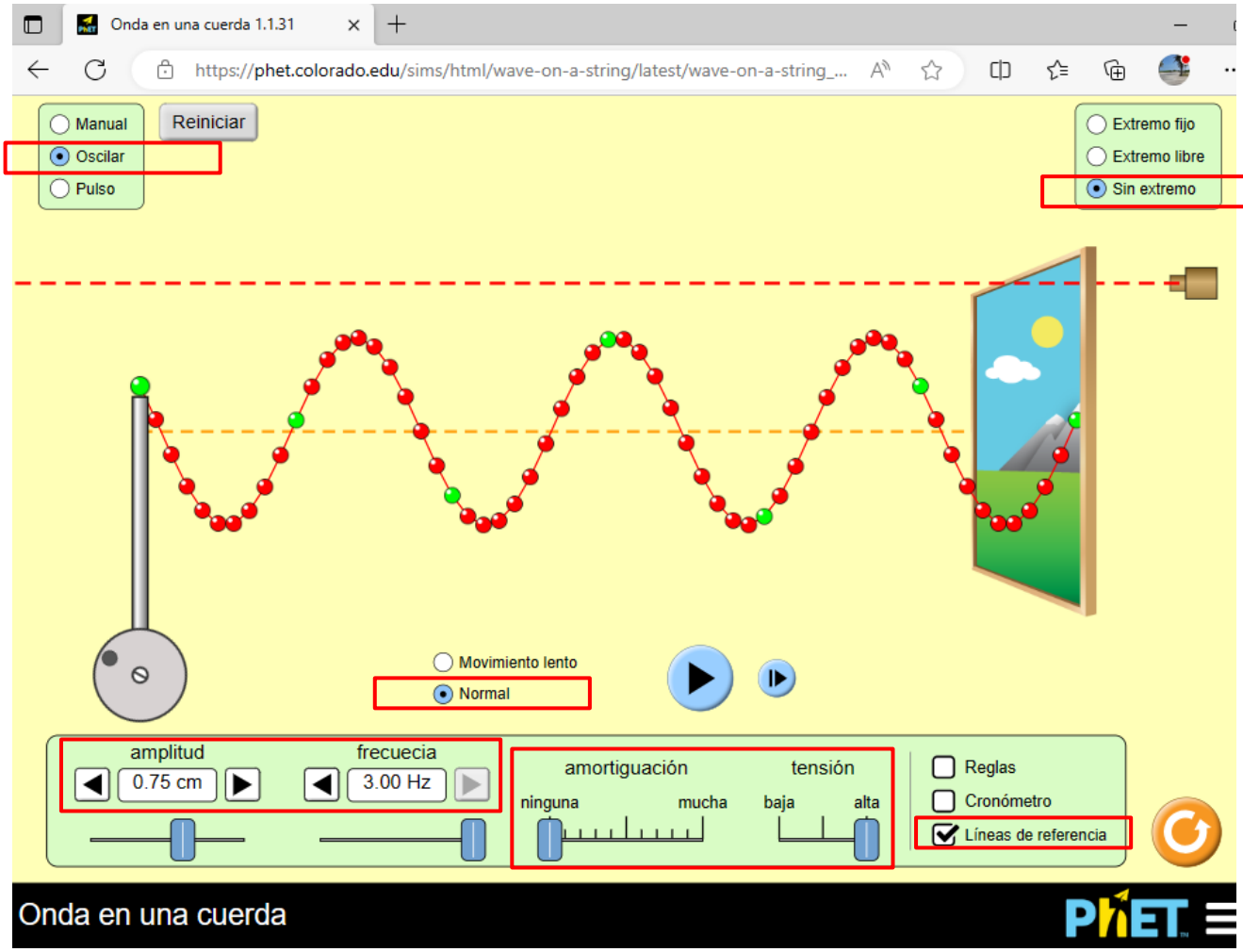


Dar click en wave on a string para ingresar a la interfaz



1.4.- Seleccionar Oscilar, sin extremo, movimiento normal, líneas de referencia, amortiguación ninguna, tensión alta y escoger la amplitud y frecuencia de simulación deseada.

1.4.1. - Variar la amplitud y frecuencia y observar la variación en la simulación de características como amplitud, longitud de onda, frecuencia, periodo y velocidad de propagación.



1.5.- Identificar la amplitud de la onda, longitud de onda, frecuencia y periodo. La relación de la velocidad de propagación con la longitud de onda y frecuencia.

EXPERIENCIA INTERACTIVA	
Actividad Grupal Cooperativa:	1.6.- En Grupo de 4 estudiantes crear la máquina de ondas descrita en el enlace a continuación: https://www.youtube.com/watch?v=XKpmQiEJcjQ 

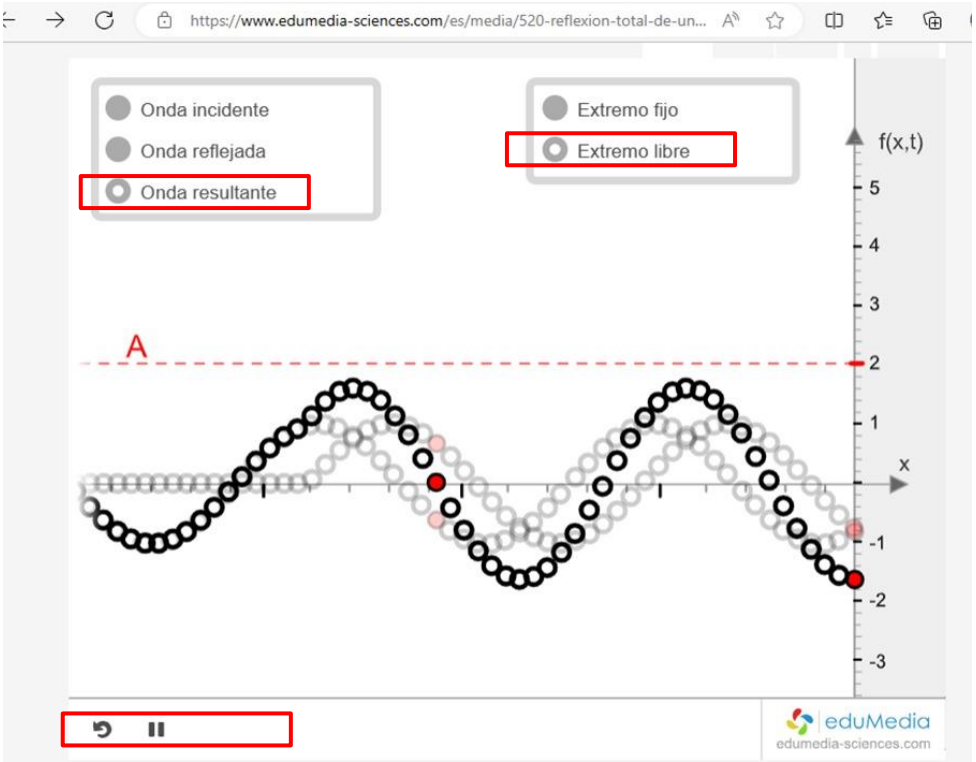
	1.7.- Identificar la amplitud de la onda, longitud de onda, frecuencia y periodo. La relación de la velocidad de propagación con la longitud de onda y frecuencia. 1.8.- Debatir la temática con los integrantes del grupo y elaborar conclusiones.
Evaluación:	○ Resolución de ejercicios tipo taller en actividad grupal (mismos integrantes pertenecientes a grupos de la actividad de experiencia interactiva) ○ Informe grupal de la actividad experiencia interactiva realizada. ○ Prueba escrita individual
Actividad 2	Propiedades de las ondas sonoras
SIMULACIÓN INFORMÁTICA	

Reflexión. –

2.1. Ingresar a página web de simulaciones informáticas de eduMedia, sección reflexión total de una onda progresiva https://www.edumedia-sciences.com/es/media/520-reflexion-total-de-una-onda-progresiva

