

**PROPUESTA DIDÁCTICA QUE INTEGRA EL ÁREA DE
TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA CON EL ÁREA DE FÍSICA DEL
GRADO 11 DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE
BUCARAMANGA.**

FELIX AUGUSTO ROJAS LANDINEZ



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
ESCUELA DE EDUCACION
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA
BUCARAMANGA
2012**

**PROPUESTA DIDÁCTICA QUE INTEGRA EL ÁREA DE
TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA CON EL ÁREA DE FÍSICA DEL
GRADO 11 DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE
BUCARAMANGA.**

FELIX AUGUSTO ROJAS LANDINEZ

Trabajo de Grado para optar el título de Magister en Pedagogía

**Directora
Dra. LUZ ESTELLA GIRALDO LÓPEZ**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
ESCUELA DE EDUCACION
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA
BUCARAMANGA
2012**

DEDICATORIA

A ti Dios, por darme la fortaleza para culminar este proyecto.

A mi esposa Claudia Ximena por su compañía y apoyo. Fue maravilloso estudiar juntos y lograr esta meta que algún día soñamos.

A mis hijos David Felipe y Félix Samuel, son el gran motor que impulsa mi vida.

A mi madre, gracias por permitirme estar aquí.

AGRADECIMIENTOS

A la Doctora Luz Estela Giraldo, por su colaboración y apoyo durante la realización del proyecto.

A las directivas y estudiantes del colegio José María Estévez de Bucaramanga, por su interés en la realización de este proyecto.

A los estudiantes del grado 11-3 por su motivación y entusiasmo durante todo el desarrollo del proyecto,

Tabla de Contenido

INTRODUCCION.....	16
1. CONTEXTUALIZACION DE LA INVESTIGACION	18
1.1 ANALISIS Y FORMULACION DEL PROBLEMA	18
1.2 JUSTIFICACION	23
1.3 OBJETIVOS	26
1.3.1 General	26
1.3.2 Específicos.....	27
1.4 DESCRIPCION DE LA INSTITUCION	27
1.4.1 Datos de la Institución en estudio.....	27
2. MARCO TEORICO	28
2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	28
2.1.1 Nivel Internacional.....	28
2.1.2. Nivel Nacional	32
2.1.3. Nivel Local.	33
2.2 MARCO LEGAL.....	34
2.3 MARCO CONCEPTUAL.....	38
2.3.1 Modelo Pedagógico Cognitivo	38
2.3.2. Aprendizaje por Descubrimiento.....	42
2.3.3 Integración Curricular..	43
2.3.4 Competencia..	45
2.3.5. Las TIC en la Educación..	49

2.3.6	Área de Tecnología e Informática.....	51
2.3.7	Webquest.....	53
3.	METODOLOGIA DEL PROYECTO.....	57
3.1	TIPO DE INVESTIGACION	57
3.2	POBLACION Y MUESTRA.....	57
3.3	DISEÑO.....	57
3.4	SISTEMA DE VARIABLES	58
3.4.1	Variable Independiente	58
3.4.2	Variable Dependiente.....	58
3.5	HIPOTESIS DEL TRABAJO	59
3.6	INSTRUMENTO DE EVALUACION.....	59
3.7	DIAGRAMA DE EJECUCION DE LA INVESTIGACION	60
4	DESCRIPCION E IMPLEMENTACION DE LA PROPUESTA DIDACTICA	62
4.1	DESCRIPCION DE LA PROPUESTA DIDACTICA.....	62
4.2	IMPLEMENTACION DE LA PROPUESTA DIDACTICA.....	70
4.2.1	Diseño de la Webquest	70
5	ANALISIS DE RESULTADOS	82
5.1	ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS DEL PRETEST.....	82
5.2	ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS DEL POSTEST.....	83
5.3	ESTADISTICA INFERENCIAL: LA PRUEBA T STUDENT PARA GRUPOS INDEPENDIENTES.....	86
5.3.1	Calculo del Estadístico	87
5.3.2	Evaluación de la Hipótesis Nula	89
5.3.3	Efectos del Tratamiento Experimental para el componente Eventos Ondulatorios.....	92

5.3.4	Efectos del Tratamiento Experimental por Competencias Específicas en Física: Explicar, Identificar e Indagar	93
5.3.5	Comparaciones entre Pretest y Postest por Competencias Específicas en Física: Identificar, Indagar y Explicar	96
5.4	HALLAZGOS DE LOS RESULTADOS DEL ANALISIS CUANTITATIVO.	98
6	CONCLUSIONES E IMPLICACIONES PEDAGOGICAS	101
	BIBLIOGRAFIA.....	103
	ANEXOS	108

LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla 1 Resultados prueba ICFES. Fuente ICFES _____	20
Tabla 2 Ejes temáticos y competencias evaluados en la fase diagnosticando la situación inicial. _____	67
Tabla 3 Ejes temáticos y competencias evaluados en la fase Explorando las ondas, el sonido y el ruido. _____	67
Tabla 4 Ejes temáticos y competencias evaluados en la fase Haciendo Análisis y Mediciones. _____	69
Tabla 5 Ejes temáticos y competencias evaluados en la fase Socializando la Experiencia. _____	70
Tabla 6 Roles asignados para cada estudiante en la propuesta didáctica _____	74
Tabla 7 Resultados Pretest _____	82
Tabla 8 Resultados postest _____	83
Tabla 9 Datos obtenidos en el Postest _____	85
Tabla 10 Resultados t estadística Postest _____	90
Tabla 11 Resultados Postest Eventos Ondulatorios _____	92
Tabla 12 Postest Competencia Identificar _____	93
Tabla 13 Postest Competencia Indagar _____	94
Tabla 14 Postest Competencia Explicar _____	95

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Página de Inicio de la Webquest _____	71
Figura 2 Página de Introducción de la Webquest _____	72
Figura 3 Página de la Tarea de la Webquest _____	73
Figura 4 Página del Proceso de la Webquest _____	74
Figura 5 Fase 2. Diagnosticando la situación inicial _____	75
Figura 6 Fase 4. Haciendo análisis y mediciones de ruido _____	76
Figura 7 Fase 5. Socializando la Experiencia _____	77
Figura 8 Recursos _____	78
Figura 9 Talleres de Competencia _____	79
Figura 10 Fotos y videos de mediciones. _____	80
Figura 11 Conclusiones experiencia de aula. _____	81
Figura 12. Comparación Pretest – Postest para el grupo Control _____	97
Figura 13 Comparación Pretest – Postest para el grupo Experimental _____	98

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO 1 INSTRUMENTO DE EVALUACION PRUEBA DE FISICA.....	109
ANEXO 2 UNIDADES TEMATICAS FISICA - ONDAS	123
ANEXO 3 CUESTIONARIO IDEAS PREVIAS	124
ANEXO 4 RÚBRICA DE EVALUACIÓN DE LA WEBQUEST	127
ANEXO 5 TABLA T STUDENT	130
ANEXO 6 RESULTADOS PRETEST EXPERIMENTAL.....	131
ANEXO 7 RESULTADOS POSTEST EXPERIMENTAL	133
ANEXO 8 TALLER DE COMPETENCIA.....	135

RESUMEN

TITULO: PROPUESTA DIDÁCTICA QUE INTEGRA EL ÁREA DE TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA CON EL ÁREA DE FÍSICA DEL GRADO 11 DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE BUCARAMANGA*.

AUTOR: ROJAS LANDINEZ, Félix Augusto**.

PALABRAS CLAVES: Competencias, Webquest, Integración Curricular, TIC en Educación, Tecnología e Informática, Modelo Pedagógico Cognitivo.

CONTENIDO:

En esta investigación se ha diseñado e implementado una propuesta de innovación pedagógica donde se integraron el área de Física y el área de Tecnología e Informática, con el fin de fortalecer y mejorar las competencias específicas en Física en los alumnos del grado 11. La propuesta didáctica giró en torno al Proyecto de Aula: “*Mejorando mi entorno con Física y Tecnología*”, implementado a través de la Webquest: “*El Ruido: un factor de riesgo para mi entorno*”.

El enfoque pedagógico que orientó la propuesta didáctica fue el socio-constructivismo de Vigotsky, el cual permitió que los estudiantes tuvieran un papel protagónico durante la ejecución del proyecto, siendo ellos personas activas en el proceso, reflexivos y críticos a la hora resolver problemas, trabajar en equipo y buscar soluciones.

El enfoque metodológico utilizado fue el cuantitativo bajo un diseño cuasi-experimental con pre-test y post-test, con dos grupos, control y experimental. Se evaluó como variable independiente la implementación de la propuesta didáctica que integraba las áreas de Física y T&I, y como variable dependiente las competencias específicas en Física en los alumnos del grado undécimo. Los resultados de la propuesta didáctica muestran notables diferencias entre el grupo control y experimental, respecto a las competencias específicas en Física. De esta forma se rechazó la hipótesis de igualdad entre el grupo control y el grupo experimental luego de la intervención. La herramienta estadística utilizada para el análisis de los datos fue la prueba t student para grupos independientes.

* Proyecto de Grado

**Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de Educación. Maestría en Pedagogía. Directora: Luz Estela Giraldo López.

ABSTRACT

TITLE: DIDACTIC PROPOSAL THAT INTEGRATES TECHNOLOGY AND COMPUTING DOMAINS TOGETHER WITH THE AREA OF PHYSICS FOR ELEVEN GRADERS OF A PUBLIC SCHOOL IN BUCARAMANGA*.

AUTHOR: ROJAS LANDINEZ, Félix Augusto**.

KEYWORDS: Competences, Webquest, Curricular Integration, TIC for education (applied in education), Technology and Computing Science, Cognitive and Pedagogical Model.

DESCRIPTION:

This research has designed and implemented a pedagogical innovation proposal where physics, technology and informatics (T&I) areas have been integrated with the purpose of strengthening and improving the students' competences of the physics area specifically. This educational proposal was based on the classroom project: "Improving my environment with help from Physics and Technology", implemented through the webquest: 'The noise: a risk factor for my environment'.

The pedagogical focus that oriented the proposal was Vygotsky's social constructivism theory, which allowed students to have an active participation and a leading role throughout the development and implementation of the project. Regarding all the key concepts and meanings of Vygotsky's theory, we aim to awaken students' reflection and discussion abilities, encourage students to do team work and look for considerable solutions to specific problems, as well as stimulate their critical and imaginative thinking.

The methodological focus was quantitative, taken under a quasi-experimental design with pre and post-tests. We worked with two groups: The experimental and the control group. The evaluation was divided into two sessions: first, the implementation of the didactic proposal that integrated both areas Physics and T&I. The second part of the evaluation was the specific Physics competences for eleven graders. The pedagogical proposal outcomes showed notable differences between the control and the experimental group regarding the Physics specific competences. Taking this into account and after the intervention, we discovered that the hypothesis of this groups being similar and having much in common is not valid but wrong, so we rejected. Finally, the statistic tool used for the analysis of data was the T student test for independent groups.

*Grade Project.

**Faculty of Humanities. School of Education. Master in Pedagogía. Director: Luz Estela Giraldo López.

INTRODUCCION

Hoy en día es evidente que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (en adelante TIC) están inmersas en la gran mayoría de las actividades del ser humano. Se puede señalar que las TIC permiten el acceso de forma permanente a gran cantidad de información; así mismo, es de afirmar que vivimos en un entorno saturado de información.

Por lo anterior, se hace imprescindible e inaplazable que en las instituciones educativas se genere un cambio en la forma de llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje; es necesario pasar de un modelo de transmisión tradicional a un modelo más dinámico y participativo que se adapte a un entorno que está en continuo movimiento y transformación. En este modelo, los estudiantes deberán aprender a ser creativos y flexibles y a procesar gran cantidad de información. En este sentido, las TIC sirven de andamios cognitivos para que el estudiante se apoye en su proceso de aprendizaje, tal como se ve en la ayuda que brindan a los estudiantes para que estos aprendan a su ritmo y en su tiempo; estas sirven de guía a estudiantes y profesores, facilitan la adquisición de todo tipo de recursos de audio, video y datos, y, tal vez lo más importante, permiten la interacción entre seres humanos.

Esta investigación buscó promover el uso y aprovechamiento de las TIC mediante la integración del área de Física y el área de Tecnología e Informática. Se pretendió generar nuevas formas para implementar la pedagogía que usa la tecnología en nuevas estrategias educativas para lograr en los estudiantes un mejor desarrollo de las competencias específicas en Física. Esta integración posibilitó la mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje en la medida que creó el escenario para la creatividad, la colaboración y la innovación; permitió hallar nuevas y mejores opciones para atender diferentes necesidades educativas de los estudiantes y amplió las posibilidades de formar ciudadanos críticos.

En el capítulo I se hace una descripción del análisis y formulación del problema que llevó al investigador a replantear la forma en que es llevado a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje para las áreas de Física e Informática y Tecnología en la Institución educativa objeto de estudio. Así como también, a partir de referentes teóricos e investigativos se hace la justificación de la propuesta.

El segundo capítulo hace referencia al marco teórico que sustenta la propuesta didáctica. En este sentido la propuesta se apoya en el enfoque pedagógico del socio-constructivismo de Vigotsky. De igual forma, se presentan algunos antecedentes investigativos del ámbito internacional, nacional y local, que sirven de referentes para el desarrollo de la propuesta, así como el marco conceptual donde se definen algunos conceptos relevantes para la investigación como la Integración, las Competencias, las TIC en la educación, el área de Tecnología e Informática y la Webquest.

En el capítulo III se presenta la metodología donde se describe la forma como se alcanzarán los objetivos propuestos en esta investigación. Se analiza el tipo de investigación, el diseño utilizado, y se plantean las variables y las hipótesis de trabajo.

El siguiente capítulo corresponde a la descripción e implementación de la propuesta didáctica, la cual se diseñó e implementó a través de la herramienta didáctica webquest.

Por último, en el capítulo V se hace un análisis detallado de los resultados obtenidos en la investigación, para ello se utilizó la estadística inferencial por medio de la prueba t student.

1. CONTEXTUALIZACION DE LA INVESTIGACION

1.1 ANALISIS Y FORMULACION DEL PROBLEMA

El ICFES es la institución en Colombia que diseña, elabora y aplica instrumentos de evaluación de la calidad de la educación, dirigidos a los estudiantes de los niveles de educación básica, media y superior, de acuerdo con las orientaciones que para el efecto define el Ministerio de Educación Nacional.¹

Por otra parte, según un reporte histórico de resultados de la prueba de estado del ICFES durante el período 2000 - 2009, el valor promedio para el área de física en Bucaramanga en el año 2009 disminuyó a un valor de cuarenta y dos, sobre cien, siendo este valor el más bajo durante este período.²

Así mismo, a nivel municipal para Bucaramanga, en el segundo período del año 2009 los resultados por niveles de competencia (identificar, indagar y explicar) para el área de física estuvieron en un rango medio y bajo.³

Ahora bien, a nivel institucional la situación no es muy diferente. En la institución educativa objeto de estudio, se realizan anualmente las pruebas internas de evaluación por áreas, bajo el enfoque por competencias; desde el año 2007 (año en que iniciaron las pruebas en la institución), los resultados han estado en un rango inferior en los niveles de competencia (identificar, indagar y explicar) para el área de física⁴.

¹LEY 1324 DE 2009. Artículo 12 y otros. [en línea]

http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley/2009/ley_1324_2009.html [citado el 6 de abril de 2010]

²INSTITUTO COLOMBIANO PARA LA EVALUACION DE LA EDUCACION. ICFES. [en línea]

<http://www.icfesinteractivo.gov.co/historicos/> [citado el 6 de abril de 2010]

³INSTITUTO COLOMBIANO PARA LA EVALUACION DE LA EDUCACION. ICFES. [en línea]

http://www.icfesinteractivo.gov.co/resultados/informes/snee_rep_res_est_tmp.jsp [citado el 7 de abril de 2010]

⁴Según el reporte dado por el docente de física de la institución educativa objeto de estudio.

De acuerdo a lo anterior, es evidente que algo está pasando en cuanto al aprendizaje de la física en los estudiantes. Por lo tanto, surge la necesidad de desarrollar una propuesta que permita plantear alternativas para mejorar los procesos de aprendizaje en el área de física.

Uno de los aspectos que llevó a la formulación de la propuesta es la percepción que tiene los alumnos del grado undécimo de la institución hacia la física, ellos muestran desinterés y apatía hacia el aprendizaje de la física, sienten que lo aprendido en física no les va a aportar en su futuro, es así como algunos comentan: “aprendo solo teoría y ejercicios, pero no entiendo para que me sirven en la vida”, o sea el aprendizaje es solo memorístico más no significativo, otro dice: “a veces no le entiendo al profesor, son muchas fórmulas y no se cual es su utilidad”, es decir, no existe relación entre los contenidos y su aplicación.

Son varias las dificultades que se presentan en la institución educativa hacia el aprendizaje de la física, como son los métodos de enseñanza memorísticos y descontextualizados, los alumnos sienten desmotivación y desinterés, las clases solamente se realizan en el aula y no existe un laboratorio de física para las prácticas. Por otro lado, aunque en la institución educativa se realiza anualmente la feria de la ciencia, donde los estudiantes de los grados 10 y 11 exponen y muestran proyectos realizados para el área de física; se evidencia en las socializaciones que tienen un manejo precario de los temas y se les dificulta argumentar sobre la utilidad del proyecto para la vida cotidiana.

Otra evidencia de esta situación son los resultados en la prueba de estado que realiza el ICFES, en las cuales se evalúa en el área de física tres competencias específicas: Identificar, Indagar y Explicar. Desde el 2006 (año en que el ICFES inicio la evaluación por niveles de competencia) los alumnos de la institución objeto de estudio han obtenido puntajes inferiores en la prueba de física, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 1. Resultados prueba ICFES. Fuente ICFES

Resultados prueba de física	
Año	Puntaje
2006	43.74
2007	44.27
2008	44.93
2009	44.29
2010	52.16
2011	43.38

Por otro lado, aún persisten los métodos de enseñanza tradicionalista, enfocados a lo memorístico y la repetición, donde prima el aprendizaje de fórmulas sin una conexión con la vida cotidiana.

Como lo afirma Segura, *“En la enseñanza de la física tradicional a nivel de la educación media, se ha constatado que el conocimiento de este objeto de estudio es ajeno al sujeto que aprende”*.⁵ Es decir, no existe conexión entre lo que aprende el alumno y su contexto.

Un aspecto que soporta la propuesta son los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales⁶, los cuales buscan que el estudiante desarrolle las habilidades científicas y las actitudes requeridas para explorar hechos y fenómenos; analizar problemas; observar y obtener información; definir, utilizar y evaluar diferentes métodos de análisis, compartir los resultados, formular hipótesis y proponer las soluciones, en este sentido la institución escolar desempeña un papel privilegiado en la motivación y en el fomento del espíritu

⁵SEGURA, D. El constructivismo ¿Cambio de mirada o cambio de realidad? Congreso Nacional de Física. Curso enseñanza de la física. Medellín: Universidad de Antioquia, Junio 16-20, 1997.

⁶Ministerio de Educación Nacional. Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales. 2004. [en línea <<http://www.eduteka.org/pdfdir/MENEstandaresCienciasNaturales2004.pdf>> [citado el 5 de enero de 2010]

investigativo innato de cada estudiante y por ello puede constituirse en un “laboratorio” para formar científicos naturales y sociales.

A diferencia del área de física, el área de tecnología e informática es de gran interés para la mayoría de los estudiantes, les motiva ir al aula de informática. Algunos de ellos comentan: “Me gusta ir a la sala de informática porque aprendo muchas cosas, en internet investigo lo que el profesor me asigna.”, otro dice: “en el aula de informática hago los trabajos a mi ritmo, y cuando termino realizo otras cosas que me gustan”, y otro dice: “Me gusta trabajar en grupos en el aula de informática”. Se refleja el entusiasmo que genera en los estudiantes el ir al aula de informática, porque en este espacio ellos tienen autonomía que les permite aprender a su ritmo y de manera significativa.

Algunas fortalezas para resaltar en el área de tecnología e informática son: Métodos de enseñanza donde el alumno aprende haciendo y se fortalece el aprendizaje autónomo, colaborativo y significativo, los alumnos sienten agrado y motivación, existen dos salas de informática con 40 computadores, conexión a internet y software especializado, además existe un aula de tecnología con herramientas y materiales para las prácticas pedagógicas, sin embargo, actualmente sirve como aula de almacenamiento de herramientas.

Otro aspecto que soporta la propuesta son las Orientaciones Generales para la Educación en Tecnología⁷ las cuales son un aporte a lo que la sociedad espera de los niños y niñas de hoy, ya no basta con acumular conocimientos, sino que se hace imprescindible la preparación de ciudadanos para interactuar crítica y productivamente con una sociedad cada vez más inmersa en la tecnología. Señala el documento que la alfabetización de los ciudadanos ya no se restringe solamente a la lectura y escritura. En el mundo actual se señala la alfabetización

⁷Ministerio de Educación Nacional. Orientaciones generales para la educación en tecnología. [en línea]http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-160915_archivo_pdf.pdf [citado el 10 de enero de 2010]

científica y tecnológica como un logro inaplazable; se espera que todos los individuos estén en capacidad de comprender, evaluar, usar y transformar artefactos, procesos y sistemas tecnológicos para la vida social y productiva y, además, como requisito indispensable para el desarrollo científico y tecnológico del país, y posibilitar su inserción en el mundo globalizado donde estos desarrollos se constituyen en factores de competitividad, productividad e innovación

Por otra parte, la institución educativa tiene como objetivo en su plan de mejoramiento 2011 elevar los resultados de las pruebas ICFES teniendo como referentes la nación, el departamento y el municipio.

Para alcanzar este objetivo es necesario replantear los procesos de enseñanza aprendizaje que se desarrollan actualmente, donde cada área es un mundo aparte, con contenidos y prácticas pedagógicas independientes.

Los Estándares en Competencias en Ciencias Naturales y las Orientaciones en Tecnología sirven de soporte para implementar la propuesta didáctica que integre el área de Tecnología e Informática y el área de Física. Es así como surge la pregunta de investigación:

¿En qué medida una propuesta didáctica que integra las Unidades Temáticas del área de Tecnología e Informática con el área de Física, fortalece y mejora las competencias específicas en Física en los alumnos del grado 11 de una Institución Educativa?

A su vez se plantean las siguientes preguntas orientadoras:

- *¿Qué características debe tener la propuesta didáctica para que permita la integración del área de tecnología e informática con el área de física?*

- *¿Cuáles competencias específicas en física se fortalecen con la implementación de la propuesta?*
- *¿Cuáles son las unidades temáticas del área de física que deben integrarse con el área de tecnología e informática para fortalecer las competencias específicas en ciencias naturales?*

A partir de estos cuestionamientos se plantea la siguiente hipótesis:

La implementación de la propuesta didáctica que integra el área de tecnología e informática con el área de física fortalece el desarrollo de las competencias específicas en física de los alumnos del grado 11 en una institución educativa.

1.2 JUSTIFICACION

En el año 2008 el Ministerio de Comunicaciones expidió el Plan Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) para el período 2008 a 2016. Dentro de sus objetivos están promover modelos sostenibles de innovación educativa basados en el uso y apropiación de las TIC en los ambientes de aprendizaje, para la renovación pedagógica del sistema educativo, además de asegurar la construcción de sentido del uso y la apropiación de las TIC en las prácticas educativas, mejorando la eficiencia de los procesos de gestión de la información y la comunicación⁸.

De igual manera, un estudio elaborado por la Comisión Europea del sector de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)⁹ en el año 2006 dio a conocer el impacto que tienen las TIC en los resultados del aprendizaje, entre

⁸Plan Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Ministerio de Comunicaciones. 2008. [en línea] <http://www.colombiaplantec.org.co/medios/docs/PLAN_TIC_COLOMBIA.pdf> [citado el 20 de enero de 2010]

⁹Impacto de las TIC en escuelas europeas. Informe sobre una revisión de estudios referentes a este campo. Diciembre 11 de 2006. [en línea] http://www.eduteka.org/ICT_InformeEuropa.php [citado el 21 de enero de 2010]

ellas están que las TIC tienen un efecto fuerte en la motivación y efectos positivos en el comportamiento, la comunicación y las habilidades en los procesos educativos, además que la colaboración entre estudiantes es mayor cuando utilizan las TIC para trabajar en proyectos.

En contraste, en las instituciones educativas es muy poco el avance que se ha dado en la integración de las TIC al currículo, explicado por la organización del currículo por disciplinas, en donde cada profesor se encarga únicamente del área que le corresponde. Según Hilda E. Quintana de la Universidad Interamericana de Puerto Rico, “por casi un siglo las disciplinas académicas han probado ser útiles para que los docentes adquieran y transmitan el conocimiento, pero también la organización por disciplinas ha creado barreras y ha sido camisa de fuerza para los docentes.”¹⁰

Sin embargo, algunas instituciones educativas hacen esfuerzos para promover la integración curricular. Un ejemplo es el proyecto de integración del Laboratorio de Integración de INSA¹¹, cuyo objetivo es generar ambientes de aprendizaje en los que se promueve, facilita y enriquece la investigación, la comprensión y la profundización en temas y conceptos propios e importantes de las asignaturas fundamentales dentro del proceso educativo.

Como un aporte a la integración curricular descrita en los párrafos anteriores, surge esta propuesta didáctica, la cual tiene como objetivo la integración de dos áreas muy importantes dentro del currículo del grado 11 de una institución educativa, el área de tecnología e informática (T&I) y el área de física.

La Física es un área donde el estudiante desarrolla capacidad de análisis y comprensión de fenómenos, así como de plantear y solucionar problemas,

¹⁰Dra. Hilda E. Quintana. Integración curricular y globalización. [en línea] http://ofdp_rd.tripod.com/encuentro/ponencias/hquintana.html [citado el 18 de enero de 2010]

¹¹INSA Instituto Nuestra Señora de la Asunción. [en línea] <<http://www.insa-col.org>> [citado el 12 de enero de 2010]

teniendo en cuenta el contexto donde se presentan. El área de Tecnología e informática ayuda al estudiante a resolver problemas y satisfacer necesidades individuales y sociales, que permitan transformar su entorno, mediante la utilización racional de los recursos y conocimientos.

Ahora bien, esta propuesta es importante porque permitirá plantear alternativas para mejorar los procesos de aprendizaje en el área de física. Al mismo tiempo que se generan ideas para la integración del área de tecnología e informática en procesos reales de aprendizaje.

Según afirma Águeda¹²: “Las instituciones educativas deben responder de manera eficaz a las necesidades de una sociedad globalizada. La enseñanza de la Física ofrece una muy buena oportunidad para el desarrollo de un aprendizaje que sea relevante. Por desgracia, al analizar las prácticas docentes de la Física, se observa que éstas son aún bastante tradicionales, de modo que tanto profesores como estudiantes aprovechan tan sólo algunas de las oportunidades y ventajas que la Física presenta”. Esto se refleja en la forma como el docente de Física imparte su clase de Física, de manera tradicional, donde el estudiante la mayoría de las veces memoriza los contenidos sin tener claro para que le sirve en su vida.

La integración curricular es una necesidad en un mundo globalizado, donde todo se interrelaciona; se hace urgente implementar propuestas que generen cambios en los procesos educativos y que implique que docentes y estudiantes sean agentes de este cambio curricular que necesita la sociedad.

De igual manera, a partir del desarrollo de las competencias específicas como son identificar, indagar y explicar, se logre motivar al estudiante a plantear soluciones

¹² AGUEDA, BENITO CAPA. Análisis de la enseñanza de la Física en Europa: el fomento de competencias generales en estudiantes universitarios. Universidad Europea de Madrid, España. Revista Iberoamericana de Educación.

a problemas de su contexto, permitiendo que este desarrolle un verdadero aprendizaje significativo.

La propuesta es una opción a la integración curricular en la institución educativa, y al desarrollo en los estudiantes de las competencias específicas en ciencias naturales; de igual forma, los docentes en esta propuesta cumplirán un papel de facilitadores y guías en el proceso de enseñanza y de aprendizaje, buscando mejorar en los estudiantes las competencias específicas en las dos áreas que integra la propuesta didáctica y de aplicarlos a una realidad o contexto. De esta forma contribuirán a dinamizar el proceso enseñanza-aprendizaje en las áreas de T&I y Física, lo que les permite que reflexionen sobre su quehacer pedagógico, para que estén dispuestos a implementar nuevas prácticas de aula.

De igual manera, con la implementación de la propuesta didáctica se beneficiaría a estudiantes de la zona occidental de Bucaramanga, de los estratos 1, 2 y 3, quienes tendrían mayores oportunidades de ingresar a la educación superior; se haría un uso eficiente del aula de tecnología e informática a través de procesos de enseñanza aprendizaje donde estén involucrados e integradas las unidades temáticas de las dos áreas.

1.3 OBJETIVOS

- 5.2.1 1.3.1 General Determinar en qué medida una propuesta didáctica en qué medida una propuesta didáctica que integra las unidades temáticas del área de Tecnología e Informática con el área de física, fortalece y mejora las competencias específicas en Física en los alumnos del grado 11 de una institución educativa

5.2.2 1.3.2 Específicos. Determinar las características que debe tener la propuesta didáctica para que permita la integración del área de tecnología e informática con el área de física.

- Establecer cuales competencias específicas en Física se fortalecen con la implementación de la propuesta.
- Determinar las unidades temáticas del área de Física que deben integrarse con el área de Tecnología e Informática para fortalecer las competencias específicas en Física.

1.4 DESCRIPCION DE LA INSTITUCION

5.2.3 1.4.1 Datos de la Institución en estudio

El colegio objeto de estudio es una institución educativa de carácter oficial con sede en Bucaramanga. Ofrece sus servicios a estudiantes, la gran mayoría de estratos 1 y 2. Las familias en este sector son de escasos recursos económicos, y sus ingresos provienen generalmente del trabajo en fábricas de calzado que se encuentran ubicadas en esta zona.

2. MARCO TEORICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

5.2.4 2.1.1 Nivel Internacional. Juan Alberto Sanhueza Vidal¹³ realizó una investigación

sobre la integración curricular y adopción tecnológica de la informática educativa en las prácticas pedagógicas de docentes de La Araucanía, Chile. La investigación evaluó el uso, la integración curricular y los niveles de adopción tecnológica de la informática en las prácticas pedagógicas de los docentes. Para ello, se aplicó un cuestionario semiestructurado a 200 coordinadores de Enlaces; 100 pertenecientes a establecimientos urbanos y 100 a rurales.

Entre los principales resultados, se pudo concluir que si bien los docentes están utilizando la informática educativa para la gestión pedagógica del aula elaborando documentos, presentaciones, usando software educativo y buscando recursos didácticos en Internet para su posterior trabajo a nivel local, la integración curricular aún es un proceso que no se ha logrado a cabalidad en la región, debido a que los profesores se encuentran en el nivel de adopción, en el caso de los establecimientos urbanos, y de adaptación en los rurales, en cuanto a las tecnologías de información y comunicación (TIC) dentro de sus prácticas pedagógicas.

Con este referente se tendrá en cuenta el rol que desempeñará el docente en la integración de áreas dentro de la propuesta didáctica, además se resalta el nivel de implementación de las TIC en la institución educativa.

¹³ SANHUEZA Alberto y otros. Usos, integración curricular y adopción tecnológica de la informática educativa en las prácticas pedagógicas de docentes de La Araucanía, Chile. Revista Iberoamericana de Educación, ISSN 1681-5653, Vol. 49, N° 5, 2009.

En Chile Juan Alberto Sanhueza Vidal¹⁴ desarrolló una investigación para conocer y describir las prácticas pedagógicas con incorporación de tecnologías, identificando las variables de efectividad y su relación con la dinámica y los actores presentes en el aula. El diseño metodológico es un estudio cualitativo de carácter descriptivo y relacional. Como conclusiones, fue posible observar que en las prácticas pedagógicas estudiadas con uso de tecnologías, los docentes desarrollan una interacción fluida y una marcada atención individual desarrollando a cabalidad su rol de mediadores. Respecto de los alumnos, es posible afirmar que desarrollan autonomía en el desarrollo de las tareas de aprendizaje, mayor interacción y colaboración entre pares y hacia el profesor, lo que se traduce en más interacción y colaboración.

Estas investigaciones son importantes para la propuesta porque exponen las características que deben tener los docentes y estudiantes en la integración de áreas, entre ellas el rol del docente como mediador en el aprendizaje de los estudiantes, mayor compromiso y concientización de los docentes hacia la integración de las TIC, y los estudiantes deben jugar un papel protagónico en la integración, pasando de ser simples sujetos pasivos en el proceso de enseñanza-aprendizaje a ser sujetos activos dentro del proceso.

A sí mismo se realizó una investigación dirigida por Begoña Gros¹⁵ que tuvo como objetivo, conocer y caracterizar el uso dado a la estrategia de resolución de problemas en matemática en el nivel secundario, haciendo uso de las TIC, por parte de los profesores de Chile. Se diseñó un cuestionario que fue aplicado a

¹⁴SANHUEZA Alberto y otros. Características de las prácticas pedagógicas con TIC y efectividad escolar en un liceo Montegrande de la Araucanía, Chile. Revista Iberoamericana de Educación, ISSN 1681-5653, Nº. 36, 2005.

¹⁵GROS, Begoña. Metodológica de Resolución de Problemas en Matemática haciendo uso de las TIC. Universidad de Santiago de Chile, 2005. [en línea]<<http://www.uib.es/depart/gte/gte/edutec-e/revelec19/Villarreal.htm>> [citado el 2 de febrero de 2010]

profesores de matemática de enseñanza secundaria, así como el desarrollo de una pauta de observación de clase. Como conclusiones de esta investigación se resalta el apoyo que hacen las TIC al trabajo de los alumnos en clase de matemática, así mismo utilizan Internet para buscar información, y hacen uso de herramientas informáticas como la hoja electrónica, la calculadora y graficadores matemáticos para mejorar su proceso de aprendizaje. La observación de clases en terreno, permitió identificar, caracterizar y analizar las variables que intervienen en el trabajo de un profesor y sus alumnos en un laboratorio de computación y en clase de matemática que hace uso de material instruccional basado en la estrategia de resolución de problemas. Se observó un proceso centrado en el alumno, sin embargo estos no tenían conocimientos, o al menos no los implementaron de manera significativa, de estrategias de resolución de problemas. Respecto al uso de las TIC, el profesor fue poco claro como usarla, no presentó ejemplos, y solo existió un uso instrumental.

La investigación aporta a la propuesta en el sentido de identificar las variables que intervienen en trabajo de un docente en clase de matemáticas a través de las TIC, ya que se podría hacer extensivo el estudio a una clase de física, siempre teniendo en cuenta el rol del docente y el alumno.

En el año 2006, Agueda B. Capa¹⁶ realizó un estudio que describe el modo en el que un conjunto de profesores europeos enseñan Física en niveles universitarios, con especial énfasis en el modo en el cual promueven la adquisición de competencias generales entre sus estudiantes. El estudio muestra la permanencia de métodos tradicionales de enseñanza, con una mayor promoción de competencias específicas, mientras que aquellas genéricas, como pueden ser habilidades comunicativas, trabajo en equipo o valores éticos, son consideradas como de menor importancia para los profesores y promovidas, por tanto, en menor

¹⁶ BENITO-CAPA Agueda. Análisis de la enseñanza de la Física en Europa: el fomento de competencias generales en estudiantes universitarios. Revista Iberoamericana de Educación, ISSN 1681-5653, Vol. 38, Nº. 7, 2006.

proporción. En este estudio se pone de manifiesto la necesidad de reforzar la adquisición de dichas competencias generales con el objetivo de proporcionar a los alumnos una educación mucho más completa. Se resalta el hecho de que el área de Física puede convertirse en un instrumento que ayude a la educación a ajustarse mejor a las demandas cada vez mayores de nuestra sociedad; demandas que exigen de los estudiantes no sólo conocimientos técnicos sino la adquisición de competencias tanto genéricas como específicas que les ayuden a insertarse con éxito en un mundo profesional cada vez más globalizado.

De otra forma, en el año 2006, se realizó un estudio sobre el impacto de las TIC en la integración de las áreas realizado por EuropeanSchoolNet¹⁷ de la comisión europea del sector de las TIC. Este estudio reflejó en cuanto al impacto de las TIC en el aprendizaje y en los estudiantes que:

- Estudiantes, docentes y padres de familia considera que la integración de las TIC tienen un impacto positivo en el aprendizaje y desempeño educativo.
- La integración de las TIC tienen un efecto fuerte en la motivación y efectos positivos en el comportamiento y la comunicación.

La investigación también identificó barreras para integrar las TIC en las escuelas, como son:

- Barreras a nivel de los maestros: La falta de competencia de los docentes en el uso de las TIC, la baja motivación y la falta de confianza en el uso de nuevas tecnologías en la enseñanza, son causas determinantes importantes de sus niveles de compromiso con las TIC; están directamente relacionadas con la calidad y la cantidad de los programas de capacitación de maestros.

¹⁷ Impacto de las Tics en escuelas europeas. [en línea] http://www.eduteka.org/ICT_InformeEuropa.php [citado el 25 de marzo de 2010]

- Barreras a nivel de las escuelas: Algunos elementos que definen el bajo nivel de uso de las TIC por parte de los maestros son: Acceso limitado a las TIC (debido a la falta o pobre organización de esos recursos), mala calidad y mantenimiento inadecuado del hardware y así como software educativo inapropiado.
- Barreras a nivel de los sistemas: En algunos países es el sistema educativo mismo y sus rígidas estructuras de evaluación las que impiden la integración de las TIC en las actividades diarias de aprendizaje

5.2.5 2.1.2. Nivel Nacional En el ámbito nacional Egidio Lopera y otros¹⁸ realizaron una

investigación cuyo interés era comprender el aprendizaje de la física en adolescentes, con el fin de aportar perspectivas y soluciones nuevas.

El objetivo de la investigación fue comprobar si la planificación, regulación y evaluación metacognitivas posibilitan una mayor comprensión y eficiencia metodológica en el análisis conceptual y procedimental de la resolución de problemas de física. Las bases teóricas del marco conceptual se aproximan al constructivismo, así como el tipo de investigación fue cuasi experimental para explorar y explicar la efectividad del tratamiento metacognitivo. La muestra estuvo integrada por 97 estudiantes de grado décimo con asignación intencional, no aleatoria tanto a dos grupos experimentales como a dos grupos controles. Los resultados obtenidos permitieron validar las hipótesis y demostraron que la enseñanza metacognitiva es efectiva para el análisis conceptual y procedimental de resolución de problemas en física.

¹⁸LOPERA Egidio, et al. Aprendizaje metacognitivo de la física para el análisis conceptual y procedimental en la resolución de problemas. Medellín. 2002.

Esta investigación es pertinente para la propuesta didáctica por las siguientes razones: la muestra utilizó estudiantes de grado décimo, involucro la Física como área de estudio y permitió medir el grado de efectividad de un tratamiento metacognitivo.

5.2.6 2.1.3. Nivel Local. A nivel local Gabriel Alirio Rivera Rodríguez¹⁹ realizó una

Investigación de corte cuantitativo. El objetivo de la investigación fue elaborar e implementar una propuesta didáctica de integración de áreas, que permitiera favorecer el desarrollo de competencias cognitivas en las áreas de Matemáticas y T&I. La población en estudio estuvo conformada por dos grupos de estudiantes del grado 7º de Educación Básica Secundaria de una Institución Educativa Oficial de la ciudad de Bucaramanga.

La investigación se realizó bajo un diseño cuasi-experimental con pre-test y post-test, efectuada con dos grupos (control y experimental) elegidos por conveniencia, según la ordenación hecha por los directivos de la institución. Se evaluó como variable independiente la implementación de la propuesta didáctica que integraba las áreas de Matemáticas y T&I, para ver sus efectos en la variable dependiente: el desarrollo de competencias cognitivas en ambas áreas. Como producto final de la propuesta, se sugirió que los estudiantes construyeran una maqueta a escala con las medidas tomadas de un terreno entregado en comodato a la Institución por la Alcaldía de la ciudad, y un informe de resultados. Para ello, se diseñaron e implementaron siete fases que buscaban fortalecer las competencias cognitivas de ambas áreas. Cada fase buscaba por separado fortalecer un grupo de

¹⁹ RIVERA R. Gabriel A. Implementación de una propuesta didáctica que integra el área de t&i con el área de matemáticas del grado 7º en una institución educativa de Bucaramanga. Bucaramanga. 2008.

competencias cognitivas en cada área. Como soporte didáctico de la propuesta, se implementó una Webquest para facilitar la organización y desarrollo de cada fase y para dinamizar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Finalmente, los estudiantes debían socializar los resultados ante el grupo.

En la evaluación de los resultados de la propuesta se encontraron diferencias significativas en el grupo experimental, respecto a las competencias cognitivas evaluadas al iniciar y al finalizar la investigación, y se rechazó la hipótesis de igualdad entre el grupo control y el grupo experimental luego de la intervención. La herramienta estadística utilizada para el análisis de los datos fue la prueba t student para grupos independientes.

2.2 MARCO LEGAL

La Ley 115 o Ley General de Educación establece los objetivos generales de la educación básica²⁰, entre ellos están:

- *Propiciar una formación general mediante el acceso, de manera crítica y creativa, al conocimiento científico, tecnológico, artístico y humanístico y de sus relaciones con la vida social y con la naturaleza, de manera tal que prepare al educando para los niveles superiores del proceso educativo y para su vinculación con la sociedad y el trabajo;*
- *Fomentar el interés y el desarrollo de actitudes hacia la práctica investigativa.*

Además establece los objetivos específicos de la educación básica en el ciclo de secundaria²¹. Algunos de ellos son los siguientes:

²⁰Ley 115 de febrero 8 de 1994. Ley General de Educación. [en línea]<http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-85906.html> [citado el 18 de enero de 2010]

²¹Ibíd. Artículo 22. Objetivos específicos.

- *El avance en el conocimiento científico de los fenómenos físicos, químicos y biológicos, mediante la comprensión de las leyes, el planteamiento de problemas y la observación experimental;*
- *La comprensión de la dimensión práctica de los conocimientos teóricos, así como la dimensión teórica del conocimiento práctico y la capacidad para utilizarla en la solución de problemas;*
- *La iniciación en los campos más avanzados de la tecnología moderna y el entrenamiento en disciplinas, procesos y técnicas que le permitan el ejercicio de una función socialmente útil;*

A su vez el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones expidió el Plan Nacional de TIC 2008 – 2016, con el cual se busca promover modelos sostenibles de innovación educativa basados en el uso y apropiación de las TIC en los ambientes de aprendizaje, para la renovación pedagógica del sistema educativo.

De igual manera, el Ministerio de Educación Nacional en el año 2006²² expidió las orientaciones generales para la educación en tecnología las cuales pretenden motivar a niños, niñas, jóvenes y maestros hacia la comprensión y la apropiación de la tecnología desde las relaciones que establecen los seres humanos para enfrentar sus problemas y desde su capacidad de solucionarlos a través de la invención, con el fin de estimular sus potencialidades creativas. Entender la educación en tecnología como un campo de naturaleza interdisciplinaria implica considerar su condición transversal y su presencia en todas las áreas obligatorias y fundamentales de la educación Básica y Media.

Estas orientaciones han sido formuladas bajo el enfoque de competencias, puesto que éstas constituyen el eje articulador de todo el sistema educativo. Colombia debe desarrollar estrategias transversales para eliminar las barreras y favorecer la

²²Ministerio de Educación Nacional. Orientaciones generales para la educación en tecnología. [en línea] http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-160915_archivo_pdf[citado el 21 de enero de 2010]

competitividad, y la educación en tecnología es, sin duda, uno de los recursos más importantes para promover la cultura del presente y del futuro, para construir y transformar conocimiento y para insertar a nuestro país en una sociedad globalizada.

Así mismo, el Ministerio de Educación Nacional expidió los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales²³, éstos buscan que los estudiantes desarrollen las habilidades científicas y las actitudes requeridas para explorar fenómenos y para resolver problemas.

Los Estándares básicos de Competencias en Ciencias Naturales tienen un énfasis en competencias, buscando así el desarrollo de las habilidades y actitudes científicas por parte de los estudiantes. Para esto, los estándares recomiendan que se fomente en la educación en ciencias del país la capacidad de:

- Explorar hechos y fenómenos.
- Analizar problemas.
- Observar, recoger y organizar información relevante.
- Utilizar diferentes métodos de análisis.
- Evaluar los métodos.
- Compartir los resultados.

Además con estos estándares se busca que en las instituciones educativas se creen espacios adecuados para “que el estudiante construya un aprendizaje frente a la investigación y que se aproxime al conocimiento a través de la indagación”.²⁴

De igual manera, el ICFES define para el área de Física las competencias específicas de Identificar, Indagar y Explicar. Estas competencias quedan definidas en los estándares básicos de competencias en ciencias naturales en las

²³Ministerio de Educación Nacional. Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales. 2004.

²⁴ICFES. Fundamentación conceptual área de ciencias naturales. 2007. p. 11

acciones de pensamiento para producir el conocimiento propio de las ciencias naturales, a partir de las relaciones entre los tres ejes básicos o contenidos fundamentales para las ciencias naturales como son entorno vivo, entorno físico y ciencia, tecnología y sociedad.²⁵

Por otra parte, a nivel internacional ISTE²⁶ definió los estándares nacionales de TIC para EEUU, el cual incluye los estándares en TIC para docentes organizados en cinco categorías:

- Facilitar e inspirar el aprendizaje y la creatividad de los estudiantes.
- Diseñar y desarrollar experiencias de aprendizaje y evaluaciones propias de la era digital.
- Modelar el trabajo y el aprendizaje característicos de la era digital.
- Promover y ejemplificar tanto la ciudadanía digital, como la responsabilidad.
- Comprometerse con el crecimiento profesional y con el liderazgo.