2.2. Seleccionar onda resultante, extremo libre

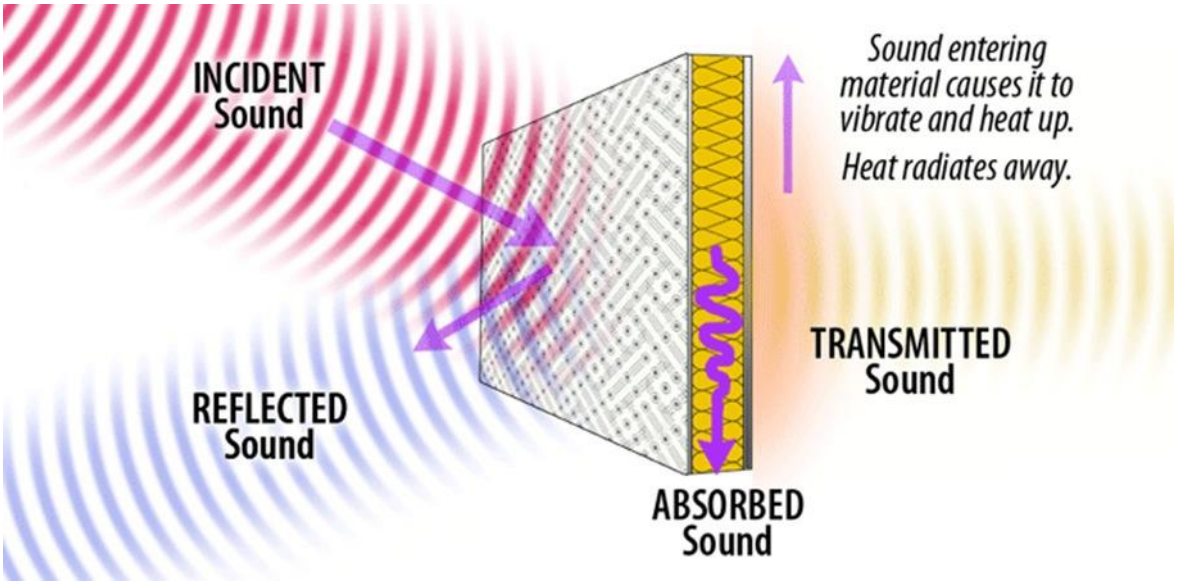
2.3.Clic en ejecutar



Absorción. –

2.4. Clic en enlace de geonoise.asia **https://geonoise.asia/wp-content/uploads/2021/04/Picture1.gif**

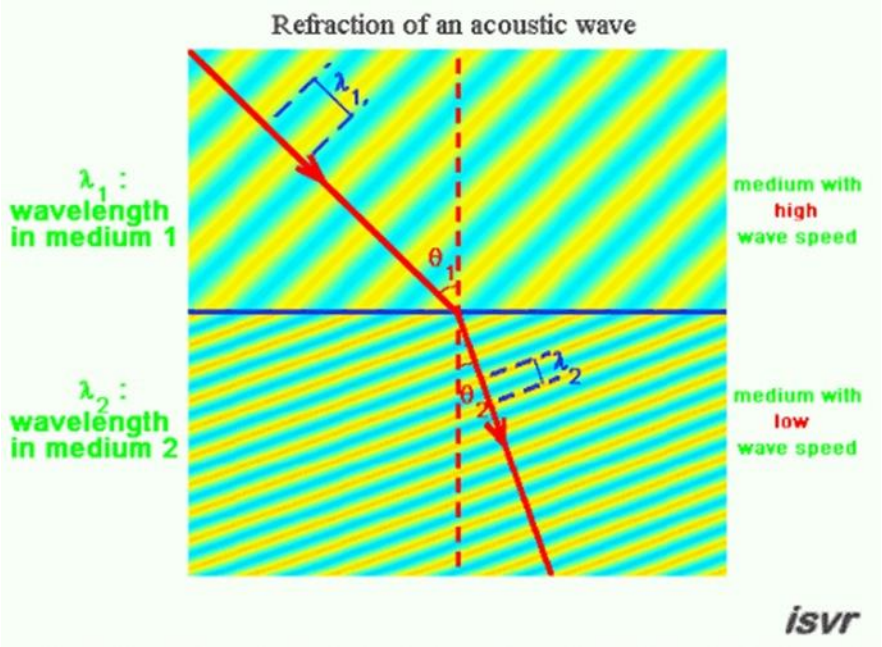
2.5. Observar onda incidente, onda reflejada, absorción de onda y transmisión de onda



Refracción. –

2.6. Clic en enlace de isvr **https://resource.isvr.soton.ac.uk/spcg/tutorial/tutorial/Tutorial_files/refracter.gif**

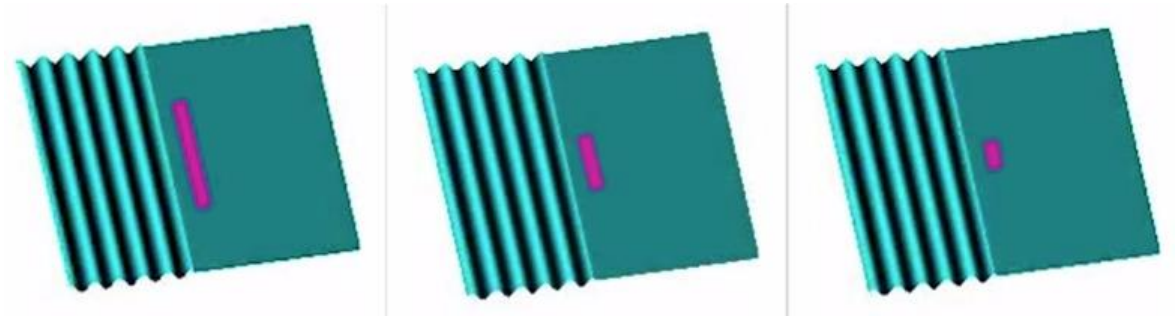
2.7.Observar el fenómeno de refracción debido al cambio de medio de propagación.



Difracción. –

2.8. Clic en enlace de simulación informática de la Universidad de Salford, departamento de acústica http://salfordacoustics.co.uk/wp-content/uploads/2019/01/ripples.mp4

2.9. Observar el fenómeno de difracción para diferentes tamaños de barreras.

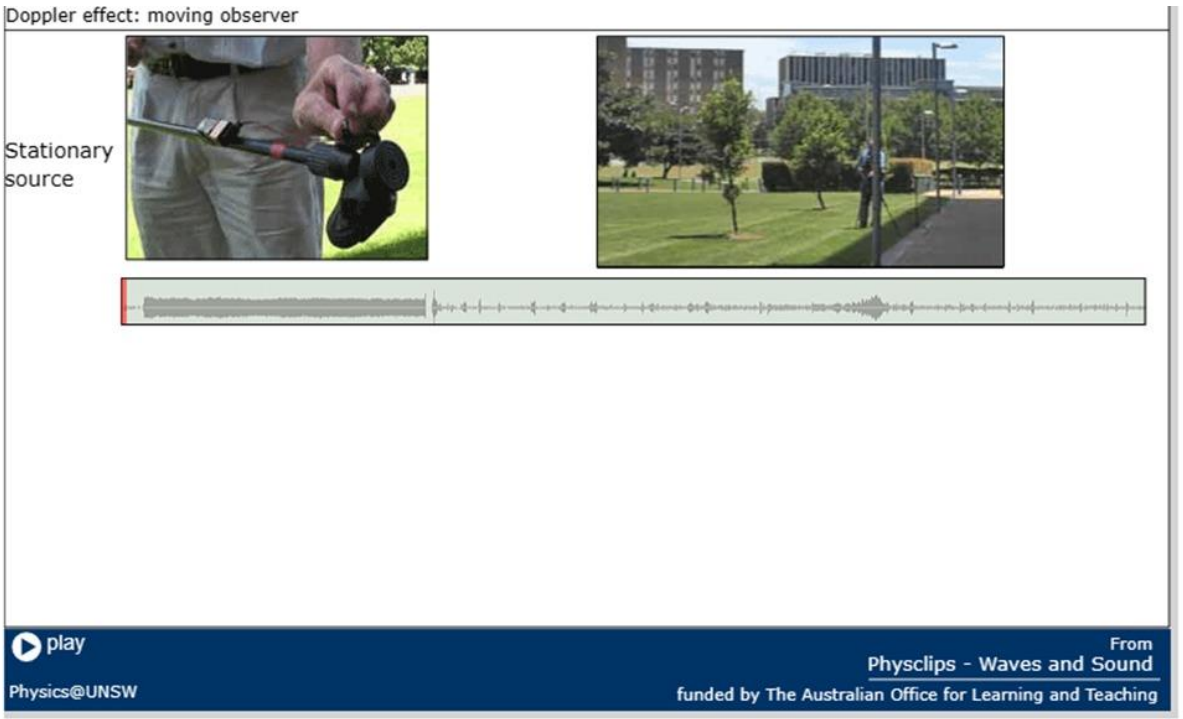


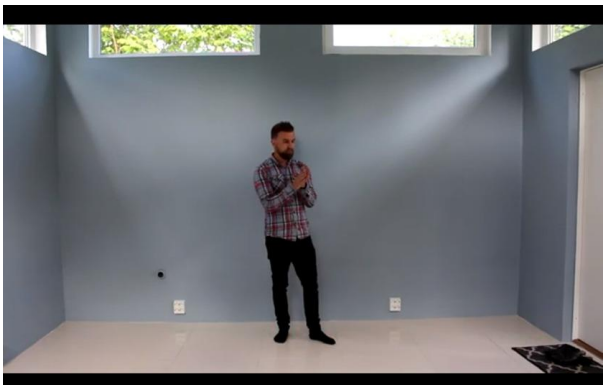
Efecto Doppler. –

2.10. Clic en enlace de simulación informática de la Universidad de Nueva Gales del Sur - Australia, departamento de acústica aplicada, Example of the Doppler effect https://www.animations.physics.unsw.edu.au/jw/doppler.htm