De igual manera, la UNESCO²⁷ realizó un informe sobre los aportes para la enseñanza de la ciencia que tiene como objetivo proporcionar a los docentes orientaciones que los ayuden a mejorar sus prácticas pedagógicas en las áreas de ciencias y matemáticas de modo de lograr que los estudiantes construyan los aprendizajes necesarios para participar plenamente en la sociedad.

La cada vez más creciente importancia de los asuntos científicos en nuestra vida cotidiana demanda una población que maneje suficiente conocimiento y comprensión para seguir los debates científicos con interés, y se comprometa en los temas relativos a la Ciencia y la tecnología, tanto desde lo individual como desde lo social.

²⁵ Al tablero. Número 30. [en línea] <<http://www.mineduacion.gov.co/1621/article-87437.html>> [citado el 1 de abril de 2010]

²⁶ ISTE International Society for Technology in Education. . [en línea]<http://www.eduteka.org/EstandaresDirectivosNETS.php> [citado el 25 de marzo de 2010]

²⁷ SAENZ Julia Leymoní. Aportes para la enseñanza de las ciencias naturales. UNESCO. 2009.

2.3 MARCO CONCEPTUAL

5.2.7

5.2.8 2.3.1 Modelo Pedagógico Cognitivo Este modelo tiene como característica importante la educabilidad del estudiante, o sea, la posibilidad de autorealizarse plenamente, es decir, tiene que ver con su propia disposición para la autoformación.

Dentro del modelo, el enfoque que orientara la propuesta didáctica será el socioconstructivismo, que es una teoría sobre la forma en que el ser humano aprende a partir de la interacción o relación con otros, el entorno o la cultura donde está inmerso. Sus principales representantes son Vigotsky, con la teoría Socio Histórica en especial el concepto de Zona de desarrollo próximo y Jerome Bruner, con el aprendizaje por descubrimiento.

2.3.1.1 Teoría Socio – Histórica. Esta teoría definida por Vigotsky, establece un carácter histórico y social de los procesos psíquicos superiores o funciones mentales superiores o culturales del ser humano, las cuales son específicamente humanas y van apareciendo poco a poco a medida que se transforman las funciones mentales naturales o inferiores, como son la percepción natural, la memoria, la atención, la voluntad, entre otras²⁸.

Para Vigotsky, los Procesos Psíquicos Superiores (PPS) del ser humano son considerados producto de una actividad mediada. Esta función mediada la desempeñan los instrumentos psicológicos por un lado, y por otro los medios de comunicación interpersonal. Los instrumentos psicológicos son las herramientas

²⁸GARCIA G. Enrique. Vigotsky. La construcción histórica de la psique. Editorial Trillas. 2000. P. 10

para la construcción de los Procesos Psíquicos Superiores. Afirmaba: “En el acto instrumental, los humanos se rigen a sí mismo desde el exterior, mediante instrumentos psicológicos”²⁹. Estos instrumentos psicológicos, suelen ser de naturaleza semiótica, y poseen una orientación interna que transforma las aptitudes y destrezas de la naturaleza humana en funciones mentales superiores. Vigotsky señala instrumentos psicológicos tales como gestos, sistemas de lenguaje y signos, y sistemas de toma de decisiones.

Los PPS (lenguaje, pensamiento conceptual, memoria lógica, atención voluntaria, entre otros) son de origen social, es decir, aparecen cuando el sujeto interactúa o participa con otros. Estos se desarrollan en el curso de la evolución histórica de la humanidad. Tienen un origen sociocultural y, por lo tanto, dependerán de las características de la cultura en que se configuran.³⁰

Cabe señalar que para Vigotsky la influencia social era algo más que creencias y actitudes, las cuales, ejercían gran influencia en las formas en que pensamos y también en los contenidos de lo que pensamos. Vigotsky afirmaba que la percepción, el pensamiento y la memoria son procesos fuertemente influidos por el entorno social, que nos ofrece formas de clasificación, descripción y conceptualización diferentes, de acuerdo con la cultura en que nos hallamos desarrollado.³¹

Para Vigotsky, existen cuatro elementos que nos permiten identificar la forma en que operan los Proceso Psíquicos Superiores³²:

- El paso del control del entorno hacía el control por parte del individuo.
- El surgimiento de la realización consciente de los procesos psicológicos.

²⁹VIGOTSKY Lev. Pensamiento y Lenguaje. Editorial Paidós. 1995. p. 19.

³⁰GARCIA G. Enrique, Op. cit., P. 12

³¹Ibíd. p. 20

³²Ibíd. p. 20

- Los orígenes sociales y la naturaleza social de las funciones psíquicas superiores.
- El uso de signos como mediadores de las funciones psíquicas superiores.

Ahora bien, Vigotsky considera que en el desarrollo cultural del niño, toda función aparece dos veces, primero a nivel social (interpsicológica) y luego a nivel individual (intrapsicológica), lo que se conoce como la Ley de Doble Formación. Esto puede aplicarse igualmente a la atención voluntaria, a la memoria lógica y a la formación de conceptos. Afirmaba, “todas las funciones psicológicas se originan como relaciones entre seres humanos”.³³

Una de los mayores aportes de Vigotsky al campo de la educación es la de no considerar a los Procesos Psíquicos Superiores como una sucesión lineal de etapas por la que debe pasar el alumno. Para Vigotsky, la educación debe concebirse como un proceso que tome en cuenta la forma en que los seres humanos se abren paso al mundo, que no es de una manera continua sino que incluye procesos zigzagueantes, los cuales constituyen para el niño un arraigo en la cultura dentro de la cual se desarrolla.³⁴

³³ COLL, Cesar et al. Psicología de la educación. Editorial Edhasa, 1998. p.112

³⁴ GARCIA G. Enrique, Op. cit., p. 111

2.3.1.2 Zona de Desarrollo Próximo. Vigotsky define la zona de desarrollo próximo “como la distancia entre el nivel de desarrollo real del niño, tal y como puede ser determinada a partir de la resolución independiente de problemas, y el nivel más elevado de desarrollo potencial, tal y como es determinado bajo la guía del adulto o en colaboración con sus iguales”³⁵. Se puede decir que la zona de desarrollo próximo aparece cuando al niño se le presenta una tarea complicada de realizar, a partir de ahí el niño recibe la orientación o ayuda de un adulto, en ese momento resuelve la tarea, y nuevamente se le plantea otro problema, que lo podrá realizar solo o con la ayuda de un adulto.

La noción de Vigotsky de una zona de desarrollo próximo centra la importancia en lo que los niños pueden lograr con la guía de los adultos. Los intercambios alumnos-maestros proporcionan pistas sobre la estructura de los conceptos del niño y el objetivo de la instrucción del adulto. Los educadores en ciencias han identificado varias formas de intercambio que se relacionan con la probabilidad de que los niños adquieran conceptos científicos. Una de estas formas de intercambio involucra los tipos de preguntas hechas por un docente y los tipos de respuestas dadas por los niños³⁶.

Con ayuda, todo niño puede hacer más de lo que puede por sí mismo, aunque sólo dentro de los límites establecidos por su nivel de desarrollo. En el desarrollo del niño, la imitación y la instrucción juegan un papel importante. Lo que el niño puede hacer hoy en cooperación, lo podrá hacer solo mañana.

Para el desarrollo de la propuesta didáctica fue valioso el aporte de Vigotsky ya que él resalta lo importante del aprendizaje guiado y los procesos sociales y los procesos culturales en los procesos de aprendizaje de las personas. También se

³⁵Ibíd. p. 109

³⁶MOLL Luis C. Vigotsky y la educación. Editorial Aique. 1993. p. 432.

debe analizar en que forma un medio tecnológico sirve de mediador en los procesos de enseñanza.

5.2.9 2.3.2. Aprendizaje por Descubrimiento. Desarrollado por Jerome Bruner, quien resalta el papel de la actividad como parte esencial de todo proceso de aprendizaje. Bruner dice que la condición indispensable para aprender una información de manera significativa, es tener la experiencia personal de descubrirla.³⁷

Bruner, distingue tres modos básicos mediante los cuales el hombre representa sus modelos mentales y la realidad. Estos son los modos enactivo, icónico y simbólico. El primer modo hace referencia al conjunto de acciones para conseguir un objetivo, el segundo corresponde a la forma de mostrar el conocimiento o representarlo a través de imágenes o gráficos y el tercero es el representar el conocimiento a través de proposiciones lógicas o simbólicas.³⁸

Según la doctora Zayra Méndez, es importante resaltar algunas implicaciones de la teoría de Bruner en la educación, y más específicamente en la pedagogía, entre ellas están:

- *Aprendizaje por descubrimiento*: el instructor debe motivar a los estudiantes a que ellos mismos descubran relaciones entre conceptos y construyan proposiciones.
- *Diálogo activo*: el instructor y el estudiante deben involucrarse en un diálogo activo. Para Bruner el rol del instructor es el de mediador entre el conocimiento y las comprensiones de los individuos, además es un

³⁷BRUNER, Jerome. Desarrollo cognitivo y educación. Ediciones Morata. 1995. p. 47.

³⁸BRUNER, Jerome. Hacia una teoría de la instrucción. Manuales UTEHA. 1969. p.13.

facilitador del aprendizaje ya que le entrega las herramientas a los aprendices y también los guía para resolver sus errores; mientras que el estudiante revisa, modifica, enriquece y reconstruye sus conocimientos.

- *La instrucción trasciende el currículum, los métodos y la didáctica:* Para que sea adecuada es necesario desarrollar en torno a ella un cuerpo de conocimientos teóricos y metodológicos que parta del conocimiento que nos brinda la ciencia y la cultura. El proceso instruccional es eminentemente social, de acuerdo con Bruner; es decir, depende en gran medida de los agentes de la cultura.³⁹

En la propuesta didáctica que se implementó es importante destacar el papel del docente, como persona que guía el proceso de enseñanza aprendizaje para fortalecer las competencias en los alumnos de grado undécimo. A su vez el estudiante fue una persona activa en el proceso, reflexivo y crítico a la hora resolver problemas y buscar soluciones.

5.2.10 2.3.3 Integración Curricular. Cada vez se hace más imperiosa la necesidad de darle un cambio a la escuela, especialmente en sus metodologías y procesos de enseñanza.

Es importante resaltar el aporte de Marco Raúl Mejía quien afirma que “es a la luz de los cambios de época que la educación adquiere un sentido y unas características diferentes a las del modelo que precedió a la Sociedad del Conocimiento⁴⁰. Se hace necesario replantear el discurso escolar, con nuevas prácticas a través de innovadoras propuestas metodológicas en una sociedad cambiante.

³⁹MENDEZ, Zayra. En: Aprendizaje y cognición. 1995. p.71.

⁴⁰MEJIA Marco R. Reconfiguración del saber escolar de la modernidad. Informe de la reconstrucción colectiva del programa Ondas. Santa fe de Bogotá. 2008.

La introducción de las TIC en la escuela para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje evidencia el empeño por modificar el proyecto escolar y educativo. Sus contenidos son convertidos en estándares y competencias, dando lugar a una idea de calidad fundada en la nueva reorganización del trabajo y de la sociedad que exige un máximo poder de interacción de los ciudadanos con lo virtual, lo tecnológico y lo comunicativo.

Según la Doctora Hilda Quintana es de vital importancia dejar atrás el viejo paradigma curricular que se centraba en transmitir información, datos y conocimientos al estudiantado en los cursos y que redundaba en currículos cargados de cursos. Es imperativo adoptar uno nuevo en el que lejos de transmitir información se provean oportunidades para desarrollar las destrezas del pensamiento mediante el descubrimiento, la investigación y la integración de las disciplinas⁴¹. Hoy en día, ya no basta con memorizar formulas sino que se debe construir conocimiento nuevo que permita activar y estimular los procesos psicológicos superiores y niveles más complejos del pensamiento.

De otra forma, según la UNESCO, “la alfabetización científica y tecnológica, en su sentido más amplio, trasciende la capacidad de leer, entender y escribir sobre la ciencia y la tecnología, sin desconocer la importancia de ello. La alfabetización científica y tecnológica incluye la capacidad de aplicar conceptos científicos y tecnológicos a la vida, el trabajo y la cultura propias de la sociedad o contexto donde se encuentre el individuo⁴². Es decir, un alumno en la sociedad actual debe estar en capacidad de comprender, evaluar, usar y transformar los objetos y sistemas tecnológicos, como requisito para su desempeño en la vida social y productiva.

⁴¹QUINTANA Hila. En Integración curricular y globalización. Pag. 10. Universidad Interamericana de Puerto Rico.

⁴²Ministerio de Educación Nacional. Orientaciones generales para la educación en tecnología. 2006. Pag. 5.

Con la implementación de la propuesta se busca medir el impacto de las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje, y por ende en la integración de estas tecnologías en las áreas académicas, específicamente en física.

5.2.11 2.3.4 Competencia. El término competencia es muy usado hoy en día, en especial en el ámbito educativo; se habla de ser competente para desempeñarse en algún oficio o actividad; las competencias definen en el estudiante lo que puede hacer dentro de una situación o problema determinado.

El ICFES plantea en el documento sobre fundamentación conceptual en ciencias naturales que la noción de “competencia” que se emplea actualmente en el campo de la educación ha servido para replantear tanto los objetivos de la formación de los alumnos como también los fines y las estrategias de la evaluación⁴³. El énfasis en la apropiación de conocimientos y pautas de acción asociadas a los contenidos se ha desplazado al desarrollo de capacidades de acción e interacción y a la apropiación de las gramáticas básicas propias de los distintos campos del saber; se trata de asegurar el desarrollo de las capacidades para vivir productivamente en la sociedad, para continuar aprendiendo y para enfrentar situaciones nuevas.

El concepto de competencia que se va a utilizar en esta propuesta es el definido por el doctor Carlos Eduardo Vasco, quien afirma que es “un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, metacognitivas, socioafectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad o de

⁴³INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EVALUACION SUPERIOR ICFES. Fundamentación conceptual área de ciencias naturales. 2007. p. 14

cierto tipo de tareas en contextos relativamente nuevos y retadores”⁴⁴. Considerando lo anterior, las competencias son un referente para saber que conoce y sabe hacer el estudiante en un contexto determinado.

De igual forma, de acuerdo con el MEN: “*Las competencias son transversales a las áreas del currículo y del conocimiento, aunque generalmente se desarrollan a través del trabajo concreto en una o más áreas. Se espera sean transferidas a distintos estilos de la vida académica, social y laboral*”⁴⁵. En este sentido, la propuesta didáctica permitió resolver una problemática que se presenta a diario en la escuela, como es el ruido ambiental, a través de la integración de áreas.

Competencias Específicas

La propuesta didáctica busca fortalecer y mejorar las competencias específicas en los alumnos del grado 11 de una institución educativa. De ahí la importancia de hacer referencia a la conceptualización de competencias específicas, especialmente la relacionada con las competencias específicas en ciencias naturales, como son explicar, identificar e indagar.

El ICFES plantea que cada área del conocimiento desarrolla formas particulares de comprender los fenómenos que le son propios y de indagar acerca de ellos⁴⁶. Puede decirse también que cada disciplina desarrolla lenguajes especializados y que a través de estos lenguajes las competencias generales adquieren connotaciones y formas de realización específicas. Es decir, cada área tiene una forma particular de analizar e indagar los fenómenos propios de esa área. Es a partir de este análisis que las competencias generales pasan a convertirse en competencias específicas de un área en particular.

⁴⁴Citado por JIMENEZ Harold y otros. Como enseñar con excelencia. Corporación educativa ASED. Bucaramanga. 2009. p. 15

⁴⁵MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL (Colombia). Visión 2019. Revolución electrónica, revolución educativa. Julio 2006. [en línea] <http://www.mineducacion.gov.co/julio06/especial.html> En RIVERA R. Gabriel A. op. Cit., p. 56

⁴⁶Ibíd. p. 15.

Es así como el ICFES define para el área de ciencias naturales siete competencias específicas que corresponden a capacidades de acción que se han considerado relevantes; pero solo tres de ellas, Identificar, Indagar y Explicar, son evaluadas en la prueba de estado.

A continuación se describen las competencias específicas en el área de ciencias naturales definidas y evaluadas por el ICFES.

- Identificar. “Capacidad para reconocer y diferenciar fenómenos, representaciones y preguntas pertinentes sobre estos fenómenos. Esta competencia se desarrolla, como las demás, a lo largo de la vida escolar”⁴⁷. Es importante que el estudiante adquiera las habilidades para diferenciar los objetos y los fenómenos según categorías básicas, desde la cotidianidad, además, aprenda a diferenciar objetos según su color, tamaño, forma, textura, etc.
- Indagar. “Capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados y para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas”⁴⁸. La propuesta didáctica partió de una pregunta pertinente al contexto y se establecen los elementos que deben ser considerados para resolverla. Una vez se ha logrado formular una pregunta relativamente precisa, se puede proceder a establecer un método de trabajo para resolverla.
- Explicar. “Capacidad para construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que den razón de fenómenos. La búsqueda de explicaciones constituye una parte fundamental de la actividad del ser

⁴⁷ Ibíd. p. 92.

⁴⁸ Ibíd. p. 92.

humano y puede considerarse inherente al deseo de entender el mundo que lo rodea⁴⁹. En este sentido, la propuesta apunta a solucionar una problemática que se presenta a diario en la Institución educativa como el ruido y de esta forma los estudiantes planteen las explicaciones que puedan resolver la situación, dar razones sobre el por qué de este fenómeno, sobre sus causas y sobre las relaciones que guarda con otros fenómenos, desde distintos marcos de referencia.

⁴⁹Ibíd. p. 92.

5.2.12 2.3.5. Las TIC en la Educación. Las TIC están transformando la forma en que nos comunicamos, nos relacionamos y como compartimos nuestras ideas y pensamientos. A la fecha existen más de mil millones de suscripciones a Internet en el mundo, y en Colombia son cerca de seis millones de conexiones a Internet. Esto nos lleva a reflexionar que es necesario replantear la forma en que estamos haciendo uso de las TIC, en especial en el sistema educativo, se hace imperioso que nuestras escuelas sean agentes de cambio en los métodos de enseñanza, a partir del uso y apropiación de las TIC. Los estudiantes se deben adaptar a los nuevos cambios que trae la dinámica de su entorno, en el cual son cada vez mayores las innovaciones tecnológicas que se dan cada día, y un ejemplo de ello son las TIC, entre sus avances están las redes sociales, con las cuales los estudiantes se comunican y comparten ideas y pensamientos, los blog, wikis, entre otros. Según Seymour Papert “ la destreza más importante que determina el patrón de vida de una persona es la habilidad de aprender nuevas destrezas, de apropiarse de nuevos conceptos, de abordar nuevas situaciones, es decir, lidiar con los inesperado”⁵⁰.

Así mismo, como lo afirman Marchesi y E. Martin, “Hoy, ahora, los propios alumnos llevan a cabo aprendizajes de forma diferente a como nosotros los llevábamos a cabo hace unos años, de modo que, deberíamos acercarnos a una nueva forma de enseñanza que tenga en cuenta las maneras de aproximarse a la información y el conocimiento que nuestros jóvenes llevan a cabo”⁵¹. Es imperioso que la escuela tenga un cambio en sus métodos de enseñanza, acordes con la

⁵⁰ Citado por IRIARTE Fernando. Incorporación de TIC en las actividades cotidianas del aula. Zona Próxima. Universidad del Norte. 2006. [en línea] <<http://manglar.uninorte.edu.co/handle/10584/676>>[citado el 10 de marzo de 2012] p. 65

⁵¹ Citado por GONZALEZ P. Alicia. Reseña de Tecnología y aprendizaje .investigación sobre el impacto del ordenador en el aula. 2004. [en línea] <<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=16101905>>[citado el 10 de marzo de 2012] p. 65

dinámica que nos plantean los avances tecnológicos y con los cuales los alumnos se desenvuelven de manera fácil.

De igual manera, uno de los aportes de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje se da en ciencias, existen hoy en día diversas herramientas tecnológicas y pedagógicas que sirven de apoyo a los estudiantes en el desarrollo y mejoramiento de las competencias científicas; como lo afirma Gerardo Moëne, las TIC pueden aportar en la enseñanza de la ciencia a partir del aumento de la capacidad de trabajo de los alumnos, proveyendo acceso a fenómenos que serían muy difíciles o imposibles de observar de otra forma en una escuela primaria, ayudando a la exploración y la experimentación proporcionando retroalimentación visual inmediata, entre otros”⁵².

Ahora bien, existe gran variedad de recursos tecnológicos, así como herramientas TIC para que el estudiante de manera intuitiva e interactiva las utilice y posiblemente se motive y mejore en su proceso de enseñanza-aprendizaje. Para el caso de Física, hay diversidad de recursos tecnológicos, desde Applet hasta programas de simulación para ser aprovechados por el docente y los estudiantes; sin embargo todo podría llegar a tener efectos negativos, si no consideramos que el solo hecho de tener a disposición los recursos tecnológicos no permite un verdadero desarrollo de las capacidades de análisis y reflexión de los estudiantes; así lo afirma Gil, “Sin embargo estas nuevas tecnologías por si solas no mejoran en forma automática el modo de educar a nuestros estudiantes, ni los prepara mejor para enfrentar los desafíos del mundo actual. Por el contrario, sin un enfoque pedagógico adecuado, estas mismas tecnologías podrían tener un efecto negativo”⁵³.

⁵²Moëne Gerardo et al. Enseñanza de las ciencias con uso de las TIC en escuelas urbano marginales de bajo rendimiento escolar. Universidad de la Frontera. Temuco. Chile. 2004.Pag. 96

⁵³Citado por ALEJANDRO A. Carlos A. Física Experimental en Internet. 2004.Universidad Central Cuba. Revista Iberoamericana de Educación [en línea] <http://www.rieoei.org/did_mat16.htm>[citado el 10 de marzo de 2012] p. 15

Así mismo, las TIC por si solas no son la solución a la problemática actual de enseñanza (falta de motivación por parte de los estudiantes, memorización de contenidos), simplemente son un medio con el cual el docente puede hacer más atractiva y motivante su clase. Como lo afirma Area Moreira, “El impacto de la incorporación de las TIC a las prácticas de enseñanza se proyecta en pequeñas innovaciones educativas a la metodología habitual del profesor. En general estas prácticas de enseñanza se basan en modelos didácticos tradicionales, en los que el empleo de las TIC no juega un papel determinante para ampliar o mejorar la calidad de lo aprendido, sino que constituye un recurso más añadido”⁵⁴. Podría decirse que las TIC se utilizan como apoyo al trabajo habitual de clase y no como un recurso central de la enseñanza catalizador de la innovación pedagógica.

5.2.13 2.3.6 Área de Tecnología e Informática. La tecnología hace parte del hombre desde su existencia, su evolución está enmarcada por las necesidades que lo han llevado a desarrollar e inventar instrumentos y aparatos para defenderse, mejorar su calidad de vida y sobrevivir en un mundo hostil, dinámico y cambiante. Actualmente, la tecnología está inmersa en todas las actividades de las personas, desde celulares, equipos de cómputo, hasta dispositivos electrónicos utilizados en las empresas, el hogar y la escuela, permitiendo que transforme nuestra vida. Este devenir de la vida cotidiana (presente y futura) ha permitido que la tecnología adquiera gran relevancia en las actividades que realizan las personas, en especial en el campo educativo.

En Colombia la Educación en Tecnología se formaliza a través de la creación del “Área de Tecnología e Informática”, como parte de la formación obligatoria y fundamental ofrecida tanto en la educación básica (primaria y secundaria) como

⁵⁴Area, Manuel. El proceso de Integración y uso pedagógico de las TIC en los centros educativos. Revista de Educación. España. 2010.Pag. 94 [en línea] <www.revistaeducacion.educacion.es/re352/re352_04.pdf>[citado el 10 de marzo de 2012]

media, esto se logra a partir la Ley 115 de 1994, en su artículo 23, la cual establece que el área de Tecnología e Informática será un área obligatoria y fundamental para el logro de los objetivos de la educación básica⁵⁵.

De igual manera, el Ministerio de Educación Nacional en el año 2006 define los estándares básicos de competencias en tecnología e informática, los cuales sirven de guía y apoyo a los docentes en sus trabajos de aula y permiten que los estudiantes adquieran las competencias necesarias para adaptarse a su contexto de la escuela y del hogar⁵⁶. Se hace urgente preparar a los estudiantes en competencias científicas y tecnológicas para que puedan interactuar crítica y productivamente con una sociedad cada vez más inmersa en la tecnología.

Ahora bien, entender la educación en tecnología desde su naturaleza interdisciplinaria implica comprender que el área de tecnología e Informática debe tener un carácter transversal teniendo en cuenta que sus contenidos y unidades temáticas están muy relacionados con las otras áreas del currículo académico. Ya anteriormente se describieron algunas investigaciones donde se demuestra la efectividad en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la integración de T&I con otras áreas, es por esto, que esta propuesta pedagógica permitió la integración del área de T&I y el área de Física con el objetivo de fortalecer las competencias específicas en Física de los alumnos del grado undécimo.

Por otra parte, la informática brinda al estudiante las herramientas necesarias para desarrollar su capacidad de organización, escogencia y estructuración de la información que constantemente llega a sus manos, es necesario que el estudiante haga un uso correcto en la escogencia de la información que recibe de los medios, en este sentido la escuela y los docentes en particular deben ser los guías y orientadores en este proceso, a partir de herramientas y propuestas

⁵⁵ Ley 115 de febrero 8 de 1994. Ley General de Educación. Op. cit., P. 12. Artículo 23. Áreas obligatorias y fundamentales.

⁵⁶ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL (Colombia). Estándares básicos de competencias en tecnología e informática, Febrero 2006. pag.3

pedagógicas diseñadas estratégicamente para que motiven y afiancen los procesos cognitivos de los educandos .

Ahora bien, formar en tecnología e informática implica algunos desafíos para la educación, los cuales son plasmados en las orientaciones generales para la educación en tecnología, entre ellos están, mantener e incrementar el interés de los estudiantes, reconocer la naturaleza del saber tecnológico como solución a los problemas que contribuyen a la transformación del entorno, desarrollar la reflexión crítica frente a las relaciones entre la tecnología y la sociedad, entre otros⁵⁷. A partir de lo anterior, es necesario fomentar y trabajar la motivación en los estudiantes a través del estímulo de la curiosidad científica y tecnológica, para mostrar su pertinencia en la realidad local y su contribución a la satisfacción de necesidades básicas.

5.2.14 2.3.7 Webquest. Para el desarrollo de la propuesta didáctica se utilizará una webquest, la cual es una herramienta didáctica y pedagógica de apoyo docente, que permite dinamizar el proceso de enseñanza aprendizaje.

Jordi Adell, doctor en Filosofía y Ciencias de la Educación, plantea la oportunidad de desarrollar estrategias didácticas que se adapten a metodologías educativas más activas, promovidas por los nuevos modelos docentes. Afirma: “estas metodologías incluyen una mayor implicación del alumnado en su propio proceso de enseñanza, fomentando su trabajo autónomo y en grupo”⁵⁸. Las webquest nos ofrecen un marco metodológico para desarrollar las competencias genéricas, como son competencias para el trabajo autónomo, habilidades de investigación,

⁵⁷ Ministerio de Educación Nacional. Orientaciones generales para la educación en tecnología. Op. cit. p.6

⁵⁸ Citado por ADELL Jordi. Modelo Webquest como estrategia para la adquisición de competencias genéricas en el EEES (Espacio Europeo de Educación Superior). EDUTEC. 2006

competencias en el uso de las TIC, a través del análisis de sus bases pedagógicas, que incluyen el aprendizaje significativo, el trabajo colaborativo y cooperativo y el desarrollo de habilidades cognitivas superiores.

Según Adell, fue Bernie Dodge profesor de tecnología educativa de San Diego State University el creador de las Webquest, quien las define como “*una actividad de investigación en la que la información con la que interactúan los alumnos proviene total o parcialmente de recursos de la Internet*”⁵⁹.

De igual manera, Adell⁶⁰ define la webquest como una actividad didáctica que propone una tarea factible y atractiva para los estudiantes y un proceso para realizarla durante el cual, los alumnos harán cosas con información: analizar, sintetizar, comprender, transformar, crear, juzgar y valorar, crear nueva información, publicar, compartir, etc.

A su vez, Tom March, quien colaboró con Dodge en el desarrollo de la Webquest afirma que las razones por la cuales utilizar una Webquest en las aulas son motivación y autenticidad, desarrollo cognitivo, aprendizaje cooperativo y colaborativo, y el análisis de la interacción verbal⁶¹. La webquest fue la herramienta que sirvió de andamio cognitivo para desarrollar las destrezas de los estudiantes y así mismo incrementar la motivación, el interés, la dedicación a la tarea y, por tanto, los resultados de su aprendizaje.

Bernie Dodge propone un procedimiento de siete pasos para diseñar una Webquest⁶²:

⁵⁹DODGE, Bernie. What is a Webquest? San Diego StateUniversity. 1995.[en línea] <http://edweb.sdsu.edu/people/bdodge/bdodge.html>[Citado por ADELL, Jordi. En: Internet en el aula: las Webquest.

⁶⁰ADELL Jordi. Internet en el aula: Las Webquest. Edutec. Revista Electrónica de Tecnología. Num. 17. Marzo 04. [en línea] http://www.uib.es/depart/gte/edutec-e/revelec-17/adell_16a.htm [citado el 25 de marzo de 2010]

⁶¹Ibíd. p. 10.

⁶²Ibíd. p. 15.

1. *Escoger un **punto de partida o tema***
2. *Crear una **tarea***
3. *Comenzar a crear las **páginas HTML***
4. *Desarrollar la **Evaluación***
5. *Diseñar el **proceso***
6. *Crear las **páginas del profesor** y pulir los detalles*
7. ***Probarla** con alumnos reales y **revisarla** a la luz de los resultados*

El primer paso correspondiente al tema, es aconsejable afirma Dodge que forme parte del currículum oficial y que aproveche al máximo las potencialidades que ofrece Internet. Dodge considera que las tareas que se propongan a los estudiantes pueden ser de repetición, compilación, misterio, periodismo, producción, construcción, persuasión, autoconocimiento, analítica, juicio y científica.

Las Webquest básicamente están basadas en páginas web (documentos HTML). Estas páginas normalmente contienen:

- Inicio (Top)
- Introducción (Introduction)
- Tarea (Task)
- Proceso (Process)
- Evaluación (Evaluation).
- Conclusiones (Conclusion).
- Página del profesor (T-index).
- Créditos (Credits).

En la evaluación se describe claramente a los alumnos como serán evaluados... si habrá una nota común para el grupo o calificaciones individuales. Existe una manera particular para evaluar en las Webquest: las rejillas. Son sistemas de puntuación que guían el análisis de los productos y son usadas cuando se requiere una valoración de la calidad de un producto. Se puede asignar una puntuación cuantitativa (1, 3, 5) o cualitativa (insuficiente, necesita mejorar, etc.) y puede, si se desea, incluir diferentes niveles y subniveles. Estas puntuaciones las define el docente y no es necesario que todos los niveles tengan el mismo peso. Es aconsejable que la rejilla la conozca el estudiante para que su intervención sea más dinámica. Las rejillas se pueden utilizar para la autoevaluación, la heteroevaluación y la coevaluación. La nota final será el resultado de promediar los resultados obtenidos según la rejilla.

Dodge sugiere que para diseñar el proceso de una Webquest es necesario tener en cuenta los siguientes factores fundamentales: Las características, edad, experiencia previa de los alumnos y la propia naturaleza del tema.

Por último se desarrolla la página del profesor, que en esencia tiene una estructura similar a la de los alumnos, con dos excepciones, primero su destino es la publicación en la internet y su audiencia son otros docentes que quieran utilizar la Webquest.

3. METODOLOGIA DEL PROYECTO

3.1 TIPO DE INVESTIGACION

El enfoque metodológico que más se adaptó para determinar el impacto de la propuesta en el aprendizaje de los estudiantes fue el cuantitativo con diseño cuasi-experimental de dos grupos. Dado que se trabajó con grupos naturales, no escogidos al azar. Un grupo fue el control y el otro fue el experimental.

3.2 POBLACION Y MUESTRA

La población objeto de este estudio fueron los estudiantes de undécimo grado de las instituciones educativas oficiales de Bucaramanga.

La muestra objeto de estudio estuvo conformada por estudiantes de los grados 11 de la institución educativa objeto de estudio. Los grupos seleccionados correspondieron al grado 11-2 y 11-3 de la institución educativa, los cuales tuvieron características similares para que la validez interna de la investigación no se viera afectada (igual grado de escolaridad, similar número de alumnos, los mismos profesores imparten las clases a los dos grupos, entre otros.).

3.3 DISEÑO

El diseño se realizó con un grupo experimental, un grupo de control y mediciones antes y después en las variables independiente y dependiente. (pretest – posttest).

Grupo	Pre test	Tratamiento	Post Test	Comparación
Experimental	O_1	X	O_2	$O_2 - O_1 = d_1$

Control	O_3	--	O_4	$O_3 - O_4 = d_2$

Los “0” determinan las evaluaciones que se realizaron. Como se observa, se realizaron una evaluación al inicio y otra al final de la implementación de la propuesta a ambos grupos: pre-test y post-test, respectivamente. En el pre-test y en el posttest se evaluaron las competencias específicas del área de Física, para ello se aplicó una prueba liberada por el ICFES en el año 2008 para Física antes de iniciar la propuesta didáctica, con el objeto de evaluar las competencias específicas en física de los estudiantes del grado undécimo.. Se calcula la diferencia promedio entre el pretest y el posttest tanto en el grupo control como en el experimental. Seguidamente se realizó un análisis estadístico a estas diferencias promedio mediante la prueba estadística t student, que permitió identificar en qué medida tuvo efecto significativo la propuesta didáctica en la variable dependiente comparado con la diferencia promedio del grupo control.

3.4 SISTEMA DE VARIABLES

3.4.1 Variable Independiente

Propuesta didáctica que integre el área de T&I con el área de Física.

3.4.2 Variable Dependiente

Competencias específicas en Física en los alumnos del grado undécimo, como son Identificar, Indagar y Explicar.

3.5 HIPOTESIS DEL TRABAJO

La implementación de la propuesta didáctica que integra el área de tecnología e informática con el área de física fortalece el desarrollo de las competencias específicas en física de los alumnos del grado 11 en una institución educativa.

Hipótesis nula. H0

La implementación de la propuesta didáctica que integra el área de tecnología e informática con el área de física no fortalece el desarrollo de las competencias específicas en física de los alumnos del grado 11 en una institución educativa.

3.6 INSTRUMENTO DE EVALUACION

Prueba liberada por el ICFES en el año 2008

Prueba de Ciencias Naturales

Las pruebas de ciencias naturales buscan fomentar el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes y su competencia para llegar a conclusiones basados en vivencias.

La prueba que se aplicó a los estudiantes del grupo control y el grupo experimental consta de 24 preguntas correspondientes al área de Física y a las competencias específicas: Identificar, Indagar y explicar.

Dentro de la prueba se indaga por una serie de componentes, los cuales para física son:

- Mecánica Clásica
- Termodinámica
- Eventos Ondulatorios
- Eventos Electromagnéticos

En el anexo 1 se muestra la prueba que se aplicó a los estudiantes para el área de Física.

3.7 DIAGRAMA DE EJECUCION DE LA INVESTIGACION

A continuación se muestra el diagrama de ejecución de la investigación.

ETAPAS DEL PROYECTO	Fecha ejecución
Aplicación Prueba Pretest: Grupo control y experimental	Febrero 11 - 2011
<i>Implementación webquest: Grupo experimental</i>	
1. Presentación webquest	Febrero 18 – 2011
2. Fases del proceso webquest	
2.1. Conformación de grupos	Febrero 22 -2011
2.2. Diagnóstico de la situación	Febrero 25 – 2011
2.3. Exploración de las ondas, sonido, fenómenos ondulatorios, cuerdas y tubos sonoros	Febrero 28 a Marzo 25 – 2011
2.4. Realización y Análisis de mediciones	Marzo 28 a Mayo 6 – 2011
2.5. Socialización de la experiencia	Mayo 13 y Mayo 20 – 2011
Aplicación Prueba Postest: Grupo control y experimental	Mayo 30 – 2011
Análisis de Resultados	Junio 6 a Junio 20 – 2011

Durante el desarrollo de la propuesta didáctica, el grupo experimental recibió las clases de Física y T&I en las aulas de Tecnología e Informática utilizando los recursos tecnológicos de la webquest.

Es importante resaltar que el grupo control recibió las clases de Física y T&I en el aula de clase de forma tradicional, como se muestra a continuación:

Temática	Area	Fecha
Ondas	Física	Febrero 15 – 2011
Diseño de páginas web	T&I	Febrero 19 – 2011
Fenómenos Ondulatorios	Física	Marzo 22 – 2011
Utilización del programa Dreamweaver	T&I	Febrero 28 – 2011
Implementación de una página web	T&I	Marzo 7 – 2011
Sonido	Física	Abril 12 – 2011
Clasificación de las redes sociales	T&I	Marzo 14 – 2011
Cuerdas y Tubos Sonoros	Física	Mayo 12 – 2011
Tipos de redes informáticas	T&I	Abril 11 – 2011

4 DESCRIPCION E IMPLEMENTACION DE LA PROPUESTA DIDACTICA

4.1 DESCRIPCION DE LA PROPUESTA DIDACTICA

La propuesta didáctica tiene como objetivo el fortalecimiento de las competencias específicas en ciencias mediante la integración del área de Tecnología e Informática y Física; es por esto que surge la necesidad de indagar con los estudiantes y docentes de la Institución objeto de estudio la temática desde el punto de vista de la Física y la Tecnología a abordar para desarrollar la propuesta didáctica y en especial buscar una problemática que se presente en la Institución Educativa y que sea de interés para toda la comunidad educativa, ya que un factor importante para llevar a cabo la investigación es que los estudiantes estén motivados e interesados en participar en el desarrollo de la investigación.

Es así, como después de varios días analizando con la comunidad educativa cual podría ser la temática principal de la propuesta didáctica, se encontró que en el colegio objeto de estudio de la investigación existen varios tipos de problemas ambientales, entre ellos uno de los más influyentes dentro de las actividades académicas en la Institución Educativa es la contaminación auditiva o ruido; se presenta constante ruido en las aulas de clase y en las zonas de descanso a la hora del recreo. Haciendo un sondeo con los docentes de la Institución Educativa estos opinan que debido al ruido se le dificulta llevar a cabo el desarrollo normal de sus actividades académicas con los estudiantes; afirman que los altos niveles de ruido son un factor determinante en la concentración y atención de los estudiantes en sus labores diarias de estudio; a su vez, los estudiantes al ser indagados sobre su opinión acerca del ruido en el colegio piensan que el ruido constante en el aula de clase y en otros salones trae como consecuencia problemas para la atención adecuada a la clase impartida por el profesor, así

como constantes dolores de cabeza y desmotivación hacía el estudio. A partir del análisis anterior, surge la idea de la temática central de la propuesta didáctica a través del Proyecto de Aula denominado: “Mejorando mi entorno con Física y Tecnología” y el desarrollo e implementación de la Webquest: “El Ruido: un factor de riesgo para mi entorno”.

De otra forma, el enfoque que orientó la propuesta didáctica fue el socio-constructivismo, una teoría sobre la forma en que el ser humano aprende a partir de la interacción o relación con otros, el entorno o la cultura donde está inmerso.

Uno de sus principales exponentes es Vigotsky, quien resalta lo importante del aprendizaje guiado y los procesos sociales y culturales en los procesos de aprendizaje de las personas. De igual forma, da valor al medio tecnológico como mediador en los procesos de enseñanza. Para Vigotsky, los Procesos Psíquicos Superiores (PPS) del ser humano son considerados producto de una actividad mediada. Esta función mediada la desempeñan los instrumentos psicológicos por un lado, y por otro los medios de comunicación interpersonal. Estos instrumentos de mediación pueden ser: las herramientas y los signos.

Una de las herramientas de mediación importantes que sustentan la propuesta didáctica son las herramientas de orden tecnológico, en especial la Webquest, la cual es una herramienta didáctica y pedagógica de apoyo docente, que permite dinamizar el proceso de enseñanza aprendizaje. La Webquest como herramienta orientadora en el desarrollo de la propuesta didáctica es fundamental para que el estudiante avance en su capacidad de análisis y en el desarrollo de habilidades de procesamiento de información a través de la información que previamente ha elegido el docente en la sección recursos y que sirven como andamios cognitivos, un concepto muy relacionado con la zona de desarrollo próximo, los cuales son estrategias para ayudar a los estudiantes a organizar la información en unidades significativas, analizarla y producir respuestas nuevas.

Otros tipos de herramientas de mediación de tipo tecnológico utilizados en la propuesta didáctica son los programas especiales de medición del ruido, entre ellos está el software Movilab Ondas, el cual permite realizar mediciones del ruido y hacer análisis y comparación de las mediciones, mediante datos y gráficos.

Así mismo, se utilizaron los programas Powerpoint y Word para elaborar informes de avance en el desarrollo de la tarea propuesta en la Webquest y la presentación final para la socialización del proyecto de aula, esto trae como consecuencia que el estudiante organice adecuadamente sus conocimientos, así como desarrolle mejor su capacidad de estructuración y presentación de ideas y pensamiento.

De igual manera, es de recalcar el aporte a la propuesta didáctica de Jerome Bruner, quien resalta la importancia de la actividad como parte esencial de todo proceso de aprendizaje. Bruner dice que la condición indispensable para aprender una información de manera significativa, es tener la experiencia personal de descubrirla. Dentro de los aportes de la teoría de Bruner a la propuesta didáctica están el aprendizaje por descubrimiento y el diálogo activo entre el docente y el estudiante; estos se ven reflejados en la Webquest como herramienta de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje.

De otra forma, el objetivo principal de la propuesta didáctica fue mejorar las competencias específicas en Física, las cuales son definidas por el ICFES como aquellas que corresponden a capacidades de actuar en procesos reales de enseñanza-aprendizaje. Estas competencias son Identificar, Indagar y Explicar. De igual manera, los aspectos que soportan la propuesta son los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales y las Orientaciones Generales para la Educación en Tecnología los cuales son un aporte a lo que la sociedad espera de los niños y niñas de hoy, ya no basta con acumular conocimientos, sino que se hace imprescindible la preparación de ciudadanos

para interactuar crítica y productivamente con una sociedad cada vez más inmersa en la tecnología.

Así mismo, en el diseño de la propuesta didáctica se tuvo en cuenta las unidades temáticas de las áreas de Física y Tecnología e Informática que se relacionaban con el proyecto, para el caso de Física la temática fue Ondas y Movimiento Ondulatorio y para Tecnología e Informática la temática fue diseño y elaboración de proyectos y programas informáticos específicos: características y funciones del software Movilab Ondas(ver anexo 2).

La propuesta didáctica giró en torno del Proyecto de Aula denominado: “Mejorando mi entorno con Física y Tecnología” a través de la Webquest: “El Ruido: un factor de riesgo para mi entorno”, la cual permitió que el estudiante realizara la tarea asignada a través de un proceso paso a paso en el cual se van generando los andamios conceptuales y prácticos que requiere el proyecto, así mismo utilice los recursos definidos en la herramienta didáctica. Al finalizar el proyecto de aula los estudiantes debían socializar la experiencia al grupo.

Para el desarrollo de la tarea los estudiantes conformaron grupos de seis personas, quienes debían identificar, indagar y explicar los efectos nocivos para la salud de los altos niveles de ruido producidos en el colegio.

Cada estudiante asumió un rol dentro del grupo, teniendo en cuenta las siguientes actividades:

- Diagnóstico y Evaluación de la situación inicial.
- Exploración e Investigación sobre fenómenos ondulatorios, el sonido y el ruido.
- Medición y Análisis de sonidos en diferentes lugares de la Institución.
- Socialización y puesta en común de la experiencia.

Así mismo, al finalizar la experiencia los estudiantes debieron elaborar un documento en Word y una presentación en powerpoint que reflejará los resultados de la investigación. Estos documentos contenían entre otros las mediciones realizadas en los diferentes lugares de la institución y el análisis realizado sobre el efecto del ruido en la comunidad educativa.

Es importante resaltar que para la validez y el desarrollo de la propuesta didáctica se contó con el apoyo incondicional del docente de Física de la Institución Educativa objeto de estudio, quien realizó valiosos aportes en el diseño de la propuesta, participó activamente durante el desarrollo de la misma, a través del trabajo realizado con el grupo experimental en el aula de clase en conjunto con el docente de Tecnología e Informática; así mismo, durante el desarrollo del proyecto los docentes de T&I y Física llevaron a cabo el trabajo de aula de manera tradicional con el grupo control. En el cual se trabajó la temática de ondas siguiendo una metodología tradicional, utilizando el tablero y guías de apoyo para la realización de sus clases.

A continuación se describen cada una de las fases del proyecto de aula y su relación con las competencias y ejes temáticos del área de Física y Tecnología.