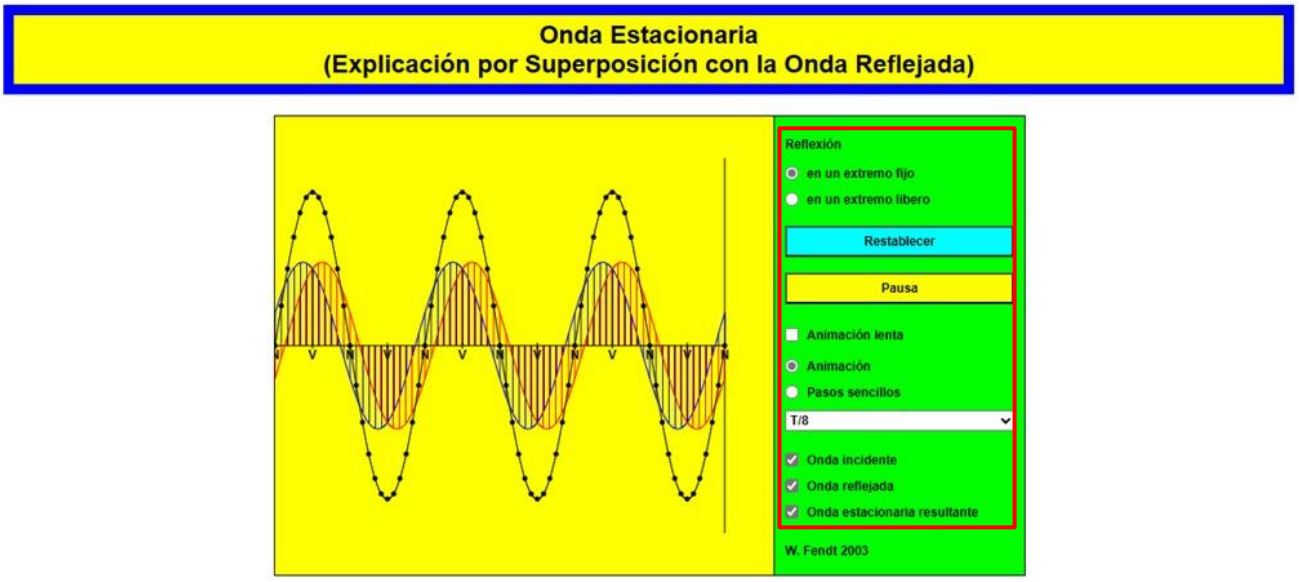
2.11. Clic en Play

2.12. Observar ejemplo de efecto Doppler para fuente sonora fija y receptor móvil.

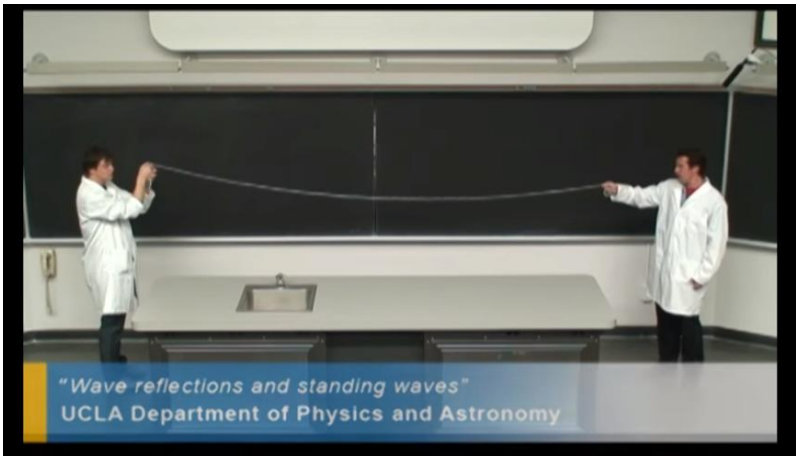


<table>
<tr><th colspan="2">EXPERIENCIA INTERACTIVA</th></tr>
<tr><td>Actividad Grupal Cooperativa:</td><td>2.13. Formar Grupos de 4 estudiantes
2.14. Observar la sala antes y después de tratamiento acústico
https://www.youtube.com/watch?v=Tzu_wr5uWoY

2.15. ¿Por qué la sala posee alta reverberación antes de tratamiento acústico?
2.16. ¿Por qué la sala posee poca reverberación después de tratamiento acústico?
2.17. ¿Qué fenómenos sonoros se identifican?
2.18. Debatir la temática de forma grupal</td></tr>
<tr><td>Evaluación:</td><td>○ Resolución de ejercicios tipo taller en actividad grupal (mismos integrantes pertenecientes a grupos de la actividad de experiencia interactiva)
○ Informe grupal de la actividad experiencia interactiva realizada.
○ Prueba escrita individual</td></tr>
<tr><td>Actividad 3:</td><td>Ondas Estacionarias</td></tr>
<tr><th colspan="2">SIMULACIÓN INFORMÁTICA</th></tr>
<tr><td colspan="2">3.1. Ingresar a enlace de página de simulación informática. Onda Estacionaria (Explicación por superposición con la onda reflejada) https://www.walter-fendt.de/html5/phes/standingwavereflection_es.htm .
3.2. Seleccionar: en un extremo fijo, animación, T/8, onda incidente, onda reflejada, onda estacionaria resultante</td></tr>
</table>

3.3. Clic en Iniciar.



3.4. Observar la formación de onda estacionaria resultante.

EXPERIENCIA INTERACTIVA	
Actividad Grupal Cooperativa:	3.5. Formar Grupos de 4 estudiantes 3.6. Observar el video "Onda estacionaria" https://www.youtube.com/watch?v=-n1d1rycvj4  3.7. Simular el ejercicio observado en el video

	3.8. ¿Qué se observa al oscilar la cuerda? Identificar onda estacionaria y armónicos. 3.9. Debatir la temática de forma grupal
Evaluación:	○ Resolución de ejercicios tipo taller en actividad grupal (mismos integrantes pertenecientes a grupos de la actividad de experiencia interactiva) ○ Informe grupal de la actividad experiencia interactiva realizada. ○ Prueba escrita individual
Actividad 4	Resonancia
SIMULACIÓN INFORMÁTICA	

4.1. Ingresar a enlace de página de simulación informática. Oscilación forzada (Resonancia) https://www.walter-fendt.de/html5/phes/resonance_es.htm

4.2. Ingresar valores de constante elástica, masa y amortiguamiento

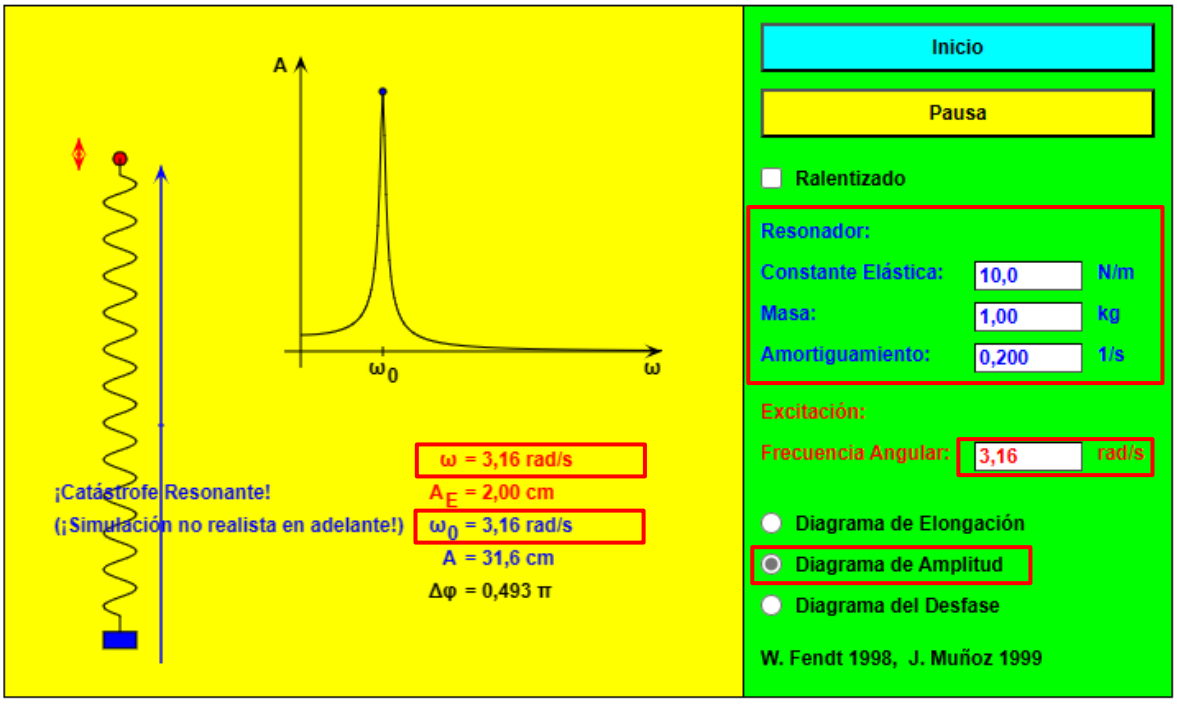
4.3. Observar la frecuencia natural del sistema (Wo), con los valores ingresados anteriormente