➤ *Diagnosticando la Situación Inicial*

Esta fase corresponde a la identificación de los factores generadores de ruido en la Institución Educativa objeto de estudio. Los estudiantes indagan a la comunidad educativa sobre su percepción de los niveles de ruido en el colegio. Esta fase la llevan a cabo mediante un cuestionario de ideas previas sobre el ruido efectuado a la comunidad educativa y un análisis efectuado a las respuestas dadas en el cuestionario. El cuestionario puede ser consultado directamente en la webquest que se ha implementado para esta investigación. Ver anexo 3.

Los ejes temáticos evaluados y las competencias reforzadas en esta fase se muestran en la tabla 2.

Tabla 2 Ejes temáticos y competencias evaluados en la fase diagnosticando la situación inicial.

Fase: Diagnosticando la Situación Inicial	
Competencias fortalecidas	Ejes Temáticos evaluados
Análisis de diversos puntos de vista e intereses relacionados con la percepción de los problemas y las soluciones tecnológicas, y los tomo en cuenta en mis argumentaciones.	Conceptualización sobre el sonido
	Conceptualización sobre el ruido
	Caracterización y clasificación del ruido

➤ *Explorando las Ondas, el Sonido y el Ruido*

El objetivo de esta fase es indagar e investigar sobre los fenómenos ondulatorios, el sonido y el ruido, cuáles son sus orígenes y que características poseen. Para lograrlo se consultan y revisan los recursos disponibles en la opción recursos de la Webquest, los cuales están clasificados por temáticas de estudio, como son ondas, sonidos y ruido. Los ejes temáticos evaluados y las competencias reforzadas en esta fase se muestran en la tabla 3.

Tabla 3 Ejes temáticos y competencias evaluados en la fase Explorando las ondas, el sonido y el ruido.

Fase: Explorando las ondas, el sonido y el ruido	
Competencias fortalecidas	Ejes Temáticos evaluados
Identifico y comprendo como se diseña un proyecto tecnológico	Fases en la realización de un Proyecto Tecnológico
Busco información en diferentes fuentes. Evalúo la calidad de la información, escojo	Movimiento Ondulatorio Vibraciones y Ondas Fenómenos Ondulatorios

la pertinente y doy el crédito correspondiente.	Propiedades físicas del ruido
<p>Utilizo las tecnologías de la información y la comunicación, para apoyar mis procesos de aprendizaje y actividades personales (recolectar, seleccionar, organizar y procesar información).</p> <p>Utilizo eficientemente la tecnología en el aprendizaje de otras disciplinas (artes, educación física, matemáticas, ciencias).</p>	<p>Definición de Applets</p> <p>Ejemplos de Applets integrados con Física</p>

➤ *Haciendo Análisis y Mediciones*

Esta fase corresponde a las mediciones que realizaron los estudiantes en algunos salones y zonas de recreo de la Institución Educativa previamente definidos y acordados con el docente de Física. Estas mediciones las realizó el estudiante utilizando el sonómetro como instrumento de medición y un programa de medición de sonidos llamado Movilab Ondas. Después de realizada las mediciones el estudiante realizaba el análisis respectivo y lo consignaba en un informe o bitácora para su posterior socialización.

Los ejes temáticos evaluados y las competencias reforzadas en esta fase se muestran en la tabla 4.

Tabla 4 Ejes temáticos y competencias evaluados en la fase Haciendo Análisis y Mediciones.

Fase: Haciendo Análisis y Mediciones	
Competencias fortalecidas	Ejes Temáticos evaluados
<ul style="list-style-type: none"> • Establezco diferencias entre descripción, explicación y evidencia. 	Superposición de Ondas Vibración Armónica Descripción matemática del movimiento ondulatorio Clasificación de las Ondas
<ul style="list-style-type: none"> • Registro mis observaciones y resultados utilizando esquemas, gráficos y tablas. <ul style="list-style-type: none"> • Registro mis resultados en forma organizada y sin alteración alguna. • Realizo mediciones con instrumentos adecuados a las características y magnitudes de los objetos de estudio y las expreso en las unidades correspondientes. <ul style="list-style-type: none"> • Selecciono y utilizo (según los requerimientos) instrumentos tecnológicos para medir, interpreto y analizo los resultados y estimo el error en estas medidas. • Utilizo instrumentos tecnológicos para realizar mediciones e identifico algunas fuentes de error en dichas mediciones. 	Tipos de programas para mediciones Características del programa MoviLab Ondas Como interpretar mediciones a partir de instrumentos de medida Utilización y manejo adecuado del sonómetro

➤ *Socializando la Experiencia*

Esta fase consistió en realizar un informe y una presentación donde se mostró el proceso llevado a cabo durante el proyecto de aula. Entre otros se debía presentar un resumen de la conceptualización de la temática central del proyecto, en este caso Ondas, sonidos y ruido, así mismo las mediciones efectuadas y su análisis, y por último hacer una socialización al grupo.

Los ejes temáticos evaluados y las competencias reforzadas en esta fase se muestran en la tabla 5.

Tabla 5 Ejes temáticos y competencias evaluados en la fase Socializando la Experiencia.

Fase: Socializando la Experiencia	
Competencias fortalecidas	Ejes Temáticos evaluados
Utilizo responsable y autónomamente las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para aprender, investigar y comunicarme con otros en el mundo.	Las TIC como herramientas de apoyo en el proceso de formación. Elaboración de informes y trabajos escritos. Normas para presentar informes (ICONTEC y APA).
<ul style="list-style-type: none"> •Identifico y uso adecuadamente el lenguaje propio de las ciencias. •Comunico el proceso de indagación y los resultados, utilizando gráficas, tablas, ecuaciones aritméticas y algebraicas. 	<p>Niveles de ruido</p> <p>El ruido y sus consecuencias nocivas para la salud</p>

4.2 IMPLEMENTACION DE LA PROPUESTA DIDACTICA

4.2.1 Diseño de la Webquest

Para el desarrollo de la propuesta didáctica se utilizó una webquest, la cual es una herramienta didáctica y pedagógica de apoyo docente, que permite dinamizar el proceso de enseñanza aprendizaje.

Teniendo en cuenta las indicaciones dadas por Dodge, se procedió a diseñar la webquest para la propuesta didáctica de común acuerdo con el docente de apoyo que se denominó “El ruido un factor de riesgo para mi entorno”.

La webquest se diseñó utilizando una herramienta en línea llamada Wix.com, la cual permite de manera ágil y sencilla hacer una página web personalizada. La dirección donde se puede consultar la webquest es:

<http://www.wix.com/tecnofisica/exploradoresdeondas>

Lo primero que se diseñó fue la página de inicio, la cual se pensó debía tener una apariencia llamativa para los estudiantes. En la figura 1 se muestra la pantalla inicial de la webquest.

Figura 1 Página de Inicio de la Webquest



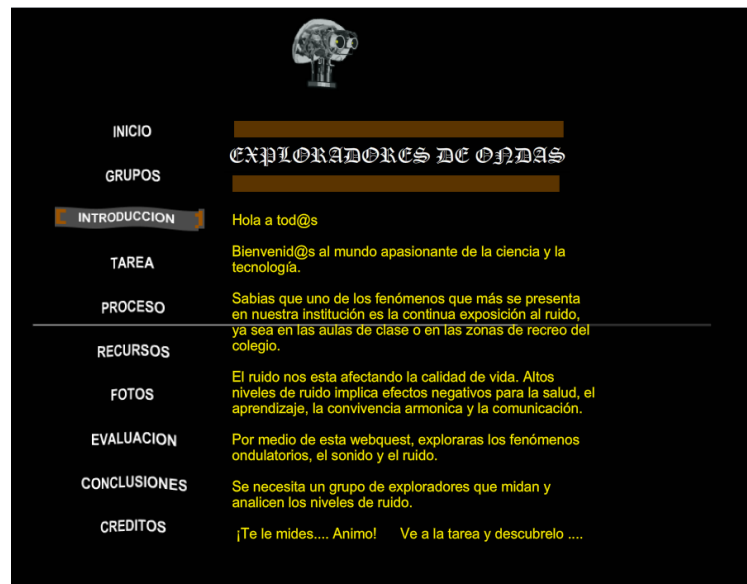
A continuación se describe cada una de las fases que compone la webquest.

- Introducción

La Introducción debe proporcionar a los estudiantes la información básica sobre la actividad, les debe orientar sobre lo que les espera y suscita y mantiene su interés mediante una formulación atractiva.

Es así que el proyecto debía presentarse haciendo que los temas fueran atractivos, visualmente interesantes, relevantes para los alumnos en función de sus experiencias, de allí surgió la idea de abordar un tema de gran interés para la comunidad educativa como es los altos niveles de ruido a los que están expuestos los estudiante del colegio. En la figura 2 se muestra la pantalla correspondiente a la introducción.

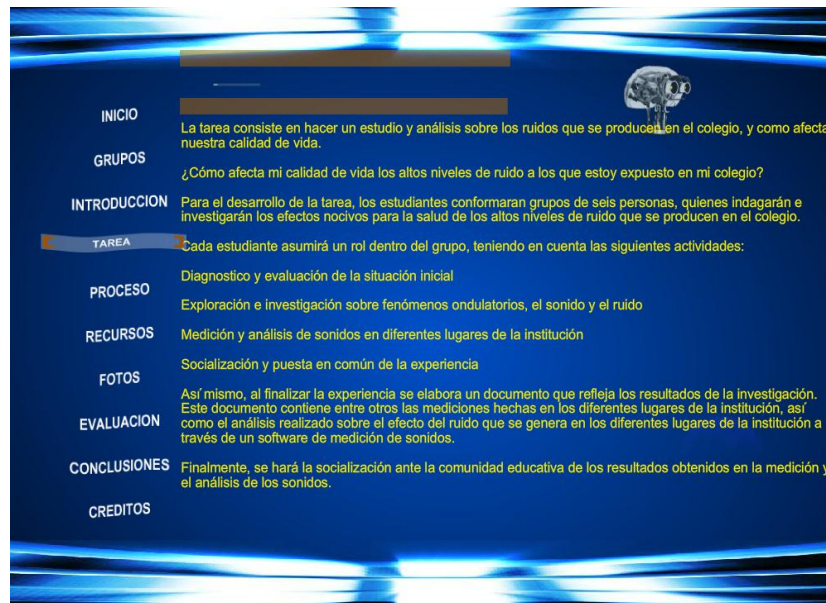
Figura 2 Página de Introducción de la Webquest



- Tarea Corresponde a la descripción formal de un proceso que los alumnos deberán haber llevado a cabo al finalizar la Webquest. Al finalizar se obtiene un producto como una presentación multimedia, y la socialización de los resultados obtenidos.

La figura No 3 muestra la pantalla correspondiente a la Tarea planteada para esta webquest.

Figura 3 Página de la Tarea de la Webquest



La figura anterior muestra la tarea cuyo objetivo principal fue hacer un estudio y análisis sobre los ruidos que se producen en el colegio, y como afecta nuestra calidad de vida. Para lograr esta misión los estudiantes debían conformar grupos de seis personas, quienes indagaban e investigaban sobre los efectos nocivos para la salud de los altos niveles de ruido presentados en el colegio.

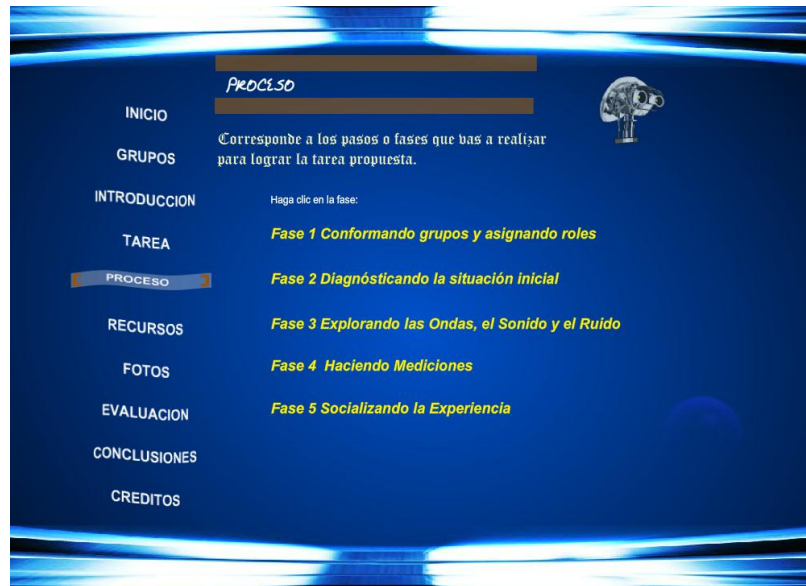
Cada estudiante debía asumir un rol dentro del grupo de acuerdo a las siguientes actividades:

- ❖ Diagnóstico y Evaluación de la situación inicial.
- ❖ Exploración e Investigación sobre fenómenos ondulatorios, el ruido y el sonido.
- ❖ Medición y análisis de sonidos en diferentes lugares de la institución.
- ❖ Socialización y puesta en común de la experiencia.
 - Proceso

Durante esta etapa el alumno debe seguir unos pasos para llevar a cabo la Tarea con la ayuda de los Recursos proporcionados para cada paso.

La figura No 4 muestra la pantalla correspondiente al Proceso planteado para esta webquest.

Figura 4 Página del Proceso de la Webquest



En la figura anterior se observa que el proceso se dividió en las siguientes fases:

✚ Fase 1: Conformando grupos y asignando roles

En esta fase se conforman los grupos de trabajo y se asignan los roles de acuerdo a la clasificación mostrada en la tabla 6.

Tabla 6 Roles asignados para cada estudiante en la propuesta didáctica

ROL	FUNCIÓN
Encuestador	Es el encargado del diagnóstico de la situación inicial.
Explorador	Será el encargado de consultar e indagar sobre los fenómenos ondulatorios, el sonido y el ruido.
Medidor	Tiene como función hacer mediciones del sonido en los

	lugares de la Institución que serán asignadas en la fase haciendo mediciones.
Socializador	Tiene como función generar reflexión y conciencia ante la comunidad educativa sobre los daños y perjuicios para la salud de los altos niveles de ruido.

✚ Fase 2: Diagnosticando la situación inicial

Esta fase la desarrolló el encuestador, quien realiza a partir de unos cuestionarios dados en la webquest un diagnóstico para identificar cuáles son los posibles factores generadores de ruido en la institución.

En la figura 5 se muestra la descripción de la fase 2.

Figura 5 Fase 2. Diagnosticando la situación inicial

Fase 3: Explorando las Ondas, el Sonido y el Ruido

Esta fase es desarrollada por el Explorador de ondas. El objetivo es indagar e investigar sobre los fenómenos ondulatorios, el sonido y el ruido, que son, cuales son sus orígenes y que características poseen.

Para lograr el objetivo el explorador revisa los recursos que se encuentran disponibles en la opción del menú recursos. Estos están clasificados por temáticas de estudio, como son, ondas, sonido y ruido.

Es importante aclarar que en todas las fases los alumnos deben retroalimentar y socializar al grupo lo que han explorado, utilizando como ayuda las actividades propuestas en los recursos.

✚ Fase 4: Haciendo análisis y mediciones de ruido

La descripción de esta fase se muestra en la figura 6.

Figura 6 Fase 4. Haciendo análisis y mediciones de ruido

FASE 4

Haciendo análisis y mediciones del ruido

INICIO

GRUPOS Esta fase la desarrolla el medidor.

INTRODUCCION No hay una definición exacta para el ruido, pero se admite que se trata de un sonido que provoca una sensación desagradable en quien lo escucha.

TAREA En nuestro colegio hay diferentes lugares donde el ruido afecta nuestras actividades diarias. Es por esto que se definen algunos sitios dentro de la institución para realizar mediciones de sonidos.

PROCESO En la siguiente tabla se muestra la asignación de los sitios a medir por grupos, así como la fecha para la medición.

RECURSOS

Grupo	Grados asignados	Fecha de medición
1	9-1 9-2	Mayo 26 de 2011
2	8-1 8-2	Mayo 26 de 2011
3	10-1	Mayo 26 de 2011
4	7-1 7-2	Mayo 26 de 2011
5	10-2	Mayo 26 de 2011

FOTOS

EVALUACION

CONCLUSIONES El software o programa que utilizarás para realizar el análisis del sonido es el **Movilab Ondas**. Este programa será explicado por el docente encargado de la experiencia.

[Regresar](#)

✚ Fase 5: Socializando la Experiencia

Esta fase la desarrollan todos los integrantes del grupo. Consiste en la elaboración de un documento en Word y una presentación en powerpoint sobre la realización del proyecto de aula.

En la figura 7 se presenta la descripción del contenido de los documentos que debían presentar los estudiantes.

Figura 7 Fase 5. Socializando la Experiencia

The slide features a dark blue background with light blue horizontal streaks at the top and bottom. The title 'FASE 5 Socializando la Experiencia' is centered at the top in a white, stylized font, with a small image of a globe to its right. Below the title is a table with two columns: the left column lists sections, and the right column provides instructions and bullet points for each. A 'Regresar' button is located in the bottom right corner.

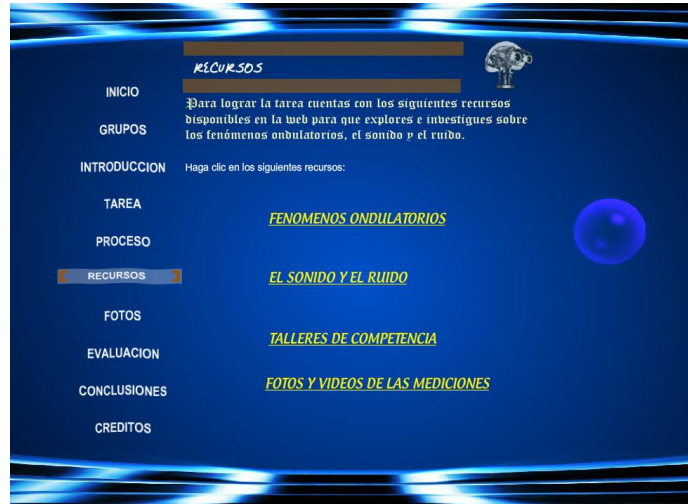
SECCIÓN	CONTENIDO
INICIO	Esta fase la desarrollan todos los estudiantes del grupo.
GRUPOS	Consiste en elaborar un documento en word y una presentación en power point sobre la realización de este proyecto.
INTRODUCCION	El documento en word y la presentación en power point Incluye entre otras cosas lo siguiente:
TAREA	<ul style="list-style-type: none">• Portada con los datos del colegio, escudo del colegio, título del proyecto, nombre del docente, nombre de los integrantes.
PROCESO	<ul style="list-style-type: none">• Introducción donde se da a conocer la información del proyecto• Información sobre el sonido. Puede hacer un resumen de la que se encuentra en recursos.
RECURSOS	<ul style="list-style-type: none">• Información sobre el ruido, como aparece, efectos en la salud, como prevenirlo. Puede hacer un resumen de la que se encuentra en recursos.• Informe sobre las mediciones y el análisis de las mismas. Puede ayudarse del informe que realizaron en el taller de mediciones y que se encuentra en recursos.
FOTOS	<ul style="list-style-type: none">• Sensibilización a la comunidad educativa sobre los efectos nocivos de los altos niveles de ruido. Mínimo escriban tres consejos o recomendaciones.
EVALUACION	<ul style="list-style-type: none">• Conclusiones de este proyecto. Mínimo deben escribir tres conclusiones que les haya aportado la realización de este proyecto de aula.
CONCLUSIONES	El documento en word y la presentación en power point debe ser enviada al correo del docente felixrojas1017@gmail.com.

- Recursos

Consisten en una lista de enlaces proporcionados por el docente al alumno para que sirvan de apoyo en la ejecución de la tarea. El objetivo es que el estudiante encuentre de manera organizada la información pertinente a la temática y no navegue a la deriva por la web.

La figura 8 presenta la pantalla correspondiente a los recursos en la webquest.

Figura 8 Recursos



En la figura 8 se observa que los recursos fueron divididos por subtemas. Entre ellos se tienen:

Fenómenos Ondulatorios



El Sonido y el Ruido



También se cuenta con recursos de tipo procedimental, como son talleres de competencia que se muestran en la figura 9.

Figura 9 Talleres de Competencia



Por último se realizaron registros del desarrollo de la experiencia a través de fotos y videos, los cuales se muestran en la figura 10.

Figura10 Fotos y videos de mediciones.



- Evaluación

Consiste en valorar y evaluar el trabajo realizado por los alumnos durante la actividad mediante una rúbrica de evaluación, que tiene en cuenta los siguientes aspectos:

- Competencias específicas en Física
- Competencias en Tecnología
- Competencias actitudinales

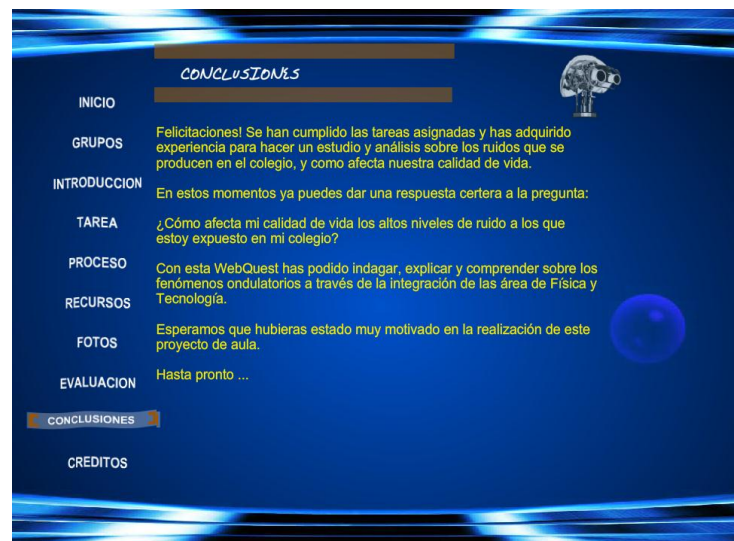
Se buscó que esta evaluación fuera lo más clara posible y permitiera hacer una realimentación del proceso formativo. Debía tener unos fines claros y ajustados, y una valoración acorde con las tareas específicas, e involucrar a los alumnos en el proceso de evaluación. Esta rúbrica de evaluación se muestra en el anexo 4.

- Conclusión

La conclusión permitió hacer un resumen de lo vivido durante el desarrollo de la experiencia, buscó estimular la reflexión acerca del proceso, de tal forma que sea una plataforma para extender la experiencia a otros dominios.

La figura 11 muestra la pantalla correspondiente a las conclusiones.

Figura 11 Conclusiones experiencia de aula.



5 ANALISIS DE RESULTADOS

5.1 ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS DEL PRETEST

Al grupo experimental y al grupo control se les aplicó la prueba de Estado ICSES 2008 de Física antes de iniciar la propuesta didáctica, con el objeto de evaluar las competencias específicas en física de los estudiantes del grado undécimo.