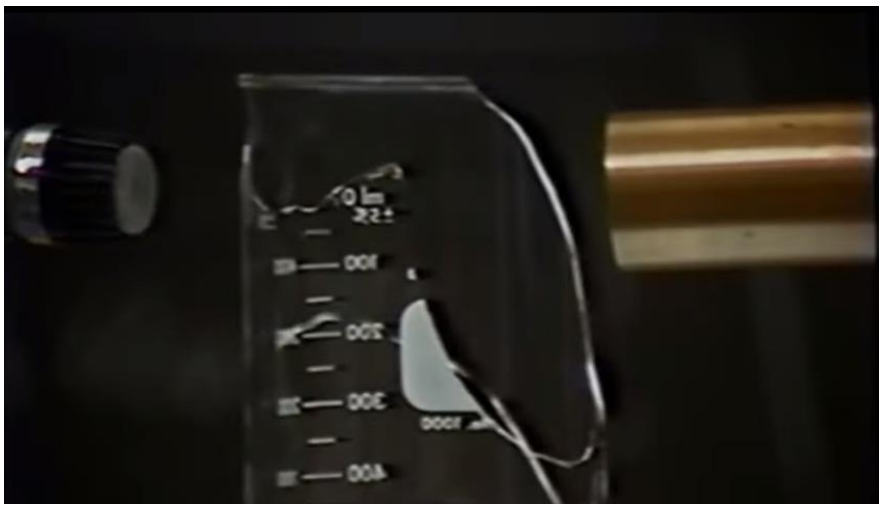
4.4. Colocar en Excitación, Frecuencia Angular, el mismo valor de Wo; es decir, W=Wo

4.5. Clic en diagrama de amplitud

4.6. Clic en Comenzar

4.7. Observar el fenómeno de Resonancia



EXPERIENCIA INTERACTIVA	
Actividad Grupal Cooperativa:	4.8. Formar grupos de 4 estudiantes 4.9. Observar los videos: ○ Resonancia. Rotura de copa de cristal https://www.youtube.com/watch?v=70ZiEhqS9VY ○ Puente de Tacoma (efecto de resonancia) https://www.youtube.com/watch?v=SzObC64E2Ag   4.10. Explicar los fenómenos suscitados 4.11. ¿Por qué se producen estos fenómenos? 4.12. Debatir la temática de forma grupal
Evaluación:	○ Resolución de ejercicios tipo taller en actividad grupal (mismos integrantes pertenecientes a grupos de la actividad de experiencia interactiva)

	○ Informe grupal de la actividad experiencia interactiva realizada. ○ Prueba escrita individual
Actividad 5	Transformada de Fourier
SIMULACIÓN INFORMÁTICA	

5.1. Ingresar a enlace de página de simulación informática Phet Universidad de Colorado. Transformada de Fourier https://phet.colorado.edu/sims/html/fourier-making-waves/latest/fourier-making-waves_all.html?locale=es

5.2. Clic en Juego de Ondas

5.3. Clic en Nivel 2

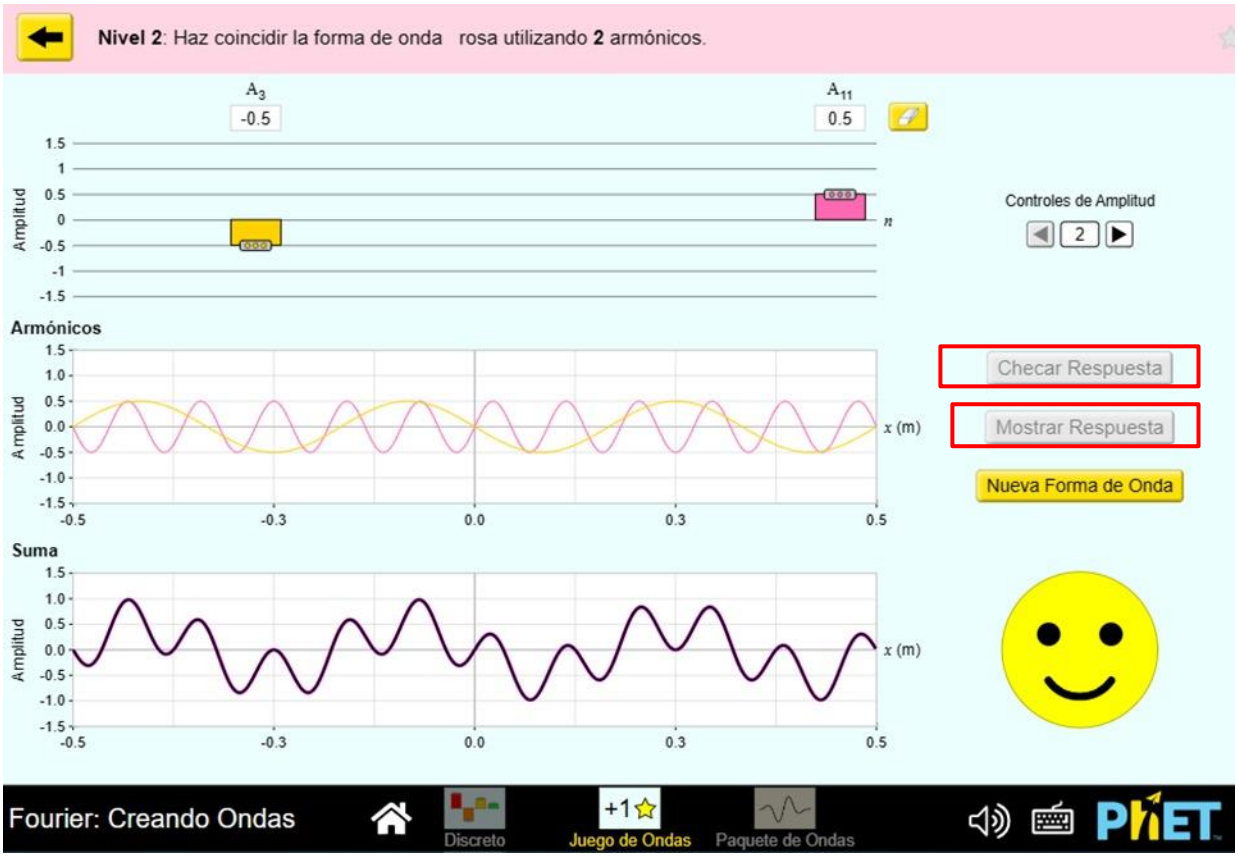
5.4. Variar amplitud de dos frecuencias.