Los resultados obtenidos en la prueba pretest se muestran en la tabla 7. Estos resultados fueron obtenidos utilizando el programa SPSS de IBM Versión 20.

Los datos del pretest con las respuestas dadas por los estudiantes tanto para el grupo control como para el experimental pueden ser consultados en el anexo6.

Tabla 7 Resultados Pretest

Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Incluidos		Excluidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Respuestas * GRUPO	48	100,0%	0	0,0%	48	100,0%

Informe

GRUPO	Media	N	Desv. típ.	Mínimo	Máximo	Varianza	Curtosis
<i>Experimental</i>	5,9167	24	3,76386	0,00	15,00	14,167	,258
<i>Control</i>	5,1250	24	2,59284	0,00	9,00	6,723	-,909
<i>Total</i>	5,5208	48	3,22219	0,00	15,00	10,383	,654

De los resultados mostrados en la tabla No 7, se observa que la media correspondiente al grupo control es de 5,1250 y la media del grupo experimental es de 5,9167; la diferencia de las dos medias es de 0,7917, lo cual implica que

tanto el grupo experimental y control son homogéneos. Estos resultados son importantes para aumentar la validez de la investigación, ya que se demuestra que no hay gran diferencia entre los grupos.

Así mismo, en el análisis de la prueba pretest se observó que no hubo datos inválidos debido a una marcación errónea de los estudiantes, esto se debe a que los estudiantes han tenido experiencia con pruebas tipo ICFES, en la evaluación de pruebas internas que ha venido realizando la Institución Educativa objeto de estudio durante los últimos años.

5.3 ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DEL POSTEST

Una vez aplicada la propuesta didáctica al grupo experimental se aplica el posttest tanto al grupo control como al grupo experimental, se establecen las diferencias entre los grupos mediante los principales estadísticos, los resultados obtenidos se registran en tabla No8. Estos resultados fueron obtenidos mediante el programa de IBM SPSS.

Tabla 8 Resultados posttest

Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Incluidos		Excluidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Total * Grupos	48	100,0%	0	0,0%	48	100,0%

Informe

Grupo	Media	N	Desv. típ.	Máximo	Mínimo	Varianza	Curtosis
Experimental	7,4167	24	2,87291	14,00	3,00	8,254	,561
Control	5,6250	24	3,06186	11,00	1,00	9,375	-,795
Total	6,5208	48	3,07349	14,00	1,00	9,446	-,101

En los resultados del cuadro No 8 se encuentra que la media obtenida por el grupo experimental es de 7,4167 y la media del grupo control es de 5,6250; la diferencia de las medias es de 1,7917. Al comparar las medias distantes puede hacerse una primera inferencia, el grupo que recibió tratamiento obtuvo mejor rendimiento que el grupo que no lo recibió.

El resultado anterior precisa del siguiente análisis:

- Debido a que la prueba que se aplicó a los estudiantes indaga por cuatro componentes en Física, como son: Mecánica Clásica, Termodinámica, Eventos Ondulatorios y Eventos Electromagnéticos, se tomó la decisión de común acuerdo con el docente de Física en escoger el componente Eventos Ondulatorios para aplicarlo en el tratamiento de la propuesta didáctica, porque este componente tiene como finalidad el estudio de los fenómenos ondulatorios como el sonido y el ruido, que es la temática central de la propuesta. A su vez, se trabajó en el grupo control siguiendo la metodología tradicional, donde los docentes impartían sus clases utilizando el tablero y guías de aprendizaje, entre otros instrumentos.
- De la tabla anterior se observa que la diferencia de medias no es muy grande ya que la propuesta didáctica solamente se orientó hacia el componente Eventos Ondulatorios; a pesar de esto, se observa a partir de los resultados de la tabla No 8 que hubo un mejor desempeño en el grupo experimental, a quien se le aplicó el tratamiento. Es importante aclarar que los resultados de la tabla No 8 corresponden a las respuestas de los estudiantes para toda la prueba, más adelante se mostrarán los resultados específicos para el componente ondulatorio en las competencias específicas de Física.

La tabla No 9 muestra la cantidad de respuestas correctas obtenidas después de la aplicación del postest tanto para el grupo experimental como para el control en la prueba de Física. En ella se observa el número de respuestas correctas por

estudiante, este valor elevado al cuadrado y la sumatoria de estos valores, esto con el fin de utilizarlos más adelante en el análisis.

Tabla 9 Datos obtenidos en el Postest

Grupo Experimental			Grupo Control		
Estudiante	X_i	X_i^2	Estudiante	X_i	X_i^2
1	3	9	1	7	49
2	8	64	2	4	16
3	7	49	3	4	16
4	5	25	4	4	16
5	5	25	5	8	64
6	7	49	6	6	36
7	6	36	7	4	16
8	6	36	8	7	49
9	4	16	9	8	64
10	3	9	10	6	36
11	3	9	11	6	36
12	3	9	12	4	16
13	12	144	13	4	16
14	10	100	14	11	121
15	7	49	15	4	16
16	4	16	16	7	49
17	15	225	17	7	49
18	8	64	18	4	16
19	13	169	19	4	16
20	16	256	20	4	16
21	7	49	21	9	81
22	9	81	22	3	9
23	11	121	23	6	36
24	6	36	24	4	16
Total	178	1646	Total	135	855

5.4 ESTADISTICA INFERENCIAL: LA PRUEBA T STUDENT PARA GRUPOS INDEPENDIENTES

Debido a que esta investigación trabajó con dos grupos independientes, naturales, elegidos al azar, donde un grupo fue el control y el otro el experimental, además el grupo experimental recibió el tratamiento o propuesta didáctica, y se buscó comprobar que por este tratamiento el grupo experimental mejoro las competencias específicas en física, se tomó la decisión de utilizar como herramienta estadística t de student, la cual permite identificar en qué medida tuvo efecto significativo la propuesta didáctica en la variable dependiente comparado con la diferencia promedio del grupo control.

Según Pagano⁶³, dos diseños básicos son los que se usan con más frecuencia en el estudio del comportamiento. El primero de ellos se llama diseño para grupos correlacionados. La característica esencial de este diseño es que usa datos apareados entre ambas condiciones y los puntajes de diferencia de cada par de datos son analizados para determinar si el azar, por si solo, puede explicarlos razonablemente.

El otro tipo de diseño se conoce como diseño para grupos independientes. Este diseño usa dos o más condiciones, cada una de ellas con un nivel diferente de la variable independiente. El más fundamental de esos experimentos tiene únicamente dos condiciones: la condición experimental y la condición control. Los sujetos son seleccionados aleatoriamente a partir de la población correspondiente, y luego se les asigna, también en forma aleatoria, ya sea a la condición experimental o a la condición control.

⁶³ PAGANO Robert. Estadísticas para las Ciencias del Comportamiento. Pruebas z y t para grupos independientes p.327. Séptimo edición. Internacional Thomson Editores. México. 2006.

Todos los sujetos de la condición experimental reciben el nivel apropiado de la variable independiente para la condición experimental, y al conjunto de esos sujetos se le conoce como el grupo experimental. Todos los sujetos de la condición control reciben el nivel de la variable independiente que se considere apropiado para la condición control y se dice que pertenecen al grupo control.

En este caso la variable independiente corresponde a la forma tradicional en que los docentes impartieron sus clases con el grupo control en lo referente a las competencias específicas en física; utilizando como instrumentos de aprendizaje únicamente el tablero, libros y guías de aprendizaje.

5.4.1 Cálculo del Estadístico

Según Polit⁶⁴, el principal procedimiento paramétrico para probar diferencias en las medias de grupos es la prueba t de student; es preciso establecer la diferencia en caso de que los dos grupos sean independientes. Es así, que para esta investigación la cual buscaba establecer si existe diferencia significativa entre el grupo control y el grupo experimental después de aplicar el tratamiento o la propuesta.

Por otro lado, y respecto a la comprobación o rechazo de las hipótesis, Pagano⁶⁵ afirma que los datos muestrales, en una de las condiciones (por ejemplo, la condición 1), pueden considerarse como una muestra aleatoria extraída de una población formada por datos que se distribuyen de manera normal; esta población sería resultado de que todos los individuos de la población estuvieran en esa condición (la condición 1). Llámese entonces μ_1 a la media de esta población hipotética y σ_1 a su desviación estándar. De igual manera, los datos muestrales de la condición 2 pueden considerarse como una muestra aleatoria extraída de

⁶⁴ POLIT D, Hungler B. Investigación Científica en ciencias de la salud. Correlación de diferencias entre dos medias de grupo. p.444. Cuarta edición. Interamericana-McGraw-Hill. México. 1994.

⁶⁵ PAGANO Robert. Op. Cit. Cálculo del estadístico para la prueba t .p.328.

una población formada por datos distribuidos normalmente, la cual es el resultado de que todos los individuos estuvieran bajo la condición 2.

Llámesese entonces μ_2 a la media de esta segunda población y σ_2 a su desviación estándar. Así,

μ_1 = Media de la población que está en la condición 1.

σ_1 = Desviación estándar de la población que está en la condición 1.

μ_2 = Media de la población que está en la condición 2.

σ_2 = Desviación estándar de la población que está en la condición 2.

Se supone que el hecho de modificar el nivel de la variable independiente afecta a la media de la distribución (μ_2), pero no a la desviación estándar (σ_2) ni a la varianza (σ_2^2). Por lo tanto, según esta suposición, si la variable independiente tiene un efecto real, entonces las medias de las poblaciones serán distintas, pero sus varianzas serán las mismas. Así, suponemos que σ_1^2 es igual a σ_2^2 . Un caso en el que se cumple este supuesto es cuando la variable independiente tiene el mismo efecto sobre cada individuo.

Así mismo, según Polit⁶⁶, para el tipo de investigación de muestras independientes las hipótesis que se prueban son:

Hipótesis nula: $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

La hipótesis nula (H_0) predice que la media de la población para el método 1 (μ_1) es la misma que la media de la población para el método 2 (μ_2) con respecto a las respuestas dadas en la prueba de Física.

Hipótesis de investigación: $H_A : \mu_1 \neq \mu_2$

⁶⁶ POLIT D, Hungler B. Op. Cit. Pruebas t para muestras independiente. Pag. 444.

Con el fin de probarlas es preciso calcular la t estadística. Para muestras independientes como la de esta investigación, la fórmula es:

$$t = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{\sqrt{\frac{\sum X_A^2 + \sum X_B^2}{n_A + n_B - 2} \left(\frac{1}{n_A} + \frac{1}{n_B} \right)}}$$

Donde:

\bar{X}_A : Media del grupo A

\bar{X}_B : Media del grupo B

$\sum X_A^2$: Suma de las respuestas de desviación del grupo A al cuadrado

$\sum X_B^2$: Suma de las respuestas de desviación del grupo B al cuadrado

n_A : Número de sujetos en el grupo A

n_B : Número de sujetos en el grupo B

5.4.2 Evaluación de la Hipótesis Nula

Para la evaluación de la hipótesis es importante recordar las hipótesis planteadas en esta investigación:

Hipótesis de Investigación

La implementación de la propuesta didáctica que integra el área de tecnología e informática con el área de física fortalece el desarrollo de las competencias específicas en física de los alumnos del grado 11 en una institución educativa.

Hipótesis nula. H0

La implementación de la propuesta didáctica que integra el área de tecnología e informática con el área de física no fortalece el desarrollo de las competencias específicas en física de los alumnos del grado 11 en una institución educativa.

Se probó la hipótesis nula usando la t de student. La prueba de hipótesis se hizo con un nivel de significancia del 5%.

Los resultados del cálculo de la t de student se muestran en la tabla No 10. Estos resultados fueron obtenidos utilizando el programa de IBM SPSS versión 20.

Tabla 10 Resultados t estadística Posttest

Estadísticos de grupo

Método de enseñanza		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Calificación de la prueba de conocimiento en Física	Con integración de áreas	24	7,4167	2,87291	,58643
	Tradicional	24	5,6250	3,06186	,62500

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t student	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
Análisis	Se han asumido varianzas iguales	,413	,524	2,091	46	,042	1,79167	,85704	,06652	3,51681
	No se han asumido varianzas iguales			2,091	45,815	,042	1,79167	,85704	,06634	3,51700

De la tabla anterior se observa que para la t student se obtiene un valor de 2,091.

Según Polit⁶⁷, para comprobar si el valor de t estadística tiene significado estadístico, es preciso consultar una tabla que especifique los puntos de probabilidad en relación con diferentes valores de t para distribuciones t teóricas. Para poder usar este tipo de tabla se requieren dos tipos de información 1) el nivel que se busca, es decir el grado de riesgo en incurrir en errores tipo I que se puede aceptar, y 2) el número de grados de libertad disponibles. Para una prueba t con muestras independientes la fórmula de grados de libertad es

$$gl = n_A + n_B - 2$$

Es decir, los grados de libertad son iguales al número de sujetos en los dos grupos menos 2.

Para esta investigación los niveles de seguridad fueron del 95%, las pruebas de hipótesis se hicieron con un nivel de significancia del 5%, y los grados de libertad fueron de 46.

Así mismo, debido a que la investigación buscaba concluir si existían diferencias significativas entre el grupo control y el grupo experimental se eligió utilizar una prueba de dos colas.

En el anexo 5 se puede consultar la tabla de valores para t. En la columna de la izquierda se indican los grados de libertad y en la fila superior se especifican diferentes valores de niveles de significancia (α).

Según la tabla del anexo 5, para un nivel de probabilidad de doble cola de 0,05 como criterio para la toma de decisiones se encuentra que para 46 grados de libertad el valor de t tabulado es de 2,021. Este valor establece un límite superior de “probabilidad” en caso de que la hipótesis nula sea cierta; los valores mayores

⁶⁷ POLIT D, Hungler B. Op. Cit. Pruebas t para muestras independiente. Pag. 445.

de 2,021 se consideran improbables. Por tanto la t de 2,091 calculada anteriormente es improbable (es decir, significativa desde el punto de vista estadístico). Por consiguiente se puede decir que los sujetos del grupo experimental obtuvieron mejores resultados de manera considerable que los del grupo control por lo que respecta al fortalecimiento de las competencias específicas en física.

5.4.3 Efectos del Tratamiento Experimental para el componente Eventos Ondulatorios

Como se menciona anteriormente, la propuesta didáctica tiene como eje temático central el sonido y el ruido; para el área de Física el componente que se evalúa en la prueba relacionado con la temática son los Eventos Ondulatorios.

En el anexo 7 se muestran los resultados de la prueba postest, para toda la prueba y por competencias específicas.

En la tabla No 11 se observa los resultados obtenidos en el postest para el componente de la prueba de física Eventos Ondulatorios.

Tabla 11 Resultados Postest Eventos Ondulatorios

Estadísticos de grupo								
Grupo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media				
Experimental	24	4,5000	1,66812	,34050				
Control	24	2,5000	2,06419	,42135				

Prueba de Muestras Independientes								
	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias					
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza

								para la diferencia		
								Inferior	Superior	
Análisis	Se han asumido varianzas iguales	1,270	,266	3,692	46	,001	2,00000	,54174	,90954	3,09046
	No se han asumido varianzas iguales			3,692	44,059	,001	2,00000	,54174	,90824	3,09176

Como puede apreciarse en la tabla No 11, el valor de la t de student es de 3,692 el cual es superior al $t(46) = 2,021$ registrado en la tabla de distribución t necesario para rechazar la hipótesis nula con un nivel de significación de 0,05. En consecuencia, podemos concluir que las competencias específicas en Física se fortalecieron con la implementación de la propuesta didáctica.

5.4.4 Efectos del Tratamiento Experimental por Competencias Específicas en Física: Explicar, Identificar e Indagar

5.4.4.1 Competencia Específica Identificar

En la tabla No 12 se observa los resultados obtenidos en el postest para el componente de la prueba de física Eventos Ondulatorios y la competencia Explicar.

Tabla 12 Postest Competencia Identificar

Estadísticos de grupo				
Grupo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Identificar Experimental	24	1,7500	,84699	,17289
Control	24	,7917	,97709	,19945

Prueba de Muestras Independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
Análisis	Se han asumido varianzas iguales	,223	,639	3,631	46	,001	,95833	,26395	,42702	1,48964
	No se han asumido varianzas iguales			3,631	45,092	,001	,95833	,26395	,42674	1,48993

Como puede apreciarse en la tabla No 12, el valor de la t de student es de 3,631 el cual es superior al $t(46) = 2,021$ registrado en la tabla de distribución t necesario para rechazar la hipótesis nula con un nivel de significación de 0,05. En consecuencia, podemos concluir que la competencia específica de Física Identificar se fortaleció con la implementación de la propuesta didáctica.

5.4.4.2 Competencia Específica Indagar

En la tabla No 13 se observa los resultados obtenidos en el postest para el componente de la prueba de física Eventos Ondulatorios y la competencia Indagar.

Tabla 13 Postest Competencia Indagar

		Estadísticos de grupo			
Grupo		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Indagar	Experimental	24	1,4167	,71728	,14641
	Control	24	,7083	,80645	,16462

Prueba de Muestras Independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
Análisis	Se han asumido varianzas iguales	,023	,879	3,215	46	,002	,70833	,22031	,26488	1,15179
	No se han asumido varianzas iguales			3,215	45,383	,002	,70833	,22031	,26471	1,15195

Como puede apreciarse en la tabla No 13, el valor de la t de student es de 3,215 el cual es superior al $t(46) = 2,021$ registrado en la tabla de distribución t necesario para rechazar la hipótesis nula con un nivel de significación de 0,05. En consecuencia, podemos concluir que la competencia específica de Física Indagar se fortaleció con la implementación de la propuesta didáctica.

5.4.4.3 Competencia Específica Explicar

En la tabla No 14 se observa los resultados obtenidos en el postest para el componente de la prueba de física Eventos Ondulatorios y la competencia Explicar.

Tabla 14 Postest Competencia Explicar

Estadísticos de grupo					
Grupo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	
Explicar	Experimental	24	1,2917	,69025	,14090
	Control	24	,8333	,56466	,11526

Prueba de Muestras Independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
Análisis	Se han asumido varianzas iguales	1,585	,214	2,518	46	,015	,45833	,18204	,09191	,82475
	No se han asumido varianzas iguales			2,518	44,262	,015	,45833	,18204	,09153	,82514

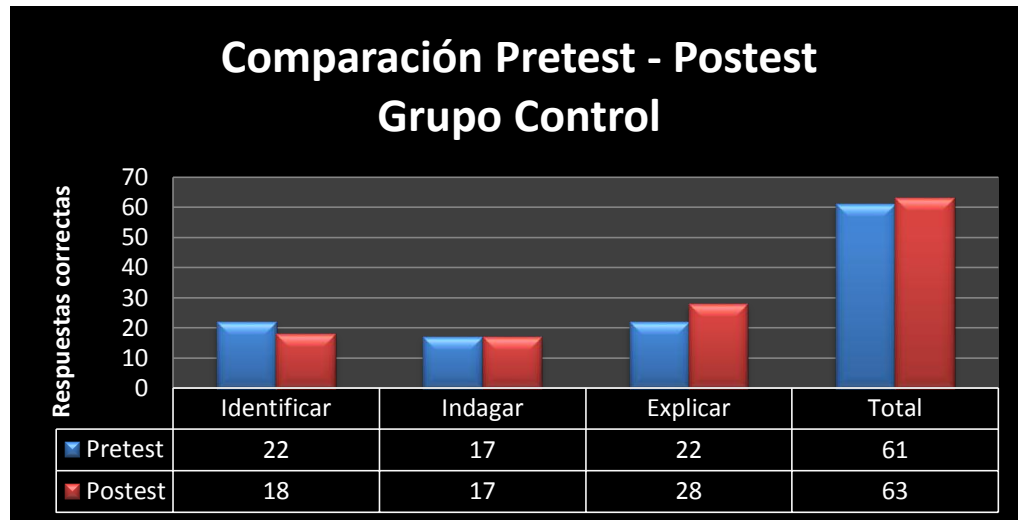
Como puede apreciarse en la tabla No 14, el valor de la t de student es de 2,518 el cual es superior al $t(46) = 2,021$ registrado en la tabla de distribución t necesario para rechazar la hipótesis nula con un nivel de significación de 0,05. En consecuencia, podemos concluir que la competencia específica de Física Explicar se fortaleció con la implementación de la propuesta didáctica.

5.4.5 Comparaciones entre Pretest y Postest por Competencias Específicas en Física: Identificar, Indagar y Explicar

Una vez realizado el análisis de las distribuciones de los grupos Experimental y Control en el Pretest y Postest, en sus medias y otros datos descriptivos, a continuación se detalla la comparación entre el Pretest y Postest a los grupos Experimental y Control para conocer si la propuesta didáctica tuvo un efecto positivo en las competencias específicas en el grupo experimental.

La figura No 12 muestra para el grupo Control la comparación entre el Pretest y Postest en las respuestas correctas dadas por los estudiantes en la prueba de Física.

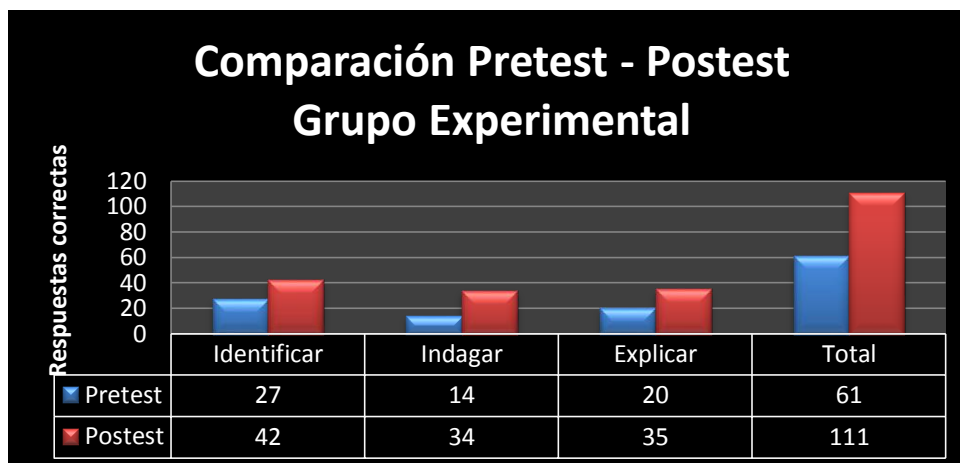
Figura 12. Comparación Pretest – Postest para el grupo Control



Del gráfico No 12 se observa que a pesar de que hubo una leve mejora en el número de respuestas correctas dadas por los estudiantes en la prueba, este valor no es significativo, esto debido a que este grupo continuó con la metodología tradicional de enseñanza, en la cual los estudiantes de forma pasiva y sin motivación escuchaban al docente exponer sobre la temática relacionada con Ondas utilizando el tablero y textos guías.