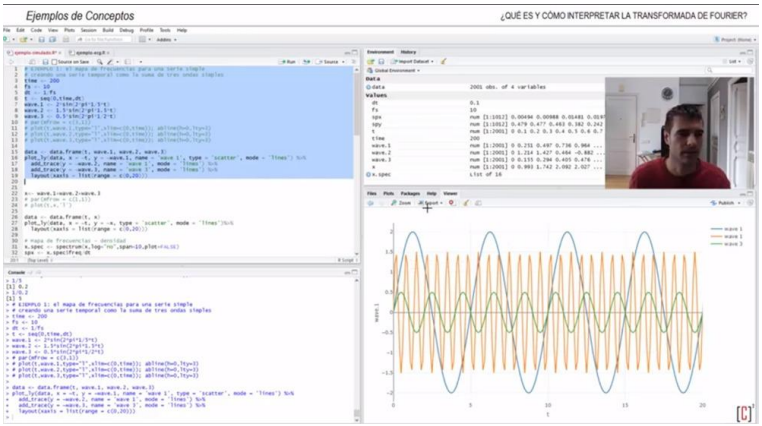
5.5. Ajustar Amplitud para formar Suma de onda resultante

5.6. Clic en checar respuesta

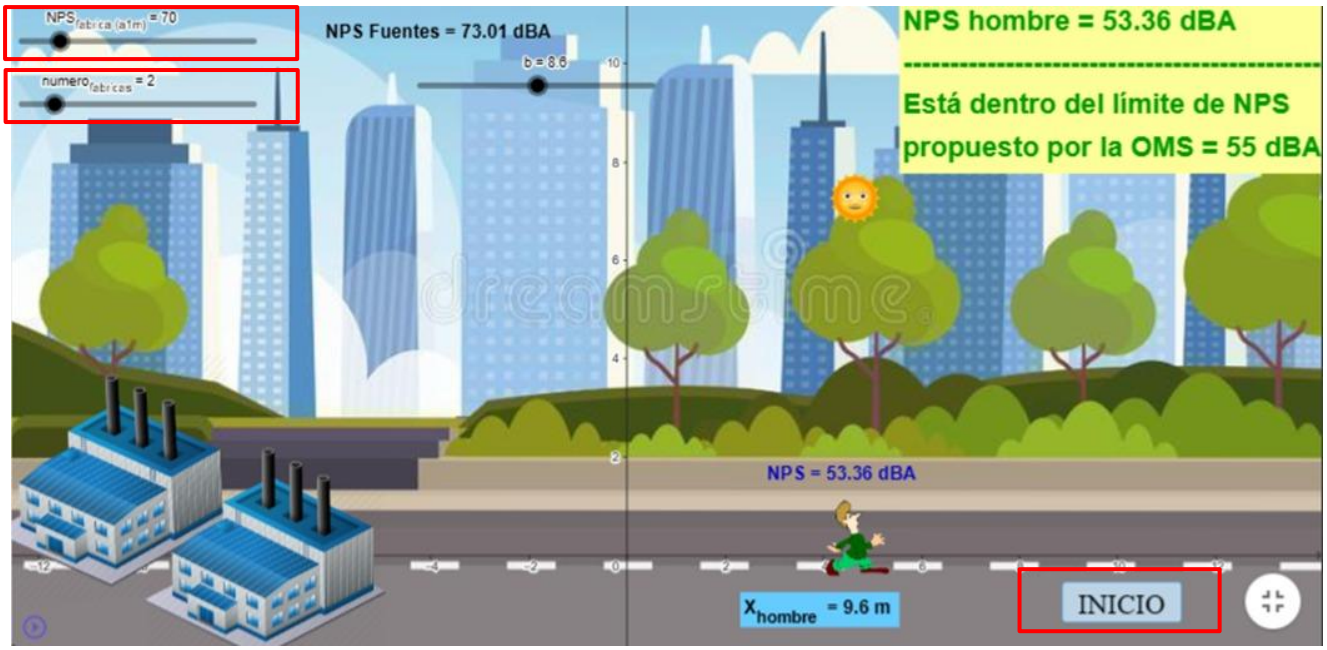
5.7. Clic en Mostrar respuesta

5.8. Observar componentes de onda resultante



<table>
<tr><th colspan="2">EXPERIENCIA INTERACTIVA</th></tr>
<tr><td>Actividad Grupal Cooperativa:</td><td>5.9. Formar Grupos de 4 estudiantes
5.10. Observar el video: ¿Qué es y cómo interpretar la trasformada de Fourier? https://www.youtube.com/watch?v=zIO7K4653u8


5.11. Responder la pregunta: ¿Qué es y cómo interpretar la transformada de Fourier?
5.12. Debatir la temática de forma grupal</td></tr>
<tr><td>Evaluación:</td><td>o Resolución de ejercicios tipo taller en actividad grupal (mismos integrantes pertenecientes a grupos de la actividad de experiencia interactiva)
o Informe grupal de la actividad experiencia interactiva realizada.
o Prueba escrita individual</td></tr>
<tr><td>Actividad 6</td><td>Contaminación acústica</td></tr>
<tr><th colspan="2">SIMULACIÓN INFORMÁTICA</th></tr>
<tr><td colspan="2">6.1. Ingresar a enlace de página de simulación informática. Ruido, Contaminación acústica https://www.geogebra.org/m/aksyztj8
6.2. Deslizar botón Nivel de presión sonora (NPS fabrica a 1m) en 70 dBA
6.3. Deslizar botón número de fábricas en 2
6.4. Clic en Inicio
6.5. Observar metros de alejamiento de receptor (ser humano X hombre) y disminución de nivel de presión sonora (NPS hombre).
6.6. Observar mensaje de límite de nivel de presión sonora (NPS) propuesto por la organización mundial de la salud (OMS)</td></tr>
</table>



EXPERIENCIA INTERACTIVA

Actividad Grupal Cooperativa:

6.7. Formar grupos de 4 estudiantes

6.8. Observar el video: Contaminación acústica ¿Cómo silenciar los mares? https://www.youtube.com/watch?v=UQwc5eBBRAs



6.9. Responder la pregunta: ¿Qué es contaminación acústica?

6.10. Observar al menos tres ejemplos en su entorno de contaminación acústica

6.11. Debatir la temática de forma grupal

Evaluación	○ Resolución de ejercicios tipo taller en actividad grupal (mismos integrantes pertenecientes a grupos de la actividad de experiencia interactiva) ○ Informe grupal de la actividad experiencia interactiva realizada. ○ Prueba escrita individual

Fuente: Propia

Realizado por: Francisco Masabanda Campaña

5.13. Evaluación de la Propuesta.

La evaluación de la propuesta está destinada a las autoridades de la unidad educativa y a los docentes de Física que imparten la temática de ondas sonoras. A través de una lista de cotejo, se pretende evaluar y dar seguimiento al proceso de enseñanza aprendizaje descrito en la guía metodológica, proporcionando una retroalimentación, eficiencia y mejora continua constante.

La lista de cotejo evalúa el desarrollo de las habilidades docentes y estudiantiles, el cumplimiento de los objetivos planteados. El docente puede verificar su ejecución procedimental, y de ser el caso, realizar los ajustes respectivos. A continuación, se describe la lista de cotejo:

Tabla 26. Lista de Cotejo de Guía Metodológica

LISTA DE COTEJO DE GUÍA METODOLÓGICA PARA UTILIZAR SIMULADORES INFORMÁTICOS Y EXPERIENCIAS INTERACTIVAS			
Nombre del Docente:			
Área al que pertenece:			
Materia que dicta:			
Título de Pregrado y/o Postgrado:			
Años de servicio:			
INDICADOR	**SI**	**NO**	**Observaciones, Comentarios, Registros**
Denominación y definición clara de la propuesta			

Justificación alineada al desarrollo de la guía metodológica			
Establecimiento del objetivo general y objetivos específicos acorde al desarrollo y aplicación de guía metodológica			
Temporización adecuada de la propuesta			
Establecimiento de los beneficiarios, responsables y periodo de ejecución de la propuesta			
Temática y contenidos acorde al currículo y currículo priorizado.			
Descripción del contenido de guía metodológica de forma clara y secuencial			
Selección adecuada de simulador informático y experiencia interactiva acorde a los objetivos planteados.			
Instrucciones claras y procedimentales de las actividades a realizar con la utilización de simuladores informáticos y experiencias interactivas.			
Se prioriza la utilización de simuladores informáticos gratuitos y experiencias interactivas factibles de simular o comprender.			
Desarrollo de actividades priorizando las metodologías activas basadas en desarrollo de competencias, alineadas al currículo priorizado.			
Fomenta la reflexión, debate y análisis de los resultados y experiencias.			
Relaciona los contenidos con la vida real y el entorno educativo.			
Incorpora evaluación constante y reflexiva en las actividades realizadas.			
La guía metodológica esta ajustada dentro del marco de mejora continua.			
Fomenta la participación activa del estudiante y la guía constante del docente.			

Posee la guía metodológica la secuencia y procedimiento adecuado que permita su estandarización y obtención óptima de resultados.			
Firma de Docente **_____** **# de Cédula:**			

Fuente: Propia

Realizado por: Francisco Masabanda Campaña

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- En los datos obtenidos al aplicar la encuesta se observa que la mayoría de los docentes de Física no emplean herramientas pedagógicas, tales como simuladores informáticos y experiencias interactivas en el desarrollo del Proceso de Enseñanza Aprendizaje para tratar Ondas Sonoras. En un alto porcentaje, la metodología de enseñanza más utilizada es la clase magistral.

- La utilización de simuladores informáticos está relacionada con el empleo de metodologías activas de enseñanza – aprendizaje, tales como: el aprendizaje basado en proyectos; aprendizaje basado en problemas; aprendizaje cooperativo; aprendizaje basado en competencias y aprendizaje experimental. Las experiencias interactivas tienen relación con la utilización de metodologías activas de enseñanza - aprendizaje como, el aprendizaje basado en problemas; aprendizaje cooperativo; aprendizaje basado en competencias; aprendizaje por descubrimiento; aprendizaje experimental y aprendizaje informal.

- Se ha elaborado una guía metodológica para utilizar simuladores informáticos y experiencias interactivas en la enseñanza de la temática de Ondas Sonoras. Los contenidos de esta están alineados al currículo y currículo priorizado, teniendo como propósito principal mejorar el Proceso de Enseñanza - Aprendizaje, beneficiando y constituyendo una herramienta pedagógica práctica y útil para los docentes de Física que imparten esta materia.

- La utilización de la Propuesta Didáctica puede influir positivamente en el desarrollo del Proceso de Enseñanza - Aprendizaje de Ondas Sonoras en la asignatura Física para primero bachillerato del colegio Liceo Policial. El uso de simuladores informáticos y experiencias interactivas constituyen herramientas pedagógicas potentes, útiles y de gran ayuda en el aprendizaje significativo de los estudiantes.

RECOMENDACIONES

- Utilizar simuladores informáticos y experiencias interactivas en el desarrollo del Proceso de Enseñanza - Aprendizaje para tratar Ondas Sonoras en la asignatura Física. Previo a la utilización de la guía metodológica, se recomienda verificar el funcionamiento de los enlaces referentes a simulaciones informáticas y de los videos alusivos a las experiencias interactivas; comprobar su correcto funcionamiento y prestaciones óptimas. Se sugiere a entes públicos y privados la construcción de museos interactivos de ciencias que permitan el desarrollo de las experiencias interactivas y la transformación social a través de la educación.

- Emplear simuladores informáticos y experiencias interactivas vinculadas con metodologías activas. Establecer como norma el desarrollo de talleres y capacitaciones constantes para los docentes de Física que utilicen la guía metodológica relacionada con simuladores informáticos y experiencias interactivas. Tener presente la información y formación adecuada que permita a los docentes explotar eficientemente esta herramienta pedagógica, logrando mejorar el Proceso de Enseñanza - Aprendizaje.

- Aplicar la Propuesta Didáctica (guía metodológica) en el desarrollo del Proceso de Enseñanza - Aprendizaje de Ondas Sonoras en la asignatura Física para primero bachillerato del colegio Liceo Policial. A los docentes de Física que hagan empleo de la guía metodológica para utilizar simuladores informáticos y experiencias interactivas, se le sugiere emplear el ciclo de mejora continua o ciclo de Deming; es decir, hacer uso de las etapas de planificación, implementación, verificación y actuación. Basándose en los resultados de la etapa de verificación (evaluación), los docentes pueden ajustar la guía metodológica a sus propias necesidades y requerimientos (actuación), logrando una mejora continua y eficiente de esta.

- Utilizar la Propuesta Didáctica diseñada con el fin de mejorar el Proceso de Enseñanza – Aprendizaje del tema “Ondas Sonoras” en la asignatura Física para primero bachillerato del colegio Liceo Policial.

- Mejorar la eficiencia de instrumentos de evaluación como la elaboración de proyectos y la prueba escrita. El 30% de los encuestados manifiestan estar algo de

acuerdo con los instrumentos de evaluación como la elaboración de proyectos y la prueba escrita; los encuestados consultados, que representan este 30%, mencionan que la elaboración de proyectos grupal suele ser menos eficiente que la individual y que la prueba escrita es menos eficiente que la evaluación a través de talleres.

REFERENCIAS

Alan, D., & Cortez, L. (2018). Procesos y fundamentos de la investigación científica. UTMACH.

Anguita, A., Carilao, N., & Urbina, L. (2022). Método científico. En Guía 2 de Física (p. 5). LPN.

Angulo, S. (2022, 7 de noviembre). Banco Mundial: Menos abogados o economistas y más ingenieros para que Ecuador crezca. Expreso. https://www.expreso.ec/actualidad/economia/jefe-banco-mundial-america-latina-abogados-economistas-ingenieros-ecuador-pueda-crecer-140485.html

Aponte, C. (2021). Declive del interés de los jóvenes por la ciencia. El vitral de la ciencia, 1(6), 44–55.

Asunción, S. (2019). Metodologías Activas: Herramientas para el empoderamiento docente. Revista Educativa Docentes, 19(1), 1–16.

Barrón, V., & D'Aquino, M. (2004). Proyecto y metodología de la investigación. Buenos Aires: Maipue.

Beranek, L. (1969). Acústica. Editorial Hispano Americana.

Caballero, A. (2014). Metodología integral innovadora para planes y tesis. México, D.F.: Cengage Learning.

Cabrera, R. (2023, 2 de enero). Ondas estacionarias. Armónicos en cuerdas. Ricuti. https://ricuti.com.ar/no_me_salen/ondas/Ap_ond_11.html

Cardona, V; Ramírez, N; Vásquez, D. (2012). EL MUSEO PARQUE EXPLORA COMO FACILITADOR DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN LAS CLASES DE CIENCIAS [Tesis inédita]. Universidad de Antioquia.

Castro, J. J., Bedoya, K., & Pino, A. (2020). La simulación como aporte para la enseñanza y el aprendizaje en épocas de covid-19. simulation as a contribution for teaching and learning in times of covid-19. Aibi revista de investigación, 8(S1), Artículo DOI: 10.15649/2346030X.2475.

Cyril, M., & Harris, H. (1995). Manual de medidas acústicas y control de ruido (3a ed.). McGrawHill.

EDUCREA. (2023, 1 de enero). Instrumentos de evaluación en el proceso enseñanza – aprendizaje. Educrea. https://educrea.cl/instrumentos-de-evaluacion-en-el-proceso-ensenanza-aprendizaje/

Elige educar. (2017, 1 de agosto). 6 metodologías de enseñanza que todo profesor innovador debería conocer. eligeducar. https://eligeeducar.cl/ideas-para-el-aula/6-metodologias-ensenanza-profesor-innovador-deberia-conocer/

Espinosa, J., & Mariño, L. (218). Estrategias para la permanencia estudiantil universitaria. Producción.

Facultad de Informática de Barcelona -UPC. (2022). La simulación por ordenador. Retroinformática. https://www.fib.upc.edu/retro-informatica/avui/simulacio.html

Faundez, C; Bravo, A; Ramírez, G; Astudillo, H. (2017). Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza-aprendizaje de conceptos de termodinámica como herramienta para futuros docentes. Scielo. https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-50062017000400005&script=sci_arttext&tlng=en

FranMass Ingeniería Acústica. (2011, 11 de septiembre). Art55. ruido y vibraciones. reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del ambiente del trabajo. decreto 2393. FranMass. http://www.franmass.com/2011/09/art55-ruido-y-vibraciones-reglamento-de.html

FranMass Ingeniería Acústica. (2017, 26 de mayo). Niveles máximos de emisión de ruido para fuentes fijas - Control de Ruido. FranMass. http://www.franmass.com/2017/05/niveles-maximos-de-emision-de-ruido.html

García, M. (2020). Simulador informático para el aprendizaje sobre el diagnóstico y el tratamiento del Dolor [Memoria de resultados del proyecto de innovación docente inédita]. Universidad de Salamanca.

Gerges, S. (1998). Ruido, fundamentos y control. Ingenios. (Obra original publicada en 1992).

González, V. (2001). Estrategias de enseñanza aprendizaje. Editorial Pax.

Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (2001). Fundamentos de Física. volumen 2 (6a ed.). Compañía Editorial Continental.

Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (2001). Fundamentos de Física. volumen 1 (6a ed.). Compañía Editorial Continental.

Hernández, L. (2014). La experiencia interactiva en los museos de ciencias como apoyo en el aprendizaje. un estudio teórico y empírico. [Tesis doctoral inédita]. Universidad Nacional Autónoma de México.

Huck, G. (2010). La ciencia y por qué los jóvenes pierden el interés en ella. FCEIA, 2, 1–4.

Hurtado, J. (2012). El proyecto de investigación: Comprensión holística de la metodología y la investigación. Caracas: Quirón.

INE (Instituto Nacional de Estadísticas). (2022, 6 de febrero). ¿Qué es población? INE. https://www.ine.gob.cl/ine-ciudadano/definiciones-estadisticas/poblacion/que-es-poblacion

Infobae. (2014, 9 de agosto). Por qué la escuela tradicional es un fracaso en todo el mundo. Infobae. https://www.infobae.com/2014/08/09/1586495-por-que-la-escuela-tradicional-es-un-fracaso-todo-el-mundo/

Isbert, A. C. (1998). Diseño acústico de espacios arquitectónicos. Edicions UPC, Universitat Polytechnic de Catalunya.