De otra forma, para el grupo Experimental la figura 13 muestra la comparación de la prueba Pretest y Postest.

Figura 13 Comparación Pretest – Postest para el grupo Experimental



De este grafico se analiza que la propuesta didáctica si tuvo influencia en la mejora de las competencias específicas en Física para los alumnos del grado 11 de una Institución Educativa de Bucaramanga.

5.5 HALLAZGOS DE LOS RESULTADOS DEL ANALISIS CUANTITATIVO

- Los resultados muestran que las competencias específicas en Física se fortalecieron con la implementación de la propuesta didáctica. Para el caso del componente de Ondas, el grupo control en la prueba postest alcanzó un 23.86% de respuestas acertadas (63 respuestas correctas), en comparación con un 42.04% de respuestas acertadas del grupo experimental en el postest (111 respuestas correctas). Esto demuestra que el grupo experimental a quien se aplicó la propuesta logró desarrollar los procesos psicológicos superiores a un nivel que le permitió desenvolverse

mejor en la prueba y de esta manera estar con mejor aptitud y motivación en la solución de las preguntas planteadas.

Así mismo, se escogió el componente de Ondas para su análisis y evaluación en la propuesta por estar relacionado con la temática central del proyecto de aula como es el ruido y las ondas, pero esto no significa que no se pueda replicar esta propuesta para otros componentes de Física u otras Áreas del currículo, lo anterior dependerá de la problemática real que se pretenda solucionar.

- En cuanto a las competencias específicas en Física, los resultados arrojaron que la competencia Identificar obtuvo un mayor valor de respuestas acertadas comparadas con las otras dos competencias específicas, indagar y explicar en el grupo experimental en la prueba posttest en comparación con el grupo control, según la siguiente tabla.

Grupos	Respuestas Correctas		Porcentaje de Respuestas Correctas	
	Grupo Control	Grupo Experimental	Grupo Control	Grupo Experimental
Identificar	18	42	18.75%	43.75%
Indagar	17	34	23.61%	47.22%
Explicar	28	35	29.16%	36.45%

Según el cuadro anterior, los estudiantes del grupo experimental lograron los mejores resultados en la competencia Identificar, por medio de las simulaciones y talleres de la webquest, ellos demostraron capacidad para reconocer y diferenciar fenómenos, representaciones y preguntas

pertinentes sobre estos fenómenos, alcanzando un mayor logro de esta competencia.

Ahora bien, según los datos del análisis de resultados y de la tabla anterior las otras dos competencias también fueron fortalecidas a partir de la propuesta didáctica, los estudiantes alcanzaron capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados, así mismo, para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas.

- Durante la investigación y como una técnica complementaria a esta, se realizaron encuestas al comienzo y final a los estudiantes del grupo experimental de la institución educativa objeto de estudio, para conocer la opinión de ellos sobre la integración del área de Física con el área de T&I. Los resultados de estas encuestas al comienzo de la investigación dejan claro que a los estudiantes les interesaba aprender Física de otra forma, decían: “Que chévere cambiar la forma en que vemos Física”, otro afirmaba que “sería interesante trabajar la Física en el aula de T&I”.

Después de finalizado el proyecto se indagó de nuevo a los estudiantes y estos afirmaron entre otras cosas que: “fue muy bacana la experiencia de trabajar la Física en el aula de T&I”, otro decía, “sería muy chévere que se hiciera para todas las clases”, y otros afirmaban, “me gusto ver los ejemplos de simulación en el computador”. Esto comprueba que desde el punto de vista de los estudiantes, para ellos fue muy gratificante la experiencia, y esta motivación fue un factor importante para llevar a un feliz término la investigación.

6 CONCLUSIONES E IMPLICACIONES PEDAGOGICAS

A partir de los objetivos, de la verificación de las hipótesis y de las interpretaciones de los hallazgos cuantitativos, se formulan las siguientes conclusiones:

- En esta investigación el resultado obtenido para la t student fue de 2.091, superior al valor 2.021 correspondiente a la tabla de t tabulado, con un nivel de significancia del 5% y grados de libertad de 46, lo cual permite rechazar la hipótesis nula y concluir que los estudiantes del grupo experimental han fortalecido sus competencias específicas en física, en comparación con el grupo control, para quienes su método de enseñanza-aprendizaje fue el tradicional, en el cual el docente utilizó como instrumentos el tablero y guías de clase.
- Se logró fortalecer en los alumnos la capacidad para identificar, indagar y explicar un problema a partir de una situación problémica de su contexto; así mismo los alumnos participaron activamente en su proceso de aprendizaje, como constructor consciente de su propio conocimiento en interacción con sus compañeros, permitiendo que el estudiante desarrollará un verdadero aprendizaje significativo.
- En la propuesta didáctica el papel del docente fue el de facilitador y guía en el proceso de enseñanza-aprendizaje, contrario a la experiencia en el grupo control, que siguió una metodología tradicional, en la que primaba la explicación del profesor en el tablero, texto guía y talleres teóricos.
- Durante el desarrollo de la propuesta el docente y el estudiante participaron en un diálogo activo, donde el estudiante aportó al proceso de enseñanza-aprendizaje, y el docente fue el orientador para que el alumno adquiriera las

herramientas propias y a partir de su zona de desarrollo próximo fortaleciera sus competencias.

- En esta investigación el uso de la Webquest como herramienta didáctica y tecnológica generó en los estudiantes procesos cognitivos superiores, los cuales permitieron mejorar el aprendizaje hacia la física.
- La propuesta fue importante porque permitió plantear alternativas para mejorar los procesos de aprendizaje en el área de física. Al mismo tiempo que se generaron ideas para la integración del área de tecnología e informática en procesos reales de aprendizaje.
- A partir de una problemática real que se presenta a menudo en las instituciones educativas se diseñó e implementó esta propuesta de innovación tecnológica, la cual permitió identificar algunas unidades temáticas que integraron el área de Física y T&I y que servirá para futuras investigaciones.
- Es necesario aclarar que para que estas propuestas de innovación pedagógica sean efectivas es indispensable contar en nuestras instituciones educativas con las herramientas tecnológicas adecuadas y una buena infraestructura, entre ellas están, buenos equipos de cómputo, así como conexión a internet acorde con los avances tecnológicos.

BIBLIOGRAFIA

ADELL Jordi. Internet en el aula: Las Webquest. Edutec. Revista Electrónica de Tecnología. Num. 17. Marzo 04. [en línea] http://www.uib.es/depart/gte/edutec-e/revelec-17/adell_16a.htm

ADELL Jordi. Modelo Webquest como estrategia para la adquisición de competencias genéricas en el EEES (Espacio Europeo de Educación Superior). EDUTEC. 2006

AGUEDA, BENITO CAPA. Análisis de la enseñanza de la Física en Europa: el fomento de competencias generales en estudiantes universitarios. Universidad Europea de Madrid, España. Revista Iberoamericana de Educación.

ALEJANDRO A. Carlos A. Física Experimental en Internet. 2004. Universidad Central Cuba. Revista Iberoamericana de Educación [en línea] <http://www.rieoei.org/did_mat16.htm>

Area, Manuel. El proceso de Integración y uso pedagógico de las TIC en los centros educativos. Revista de Educación. España. 2010.[en línea] <www.revistaeducacion.educacion.es/re352/re352_04.pdf>

BRUNER, Jerome. Desarrollo cognitivo y educación. Ediciones Morata. 1995.

BRUNER, Jerome. Hacia una teoría de la instrucción. Manuales UTEHA. 1969.

COLL, Cesar et al. Psicología de la educación. Editorial Edhasa, 1998.

COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Visión 2019. Revolución electrónica, revolución educativa. Julio 2006. [en línea]
<http://www.mineduccion.gov.co/julio06/especial.html>

COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Estándares básicos en competencias en ciencias naturales. Santafé de Bogotá. 2004. [en línea]
<<http://www.eduteka.org/pdfdir/MENEstandaresCienciasNaturales2004.pdf>>

COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Orientaciones generales para la educación en tecnología. [en línea]
http://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-160915_archivo_pdf

COLOMBIA. MINISTERIO DE COMUNICACIONES. Plan Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Santafé de Bogotá. 2008. [en línea]
<http://www.colombiaplantic.org.co/medios/docs/PLAN_TIC_COLOMBIA.pdf>

DODGE, Bernie. What is a Webquest? San Diego State University. 1995.[en línea]
<http://edweb.sdsu.edu/people/bdodge/bdodge.html> [Citado por ADELL, Jordi. En: Internet en el aula: las Webquest.]

EUROPEAN SchoolNet. Informe sobre una revisión de estudios referentes al impacto de las TIC en las escuelas europeas. EDUTEKA. Septiembre del 2009. [en línea] <http://www.eduteka.org/ICT_InformeEuropa.php>

FLORES G. Teresa. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Universidad Autónoma de Querétaro: Propuesta Estratégica para su integración. México. 2008.

GARCIA G. Enrique. Vigotsky. La construcción histórica de la psique. Editorial Trillas. 2000.

GONZALEZ P. Alicia. Reseña de Tecnología y aprendizaje .investigación sobre el impacto del ordenador en el aula. 2004. [en línea] <<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=16101905>>

GROS, Begoña. Metodológica de Resolución de Problemas en Matemática haciendo uso de las TIC. Universidad de Santiago de Chile, 2005. [en línea] <<http://www.uib.es/depart/gte/gte/edutec-e/revelec19/Villarreal.htm>>

INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EVALUACION SUPERIOR ICFES. Fundamentación conceptual área de ciencias naturales. 2007. [en línea] <http://web2.icfes.gov.co/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=1192&Itemid=59>

Impacto de las TIC en escuelas europeas. Informe sobre una revisión de estudios referentes a este campo. Diciembre 11 de 2006. [en línea] http://www.eduteka.org/ICT_InformeEuropa.php

INSA Instituto Nuestra Señora de la Asunción. [en línea] <<http://www.insacol.org>>

IRIARTE Fernando. Incorporación de TIC en las actividades cotidianas del aula. Zona Próxima. Universidad del Norte. 2006. [en línea] <<http://manglar.uninorte.edu.co/handle/10584/676>>

ISTE International Society for Technology in Education. . [en línea] <http://www.eduteka.org/EstandaresDirectivosNETS.php>

JIMENEZ Harold y otros. Como enseñar con excelencia. Corporación educativa ASED. Bucaramanga. 2009.

LEY GENERAL DE EDUCACION. Ley 115 de febrero 8 de 1994. [en línea] <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-85906.html>. Artículo 20.

LOPERA Egidio, COVALEDA Rodrigo. Aprendizaje metacognitivo de la física para el análisis conceptual y procedimental en la resolución de problemas. Medellín. 2002.

MEJIA Marco R. Reconfiguración del saber escolar de la modernidad. Informe de la reconstrucción colectiva del programa Ondas. Santa fe de Bogotá. 2008.

MEN. Al tablero. Número 30. [en línea] <<http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87437.html>>

MENDEZ, Zayra. En: Aprendizaje y cognición. [en línea] 1995. http://books.google.com.co/books?id=KzvsjxKNPQsC&printsec=frontcover&source=gbs_v2_summary_r&cad=0#v=onepage&q=&f=false

MOLL Luis C. Vigotsky y la educación. Editorial Aique. 1993.

Moëne Gerardo et al. Enseñanza de las ciencias con uso de las TIC en escuelas urbano marginales de bajo rendimiento escolar. Universidad de la Frontera. Temuco. Chile. 2004.[en línea] www.c5.cl/informaticaie2007/file.php/1/moddata/.../ciencias01.pdf

NAVARRO, Rubén Edel. Factores asociados al rendimiento académico. Universidad Cristóbal Colón, México. Revista Iberoamericana de Educación, 1997.

PAGANO Robert. Estadísticas para las Ciencias del Comportamiento. Pruebas z y t para grupos independientes. Séptimo edición. Internacional Thomson Editores. México. 2006.

POLIT D, Hungler B. Investigación Científica en ciencias de la salud. Correlación de diferencias entre dos medias de grupo. Cuarta edición. Interamericana-McGraw-Hill. México. 1994.

QUINTANA, Hilda. Integración curricular y globalización. [en línea] <http://ofdp_rd.tripod.com/encuentro/ponencias/hquintana.html>

RIVERA R. Gabriel A. Implementación de una propuesta didáctica que integra el área de t&i con el área de matemáticas del grado 7º en una institución educativa de Bucaramanga. Bucaramanga. 2008.

SAENZ Julia Leymonié. Aportes para la enseñanza de las ciencias naturales. UNESCO. 2009. [en línea] http://web.icfes.gov.co/web/index.php?option=com_content&task=view&id=293&Itemid=310



SANHUEZA Alberto y otros. Usos, integración curricular y adopción tecnológica de la informática educativa en las prácticas pedagógicas de docentes de La Araucanía, Chile. Revista Iberoamericana de Educación, ISSN 1681-5653, Vol. 49, Nº. 5, 2009. [en línea] <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2983180>

SEGURA, D. El constructivismo ¿Cambio de mirada o cambio de realidad? En: Congreso Nacional de Física. Curso enseñanza de la física. Medellín: Universidad de Antioquia, Junio 16-20, 1997.

VIGOTSKY Lev. Pensamiento y Lenguaje. Editorial Paidós. 1995.

ANEXOS

ANEXO 1 INSTRUMENTO DE EVALUACION PRUEBA DE FISICA

	<p><i>PROYECTO DE INTEGRACION DEL AREA DE TECNOLOGIA E INFORMATICA Y FISICA</i></p>	
---	---	---

Apreciado estudiante

Esta prueba tiene como propósito comprobar el grado de desarrollo de sus competencias específicas en física. Conteste con la mayor tranquilidad y franqueza.

Consta de 24 preguntas de física tipo ICFES.

Para responderlas tiene un tiempo máximo de 1 hora. Por favor responda solamente en la hoja de respuestas.

PRUEBA DE FISICA

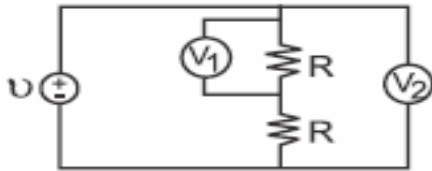
PREGUNTAS DE SELECCIÓN MULTIPLE CON UNICA RESPUESTA (TIPO I)

Las preguntas de este tipo constan de un enunciado y cuatro posibilidades de respuesta (designadas con letras mayúsculas: A, B, C y D), de las cuales sólo una completa correctamente el planteamiento del ítem o resuelve el problema formulado, usted debe escoger la que considere correcta.

1. Después de abrirse el paracaídas, llega un momento en que el paracaidista empieza a caer con velocidad constante. En ese momento puede decirse que

- A. el peso del sistema paracaidista -paracaídas es mayor que la fuerza hacia arriba del aire.
- B. la fuerza hacia arriba del aire es mayor que el peso del sistema paracaidista - paracaídas.
- C. la fuerza hacia arriba del aire sobre el paracaídas es igual al peso del sistema paracaidista - paracaídas.
- D. el sistema paracaidista - paracaídas ha dejado de pesar.

2. Un circuito eléctrico está constituido por una pila de voltaje u y dos resistencias iguales conectadas en serie. Para medir el voltaje se instalan dos voltímetros V_1 y V_2 como se ilustra en la figura.

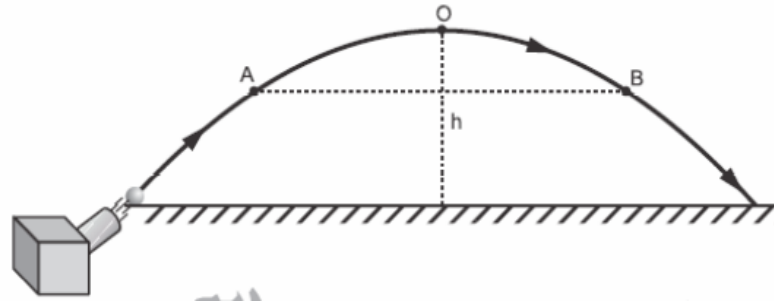


Los voltajes medidos por V_1 y V_2 respectivamente son

- A. v , v B. v , $2v$ C. $v/4$, $v/2$ D. $v/2$, v

DE ACUERDO A LA SIGUIENTE INFORMACIÓN RESPONDA LAS PREGUNTAS 3 Y 4.

Una máquina de entrenamiento lanza pelotas de tenis que describen una trayectoria parabólica como se indica en la figura.



3. Los vectores que mejor representan la componente horizontal de la velocidad de una pelota son

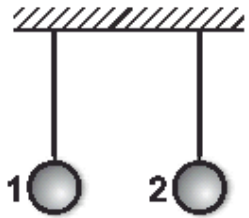
- A.
- B.
- C.
- D.

4. Los vectores que representan la aceleración de una pelota en los puntos **A**, **O** y **B** son

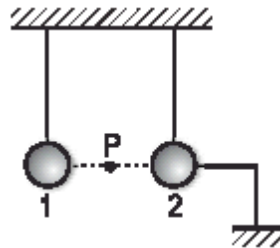
- A.
- B.
- C.
- D.

RESPONDA LAS PREGUNTAS 5 Y 6 DE ACUERDO A LA SIGUIENTE INFORMACIÓN.

Los balines conductores 1 y 2 tienen carga $Q_1=2q$ y $Q_2=4q$ respectivamente. Sus masas son despreciables, están suspendidos de hilos no conductores e interactúan electrostáticamente.



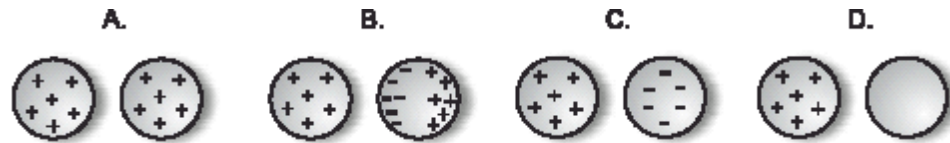
Al balín 2 se le conecta un cable a tierra y se mantiene la conexión como se observa en la siguiente figura



5. El nuevo esquema de fuerzas que mejor representa la fuerza entre los balines 1 y 2 es

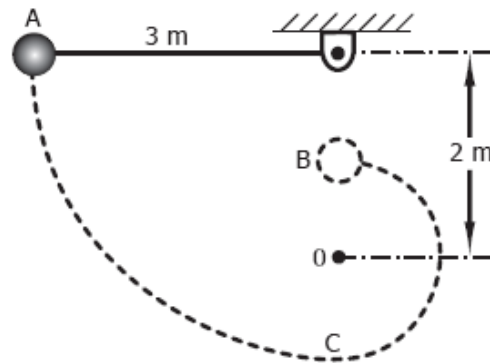


6. Si ahora se quita el cable a tierra, el esquema que mejor representa la configuración de cargas en la superficie de los balines 1 y 2 es

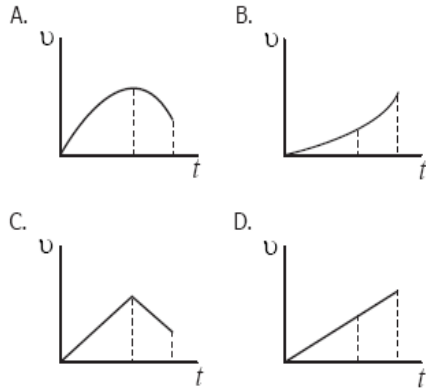


RESPONDA LAS PREGUNTAS 7 Y 8 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN.

La esfera de un péndulo se suelta desde la posición A indicada en la figura. En el punto 0 hay una barra delgada que la obliga a moverse en la trayectoria descrita.



7. De las siguientes, la gráfica que ilustra cualitativamente la rapidez de la esfera mientras se desplaza desde A hasta B, como función del tiempo es

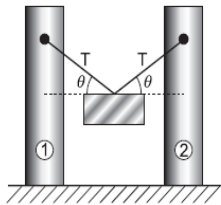


8. Cuando la esfera alcance la máxima altura en B su rapidez vale

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

- A. 0 m/s
- B. $\sqrt{5} \text{ m/s}$
- C. $\sqrt{20} \text{ m/s}$
- D. 20 m/s

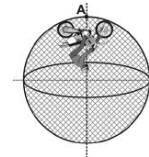
9. Un bloque de hierro pende de dos cuerdas iguales atadas a postes como muestra la figura. Las tensiones en las cuerdas son iguales



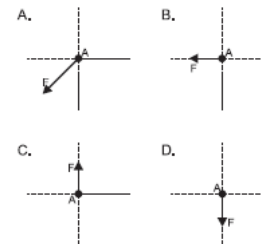
Respecto a la situación anterior, el valor del peso del bloque es

- A. $2T \sin \theta$
- B. $T \sin \theta$
- C. $2 \cdot 2T$
- D. $T \cos \theta$

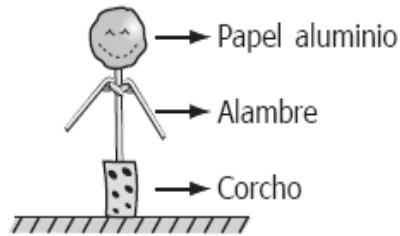
10. Un motociclista está dando vueltas dentro de una "jaula de la muerte", la cual es esférica de radio r como muestra la figura. La masa del conjunto moto-motociclista es m .



La fuerza centrípeta F ejercida sobre el conjunto moto-motociclista en el punto A es la mostrada en



11. Un muñeco metálico con brazos móviles se construyó con papel aluminio, alambre y corcho, como se ilustra en la figura.

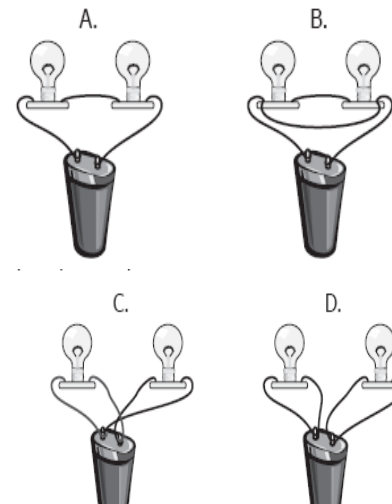


Un muñeco cargado negativamente se une a otro muñeco descargado y luego se separan.

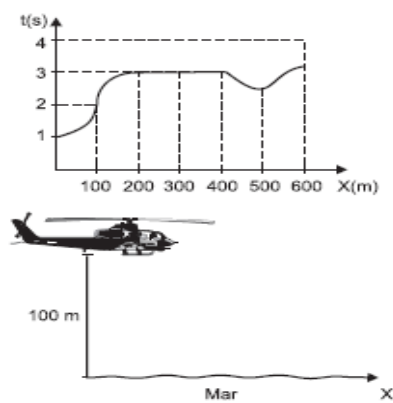
De esta situación se puede afirmar que

- A. el muñeco cargado se descarga, cargando al muñeco descargado.
- B. el muñeco descargado, descarga al primer muñeco, quedando ambos neutros.
- C. un muñeco queda cargado positivamente y el otro negativamente.
- D. ambos muñecos quedan cargados negativamente.