Kinsler, L. E. (1962). Fundamentals of acoustics (2a ed.). Wiley.

Lifeder. (2019, 3 de febrero). Investigación proyectiva. https://www.lifeder.com/investigacion-proyectiva/

Lind, D., & Marchal, W. (2005). Estadística aplicada a los negocios y a la economía (12a ed.). McGrawHill.

López, P., & Fachelli, S. (2015). Metodología de la investigación social cuantitativa. UAB.

López, M. R. (2000). Acústica arquitectónica aplicada. Editorial Paraninfo.

Masabanda, F. (2011). Propuesta de un sistema de aislamiento acústico y control de ruido en la planta de faenamiento de la empresa Pofasa. [Tesis de pregrado inédita]. Universidad de las Américas.

Mejía Madrid, G. S. (2019). El proceso de o en las tecnologías de la enseñanza aprendizaje apoyado en las tecnologías de la información: Modelo para evaluar la calidad de los cursos b-learning en las universidades. [Tesis doctoral inédita]. Universidad de Alicante.

Mesén, L. (2019). Teorías de aprendizaje y su relación en la educación ambiental costarricense. Revista Ensayos Pedagógicos, XIV (1), 187–202.

Miyara, F. (2004). Acústica y sistemas de sonido. Fundación Decibel.

Möser, M. (2009). Ingeniería acústica: Teoría y aplicaciones. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Osorio, A. R. (2006). Educación permanente y educación de adultos. Ariel.

Pérez, G; Niño, J & Fernández, F. (2020). Estrategia pedagógica basada en simuladores para potenciar las competencias de solución de problemas de Física. Aibi revista de investigación, 8(3), 17–23.

Sears, F., Zemansky, M., Young, H., & Freedman, R. (1999). Física universitaria (9a ed.). Editorial Pearson Education.

Tamayo, M. (2003). El Proceso de Investigación Científica (4ª edición). México. Editorial Limusa.

Tecnológico de Monterrey. (2010, 22 de marzo). Aprendizaje experimental. Investigación e innovación educativa. Centro virtual de técnicas didácticas. https://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas_didacticas/aprexperimental.htm#:~:text=La%20experimentación%20consiste%20en%20poner,conocerlo%20mejor,%20dominarlo%20y%20utilizarlo.

Universidad Autónoma del Caribe UAC. (2022, 1 de enero). Herramientas digitales, Concepto. Biblioteca digital Benjamín Sarta. https://biblioteca.uac.edu.co/herramientas-digitales

ANEXOS

Anexo 1. Validación del Instrumento por parte de los expertos (Tutor de Trabajo investigativo)

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS POR JUICIO DE EXPERTOS

Nombre: Narciso Rubén de León Rodríguez CC. CC. 1754987202

Profesión: Docente - Investigador. Disciplina Matemática

Institución donde trabaja: Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Escuela o departamento: Escuela de Ciencias Físicas y Matemáticas. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Asignatura que dicta en la MPCEMMF: DIDÁCTICA DE LA FÍSICA Y MATEMÁTICA

Antigüedad como docente de la Disciplina Matemática: 43 AÑOS

PARTE A

Instrucciones para la validación: Para realizar la validación debe leer cuidadosamente cada ítem y, al considerar los criterios de evaluación que se presentan en la matriz para cada ítem, debe evaluarlos según se indica en escala siguiente:

Deficiente - Aceptable - Excelente

INSTRUMENTO – SE LE ADJUNTAN LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN

		CRITERIOS DE EVALUACIÓN		
N.º	ítem	Congruencia de los Contenidos	Precisión del ítem	Redacción del ítem
1	¿Con qué frecuencia prepara clases priorizando el uso de simuladores informáticos y experiencias interactivas en la temática de ondas	Excelente	Excelente	Excelente

	sonoras?			
2	¿Con qué frecuencia cumple con los contenidos planificados?	Excelente	Excelente	Excelente
3	¿Durante el proceso de enseñanza aprendizaje utiliza simuladores informáticos para mejorar la enseñanza de la temática tratada?	Excelente	Excelente	Excelente
4	¿Dentro de la metodología de enseñanza aprendizaje aplicada, se prioriza el uso de herramientas digitales?	Excelente	Excelente	Excelente
5	¿Desarrolla experiencias interactivas en sus clases?	Excelente	Excelente	Excelente
6	¿La evaluación que usted aplica es continua y reflexiva?	Excelente	Excelente	Excelente
7	Seleccione la frecuencia de empleo de los instrumentos de evaluación citados a.- Prueba escrita b.- Prueba oral c.- Cuaderno de los alumnos d.- Exposiciones e.- Elaboración de proyecto f.- Talleres	Excelente	Excelente	Excelente
8	¿Con qué frecuencia utiliza la clase magistral como metodología de enseñanza - aprendizaje?	Excelente	Excelente	Excelente

9	¿Es la clase magistral la metodología de enseñanza más empleada?	Excelente	Excelente	Excelente
10	¿Utiliza usted metodologías activas de enseñanza aprendizaje?	Excelente	Excelente	Excelente
11	¿Seleccione la frecuencia en el tipo de metodología activa de enseñanza aprendizaje utilizada? a.- Clase magistral participativa b.- Aprendizaje basado en proyectos c.- Aprendizaje basado en problemas d.- Aula invertida e.- Aprendizaje cooperativo f.- Gamificación g.- Aprendizaje basado en competencias h.- Aprendizaje por descubrimiento i.- Aprendizaje experimental j.- Aprendizaje informal	Excelente	Excelente	Excelente
12	¿Utiliza simuladores informáticos o herramientas digitales en su proceso de enseñanza – aprendizaje?	Excelente	Excelente	Excelente
13	¿Utiliza como recurso pedagógico las experiencias interactivas en sus alumnos?	Excelente	Excelente	Excelente

14	¿Considera necesario el diseño de una guía metodológica utilizando simuladores informáticos y experiencias interactivas para la enseñanza de las ondas sonoras?	Excelente	Excelente	Excelente
15	¿Considera que una guía metodológica para el uso de simuladores informáticos y experiencias interactivas influirá positivamente en el proceso de enseñanza – aprendizaje de ondas sonoras en la asignatura Física?	Excelente	Excelente	Excelente
16	¿Cuáles de los siguientes contenidos cree usted que son los ideales por desarrollar dentro del diseño de una guía metodológica para el uso de simuladores informáticos y experiencias interactivas en la enseñanza de las ondas sonoras? a.- ondas sonoras b.- características de las ondas sonoras c.- propiedades de las ondas sonoras d.- ondas estacionarias e.- resonancia f.- transformada de Fourier	Excelente	Excelente	Excelente

	g.- contaminación acústica			
17	¿Cree usted que las actividades realizadas para la enseñanza de ondas sonoras deben emplear las experiencias interactivas y simuladores informáticos?	Excelente	Excelente	Excelente
18	¿Considera necesario los recursos digitales y experiencias interactivas en la enseñanza de las ondas sonoras?	Excelente	Excelente	Excelente
19	De los tipos de instrumentos de evaluación citados, ¿Cuáles cree usted que deben incluirse en el diseño de una guía metodológica para el uso de simuladores informáticos y experiencias interactivas en la enseñanza de ondas sonoras? a.- Prueba escrita b.- Prueba oral c.- Portafolio d.- Exposiciones e.- Elaboración de proyectos f.- Talleres	Excelente	Excelente	Excelente

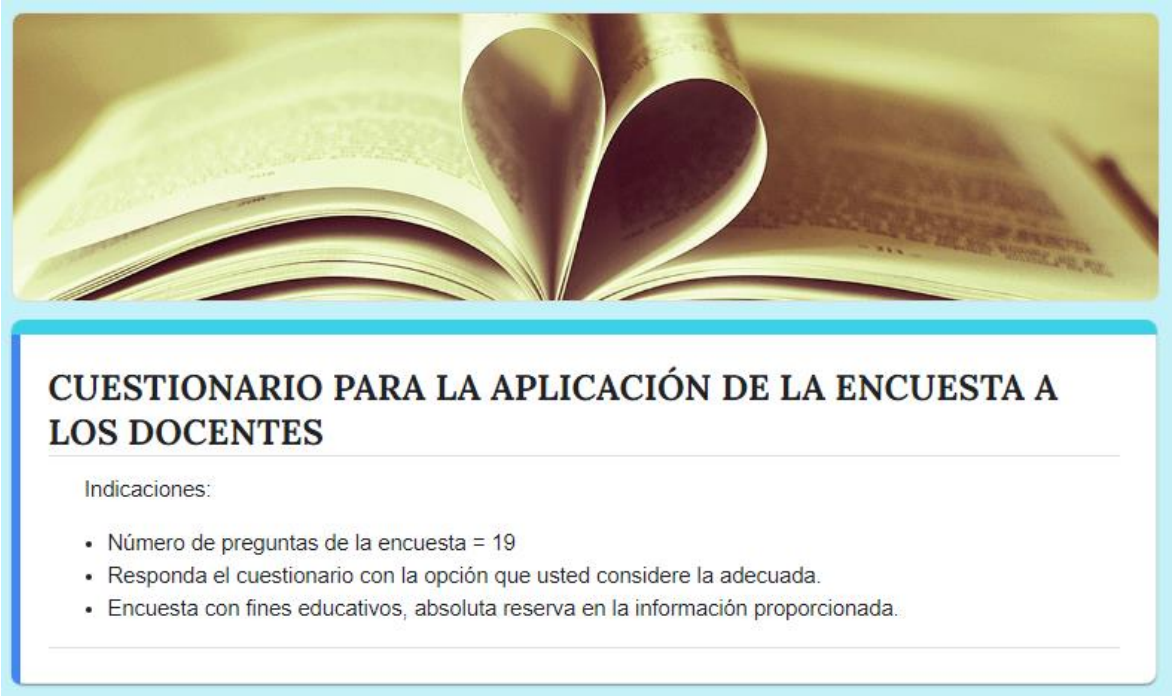
PARTE B

OBSERVACIONES GENERALES:

 **Elaborado por: Francisco Masabanda Campaña.** **Fecha: 8 de junio de 2023**	 **Revisado por: Narciso Rubén de León** **Fecha: 12/06/2023**

Se Anexa a continuación el cuadro de Variables y el Instrumento de Investigación.

Anexo 2. Encuesta aplicada a docentes de Física



CUESTIONARIO PARA LA APLICACIÓN DE LA ENCUESTA A LOS DOCENTES

Indicaciones:

- Número de preguntas de la encuesta = 19
- Responda el cuestionario con la opción que usted considere la adecuada.
- Encuesta con fines educativos, absoluta reserva en la información proporcionada.

1.- ¿Con qué frecuencia prepara clases priorizando el uso de simuladores informáticos y experiencias interactivas en la temática de ondas sonoras? *

- ○ Siempre
- ○ Casi siempre
- ○ A veces
- ○ Nunca

2.- ¿Con qué frecuencia cumple con los contenidos planificados? *

- ○ Siempre
- ○ Casi siempre
- ○ A veces
- ○ Nunca

3.- ¿Durante el proceso de enseñanza aprendizaje utiliza simuladores informáticos para mejorar la enseñanza de la temática tratada? *

- ○ Siempre
- ○ Casi siempre
- ○ A veces
- ○ Nunca

4.- ¿Dentro de la metodología de enseñanza aprendizaje aplicada, se prioriza el uso de herramientas digitales? *

- ○ Siempre
- ○ Casi siempre
- ○ A veces
- ○ Nunca

5.- ¿Desarrolla experiencias interactivas en sus clases? *

- ○ Siempre
- ○ Casi siempre
- ○ A veces
- ○ Nunca

6.- ¿La evaluación que usted aplica es continua y reflexiva? *

- ○ Siempre
- ○ Casi siempre
- ○ A veces
- ○ Nunca

7.- Seleccione la frecuencia de empleo de los instrumentos de evaluación citados

Descripción (opcional)

a.- Prueba escrita *

- ○ Siempre
- ○ Casi siempre
- ○ A veces
- ○ Nunca

b.- Prueba oral *

- ○ Siempre
- ○ Casi siempre
- ○ A veces
- ○ Nunca

c.- Cuaderno de los alumnos *

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Nunca

d.- Exposiciones *

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Nunca

e.- Elaboración de proyecto *

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Nunca

f.- Talleres *

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Nunca

8.- ¿Con qué frecuencia utiliza la clase magistral como metodología de enseñanza - aprendizaje? *

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Nunca

9.- ¿Es la clase magistral la metodología de enseñanza más empleada? *

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Nunca

10.- ¿Utiliza usted metodologías activas de enseñanza aprendizaje? *

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Nunca

11.- Seleccione la frecuencia en el tipo de metodología activa de enseñanza aprendizaje utilizada

Descripción (opcional)

a.- Clase magistral participativa *

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Nunca

b.- Aprendizaje basado en proyectos *

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Nunca

c.- Aprendizaje basado en problemas *

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Nunca

d.- Aula invertida *

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Nunca

e.- Aprendizaje cooperativo *

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Nunca

f.- Gamificación *

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Nunca

g.- Aprendizaje basdo en competencias *

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Nunca

h.- Aprendizaje por descubrimiento *

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Nunca

i.- Aprendizaje experimental *

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Nunca

j.- Aprendizaje informal *

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Nunca

12.- ¿Utiliza simuladores informáticos o herramientas digitales en su proceso de enseñanza – aprendizaje? *

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Nunca

13.- ¿Utiliza como recurso pedagógico las experiencias interactivas en sus alumnos? *

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Nunca

14.- ¿Considera necesario el diseño de una guía metodológica utilizando simuladores informáticos y experiencias interactivas para la enseñanza de las ondas sonoras? *

- Muy de acuerdo
- Algo de acuerdo
- Algo en desacuerdo
- Muy en desacuerdo

15.- ¿Considera que una guía metodológica para el uso de simuladores informáticos y experiencias interactivas influirá positivamente en el proceso de enseñanza – aprendizaje de ondas sonoras en la asignatura Física? *

- ○ Muy de acuerdo
- ○ Algo de acuerdo
- ○ Algo en desacuerdo
- ○ Muy en desacuerdo

16.- ¿Cuáles de los siguientes contenidos cree usted que son los ideales por desarrollar dentro del diseño de una guía metodológica para el uso de simuladores informáticos y experiencias interactivas en la enseñanza de las ondas sonoras?

Descripción (opcional)

a.- ondas sonoras *

- ○ Muy de acuerdo
- ○ Algo de acuerdo
- ○ Algo en desacuerdo
- ○ Muy en desacuerdo

b.- características de las ondas sonoras *

- ○ Muy de acuerdo
- ○ Algo de acuerdo
- ○ Algo en desacuerdo
- ○ Muy en desacuerdo

c.- propiedades de las ondas sonoras *

- Muy de acuerdo
- Algo de acuerdo
- Algo en desacuerdo
- Muy en desacuerdo

d.- ondas estacionarias *

- Muy de acuerdo
- Algo de acuerdo
- Algo en desacuerdo
- Muy en desacuerdo

e.- resonancia *

- Muy de acuerdo
- Algo de acuerdo
- Algo en desacuerdo
- Muy en desacuerdo

f.- transformada de Fourier *

- Muy de acuerdo
- Algo de acuerdo
- Algo en desacuerdo
- Muy en desacuerdo

g.- contaminación acústica *

- Muy de acuerdo
- Algo de acuerdo
- Algo en desacuerdo
- Muy en desacuerdo

17.- ¿Cree usted que las actividades realizadas para la enseñanza de ondas sonoras deben emplear las experiencias interactivas y simuladores informáticos? *

- Muy de acuerdo
- Algo de acuerdo
- Algo en desacuerdo
- Muy en desacuerdo

18.- ¿Considera necesario los recursos digitales y experiencias interactivas en la enseñanza de las ondas sonoras? *

- Muy de acuerdo
- Algo de acuerdo
- Algo en desacuerdo
- Muy en desacuerdo

19.- De los tipos de instrumentos de evaluación citados, ¿Cuáles cree usted que deben incluirse en el diseño de una guía metodológica para el uso de simuladores informáticos y experiencias interactivas en la enseñanza de ondas sonoras?

Descripción (opcional)

a.- Prueba escrita *

- Muy de acuerdo
- Algo de acuerdo
- Algo en desacuerdo
- Muy en desacuerdo

b.- Prueba oral *

- Muy de acuerdo
- Algo de acuerdo
- Algo en desacuerdo
- Muy en desacuerdo

c.- Portafolio *

- Muy de acuerdo
- Algo de acuerdo
- Algo en desacuerdo
- Muy en desacuerdo

d.- Exposiciones *

- Muy de acuerdo
- Algo de acuerdo
- Algo en desacuerdo
- Muy en desacuerdo

e.- Elaboración de proyectos *

- Muy de acuerdo
- Algo de acuerdo
- Algo en desacuerdo
- Muy en desacuerdo

f.- Talleres *

- Muy de acuerdo
- Algo de acuerdo
- Algo en desacuerdo
- Muy en desacuerdo