12. Un estudiante dispone de dos bombillos, dos roscas para bombillo, una pila y alambre suficiente. El desea construir un circuito en el cual la pila mantenga los dos bombillos encendidos por el mayor tiempo posible. De los siguientes circuitos, aquel que cumple esta condición es



13. Desde un helicóptero que vuela en línea recta a 100 m sobre el nivel del mar, se envían pulsos de ondas infrasónicas para medir la profundidad del océano. De esta forma se construyó la gráfica: “tiempo entre el envío y la recepción del pulso” contra “posición X del helicóptero” [t(s) vs x(m)]



Al realizar las mediciones, los técnicos del helicóptero registraban primero una señal débil y luego la señal proveniente del fondo del mar. De las siguientes explicaciones para este fenómeno

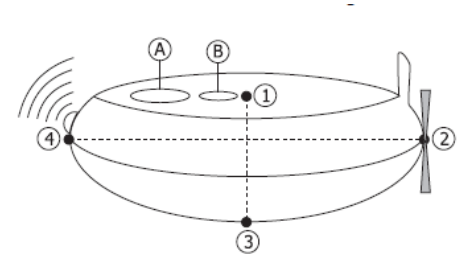
1. La señal débil es producto de la interferencia destructiva entre el pulso emitido y el pulso reflejado por el suelo marino.
2. La señal débil se debe al reflejo del sonido en la superficie del mar.
3. Esto se debe a la irregularidad del suelo marino.
4. El receptor capta una leve señal de las ondas que se alejan, pero con menor frecuencia debido al efecto Doppler.

Son correctas

- A. 1 y 2
- B. sólo 3
- C. sólo 2
- D. 2 y 4

RESPONDA LAS PREGUNTAS 14 Y 15 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

Un pequeño robot submarino lleva un dispositivo que permite filmar bajo la superficie del mar como se muestra en la figura



Una vez sumergido, el robot emite una onda hacia un centro de control en tierra.

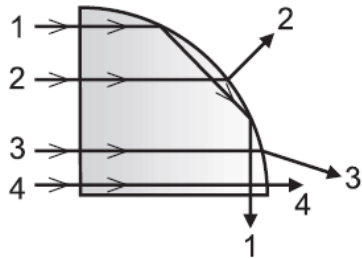
14. El robot submarino emite un haz de luz que se atenúa con la distancia hasta que desaparece totalmente. Tal comportamiento se explica, porque en el agua la luz se

- A. dispersa y se refracta.
- B. refracta y se refleja.
- C. dispersa y se absorbe.
- D. refleja y se absorbe.

15. Dos detectores de presión A y B de forma circular se encuentran en la cara superior del robot, el detector A tiene mayor diámetro que el detector B. La presión que registra el detector A

- A. es menor que la registrada por B, porque el volumen de agua sobre la superficie de B es mayor.
- B. es menor que la registrada por B, porque la fuerza de la columna de agua sobre la superficie B es menor.
- C. es igual que la registrada por B, porque la profundidad a la que se encuentran ambas superficies es igual.
- D. igual que la registrada por B, porque el volumen de la columna de agua sobre ambos detectores es igual.

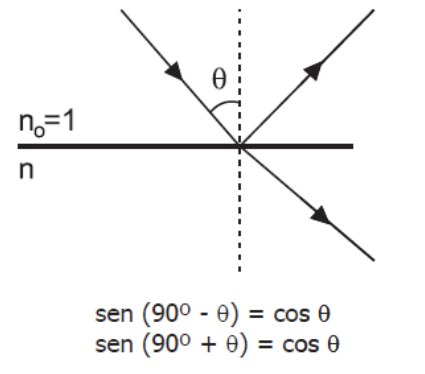
16. Un prisma de índice de refracción igual a 2,5 está conformado por un cristal cuya forma es un cuarto de cilindro, como muestra la figura.



Cuatro rayos paralelos inciden sobre una de las caras planas. Los rayos cuyas trayectorias están incorrectamente dibujadas son

- A. 1, 2 y 4
- B. 2 y 3
- C. sólo el 1
- D. sólo el 2

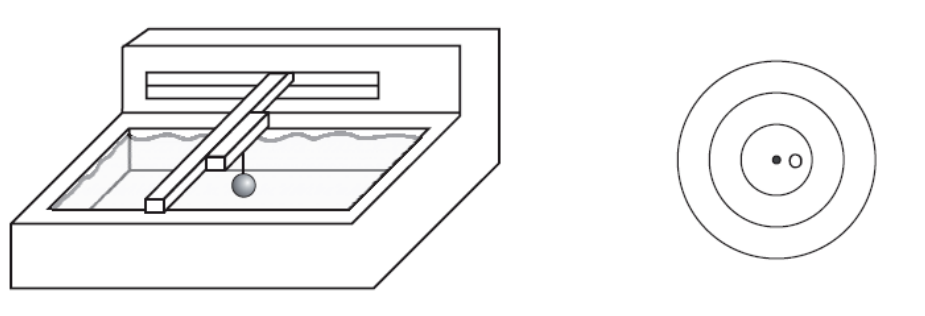
17.



Un rayo de luz incide sobre un cristal semitransparente con un ángulo q tal que el haz reflejado es perpendicular al refractado. De esto se deduce que el índice de refracción, n , del cristal es

- A. $\tan q$
- B. $\text{sen } q$
- C. $\text{ctg } q$
- D. $\cos q$

18. En una cubeta de ondas una esfera movida por un motor toca el agua en el punto O 10 veces por segundo generando ondas circulares que se propagan como se muestra en la siguiente figura.

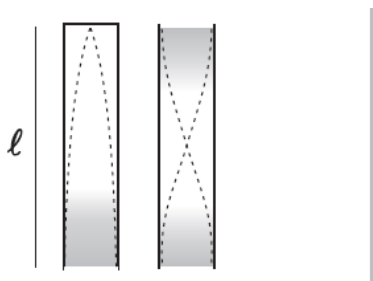


En la cubeta la velocidad de propagación de las ondas depende de la profundidad del agua.

Sobre las ondas así generadas, puede decirse que

- A. la longitud de onda es independiente de la profundidad del agua pero la frecuencia varía con la profundidad.
- B. la frecuencia es independiente de la profundidad pero la longitud de onda depende de la profundidad.
- C. la longitud de onda y la frecuencia dependen de la profundidad del agua en la cubeta.
- D. la frecuencia y la longitud de onda son independientes de la profundidad del agua en

19. En la figura se muestran gráficamente el primer armónico que se produce en un tubo abierto y uno cerrado de la misma longitud l .

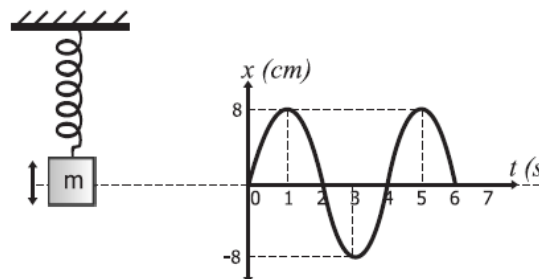


La región sombreada representa la mayor densidad de moléculas de aire.

En esta situación, la longitud del tubo abierto en términos de su correspondiente longitud de onda es

- A. $\frac{\lambda}{2}$
- B. 2λ
- C. λ
- D. 4λ

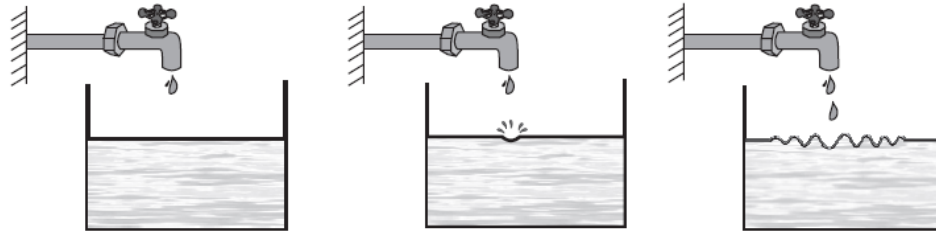
20. Un bloque sujeto a un resorte oscila verticalmente respecto a su posición de equilibrio, como lo muestra la figura.



De la gráfica que ilustra la posición del bloque contra el tiempo se concluye correctamente que la rapidez del bloque es

- A. cero en el instante $t=3s$ y máxima en los instantes $t=1s$ y $t=5s$.
- B. cero en los instantes $t=1s$ y $t=5s$ y máxima en los instantes $t=2s$ y $t=4s$.
- C. máxima en los instantes $t=1s$, $t=3s$ y $t=5s$.
- D. igual a cero en los instantes $t=1s$ y $t=2s$.

21.



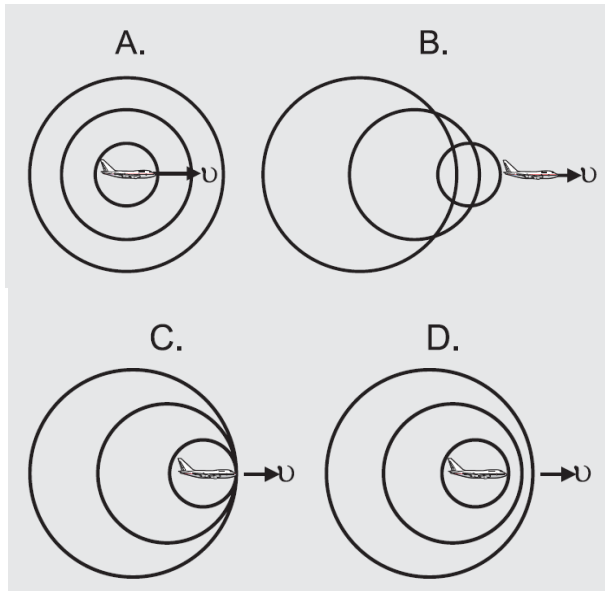
La perturbación que se produce en el punto donde cae la gota se propaga a lo largo de la superficie del agua. En esta situación, se puede afirmar que

- A. la perturbación avanza hacia las paredes del recipiente sin que haya desplazamiento de una porción de agua hacia dichas paredes.
- B. la porción de agua afectada por el golpe de la gota se mueve hacia las paredes del recipiente.
- C. si el líquido en el que cae la gota no es agua, la perturbación no avanza.
- D. la rapidez de propagación de la perturbación depende únicamente del tamaño de la gota

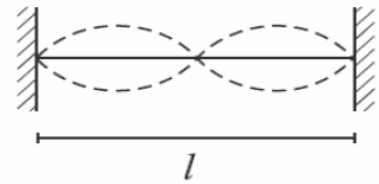
22. Un avión emite un sonido al tiempo que avanza con una velocidad de 170 m/s.

La velocidad del sonido es 340 m/s.

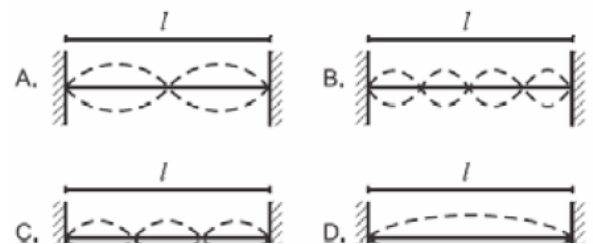
De las siguientes gráficas la que representa la relación entre la posición del avión y los frentes de onda es



23. Si la longitud de la cuerda es l su densidad lineal es ρ y la tensión es F , al ponerla a oscilar con frecuencia f , la cuerda presenta la onda estacionaria mostrada en la figura.

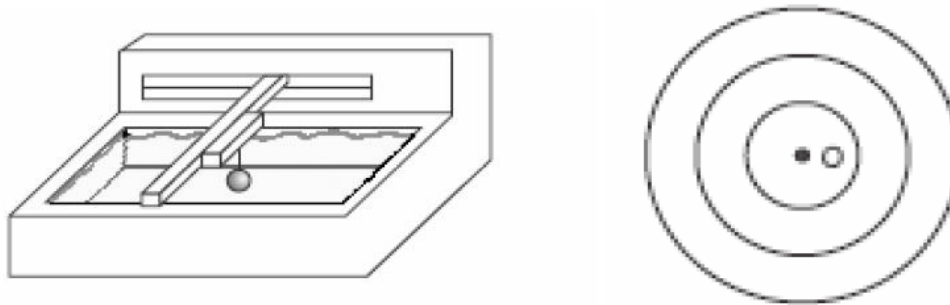


Si se toma otra de las cuerdas de igual longitud l , tensionada por una fuerza igual F , igualmente sujeta por sus extremos pero de densidad lineal 4ρ , y se la pone a oscilar con la misma frecuencia f , el patrón de ondas estacionarias que se observa es el mostrado en la figura



24. En una cubeta de ondas una esfera movida por un motor toca el agua en un punto O 10 veces por segundo generando ondas circulares que se propagan como se muestra en la siguiente figura.

En la cubeta la velocidad de propagación de las ondas depende de la profundidad del agua.



Si se aumenta el desplazamiento vertical de la esfera es correcto afirmar que con respecto a las anteriores las nuevas ondas generadas tienen mayor

- A. Amplitud.
- B. frecuencia.
- C. longitud de onda.
- D. velocidad de propagación.

ANEXO 2 UNIDADES TEMATICAS FISICA - ONDAS

ONDAS

- Propiedades de las Ondas
- Formación y propagación de las ondas
- Caracterización de las ondas
- Función de onda

FENOMENOS ONDULATORIOS

- Reflexión
- Refracción
- Principio de superposición e interferencia
- Pulsaciones

SONIDO

- Formación y propagación de las ondas sonoras
- ¿Cómo escuchamos los sonidos?
- Características del sonido
- Tono
- Intensidad
- Nivel de intensidad
- Timbre
- Efecto Doppler

CUERDAS Y TUBOS SONOROS

- Ondas estacionarias
- Velocidad de las ondas en una cuerda
- Ondas sonoras estacionarias
- Modos normales en tubos sonoros
- Tubo cerrado
- Tubo abierto

ANEXO 3 CUESTIONARIO IDEAS PREVIAS



CUESTIONARIO DE IDEAS PREVIAS SOBRE EL RUIDO



Basado en <http://www.raco.cat/index.php/ect/article/viewFile/88777/132852>

Fecha: _____

Estudiante <input type="radio"/>	Docente <input type="radio"/>	Administrativo <input type="radio"/>	Padre de familia <input type="radio"/>
Edad: _____ Sexo: _____	Sexo: _____	Sexo: _____	Sexo: _____
Curso: _____			

1.- Define sonido y ruido.

2.- Indica algunas semejanzas y diferencias entre sonido y ruido.

3.- Indica algunos de los efectos que producen los ruidos en las personas.

4.- Indica cómo se pueden prevenir las enfermedades, dolencias o alteraciones provocadas por ruidos.

5.- ¿Qué entiendes por calidad de vida?

6.- ¿Consideras la contaminación por ruidos como un problema que disminuye la calidad de vida? ¿Por qué?

7.- ¿Consideras conveniente que se realicen campañas para prevenir enfermedades, dolencias o alteraciones provocadas por ruidos? ¿Por qué?

8.- ¿Qué harías para reducir ruidos en tu clase? ¿Y en tu colegio? ¿Y en tu hogar?

9.- Para luchar eficazmente contra los ruidos, ¿por cuál de estas dos opciones te decides?:

- a) Legislación con medidas sancionadoras duras.
- b) Educación para la concienciación de los ciudadanos sobre el tema del ruido.

10.- ¿Consideras que el ruido es un factor negativo en el proceso educativo escolar? ¿Por qué?

11.- ¿El ruido dificulta la comunicación profesor/alumno? ¿Por qué?

ANEXO 4 Rúbrica de Evaluación de la Webquest

Aspecto a evaluar	PESO	1-5-9 Desempeño bajo	6 – 6.9 Desempeño básico	7 – 8-9 Desempeño alto	9 – 10 Desempeño superior	Puntuación
Competencias específicas en física						
Identificar e Interpretar situaciones relacionadas con ondas	20%	Presenta dificultad para identificar, clasificar las ondas, y describir cuantitativa y cualitativamente una onda.	Identifica y clasifica las ondas de manera parcial. Describe cualitativa y cuantitativamente una onda de forma incompleta.	Es capaz de identificar y clasificar ondas. Describe cuantitativa y cualitativamente una onda.	Demuestra un desempeño superior para identificar y clasificar ondas. Se le facilita describir cuantitativa y cualitativamente una onda.	
Indagar y Argumentar hipótesis	20%	Ninguna resolución de problemas vinculadas con ondas.	Demuestra poca comprensión para la resolución de problemas vinculados con ondas.	Presenta comprensión en la resolución de problemas vinculados con ondas.	Resuelve fácilmente problemas vinculados con ondas.	
Explicar y establecer condiciones	20%	Se le dificulta establecer condiciones en	Establece condiciones en fenómenos	Demuestra capacidad para establecer condiciones en	Demuestra un nivel superior para establecer condiciones en	

		fenómenos relacionados con ondas.	relacionados con ondas de forma parcial.	fenómenos relacionados con ondas.	fenómenos relacionados con ondas.	
Competencias en tecnología						
Utilizar eficientemente la tecnología en el aprendizaje y la producción en otras disciplinas (artes, ciencias)	10%	Presenta dificultad para utilizar eficientemente la tecnología en el aprendizaje y la producción en otras disciplinas (artes, ciencias)	Utiliza de forma parcial la tecnología en el aprendizaje y la producción en otras disciplinas (artes, ciencias)	Utiliza eficientemente la tecnología en el aprendizaje y la producción en otras disciplinas (artes, ciencias)	Se le facilita utilizar la tecnología en el aprendizaje y la producción en otras disciplinas (artes, ciencias)	
Seleccionar y utilizar los servicios que brindan las Tecnologías de la Información y la Comunicación atendiendo a criterios de calidad.	10%	Se le dificulta seleccionar y utilizar los servicios que brindan las Tecnologías de la Información y la Comunicación atendiendo a criterios de calidad.	Demuestra poca comprensión para seleccionar y utilizar los servicios que brindan las Tecnologías de la Información y la Comunicación atendiendo a criterios de calidad.	Selecciona y utiliza los servicios que brindan las Tecnologías de la Información y la Comunicación atendiendo a criterios de calidad.	Demuestra un nivel superior para seleccionar y utilizar los servicios que brindan las Tecnologías de la Información y la Comunicación atendiendo a criterios de calidad.	
Utilizar Tecnologías de la Información y la Comunicación en la realización de	5%	Presenta dificultad para utilizar Tecnologías de la Información y la Comunicación en la	Utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación de forma parcial en la	Utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la realización de proyectos colaborativos.	Se le facilita utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la realización de proyectos	

proyectos colaborativos.		realización de proyectos colaborativos.	realización de proyectos colaborativos.		colaborativos.	
Competencias actitudinales						
Participar de manera activa en la solución de situaciones problema relacionadas con fenómenos ondulatorios.	5%	Ningún interés en las actividades asignadas para el proyecto de aula	Demuestra algún interés en la participación activa en la solución de problemas.	Participa activamente en la solución de situaciones problema relacionadas con fenómenos ondulatorios.	Se le facilita participaren la solución de situaciones problema relacionadas con fenómenos ondulatorios.	
Tener respeto por la diversidad y pluralidad de ideas.	5%	Se le dificulta respetar la diversidad y pluralidad de ideas.	De algún modo respeta la diversidad y pluralidad de ideas.	Respeta la diversidad y pluralidad de ideas.	Demuestra un nivel superior en el respeto por la diversidad y pluralidad de ideas.	
Valorar el trabajo en grupo.	5%	Demuestra poco valor al trabajo en grupo.	Valora el trabajo en grupo de forma parcial.	Valora el trabajo en grupo.	Tiene grandes facilidades para el trabajo en grupo.	
TOTAL	100%					

ANEXO 5 TABLA T STUDENT

T- Test

Grado de significación para test de dos colas

df	.20	.10	.05	.02	.01	.001
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	636.619
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	31.598
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	12.941
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	8.610
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	6.859
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.959
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	5.405
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	5.041
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.781
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.587
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.437
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	4.318
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	4.221
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	4.015
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.965
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.922
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.883
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.850
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.819
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.792
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.767
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.745
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.725
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.707
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.690
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.674
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.659
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.646
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.551
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.460
120	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	3.373
∞	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.291



ANEXO 6 RESULTADOS PRETEST EXPERIMENTAL

Resultados prueba Pre-test Grupo Experimental

Identificar
Indaga
Explica



Preguntas Prueba de Física																								Total por sujeto	
Sujeto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		24
1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5
2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	7
3	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	8
4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	9
5	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	6
6	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4
7	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5
8	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5
9	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	7
10	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	7
11	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	7
12	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
15	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
16	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	7
17	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	6
18	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
19	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
20	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5
21	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	9
22	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	10
23	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4
24	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4
Total Prueba de Física	6	8	8	0	3	4	3	5	13	7	8	12	3	7	15	2	9	8	4	4	2	3	6	2	142
Total Ondas	4	1	4	0	1	3	1	2	6	5	2	6	1	3	6	2	3	1	2	1	1	0	4	2	61
Total Identificar	2	0	1	0	1	2	1	1	4	1	2	2	0	1	2	2	1	0	1	1	0	0	1	1	27
Total Indagar	2	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	2	1	0	2	0	0	0	1	0	1	0	0	1	14
Total Explicar	0	0	2	0	0	1	0	0	2	3	0	2	0	2	2	0	2	1	0	0	0	0	3	0	20

Resultados Pre-test Grupo Control

Identificar ■
 Indagar ■
 Explicar ■

Preguntas prueba de Física																										
Sujeto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Total por sujeto	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	4	
2	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	11	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	
4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	4	
5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	5	
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	6	
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	7	
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	6	
9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
10	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	
11	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	4	
12	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
13	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	5	
14	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4	
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2	
16	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	3
17	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	5	
18	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4	
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
20	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	9	
21	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	7	
22	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	8	
23	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	8	
24	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	6	
Total Prueba de Física	6	5	7	0	2	3	2	5	9	5	8	8	3	1	8	6	7	5	2	9	6	7	6	3	123	
Total Ondas	2	3	4	0	1	1	0	2	7	2	3	7	1	0	3	3	5	2	1	2	2	3	4	3	61	
Total Identificar	0	2	3	0	1	1	0	0	1	1	2	2	1	0	0	1	1	0	0	0	0	2	1	3	22	
Total Indagar	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	0	2	0	0	2	1	2	1	1	1	1	1	1	0	17	
Total Explicar	2	1	0	0	0	0	0	2	3	1	1	3	0	0	1	1	2	1	0	1	1	0	2	0	22	

ANEXO 7 RESULTADOS POSTEST EXPERIMENTAL

Resultados prueba Posttest

Grupo Experimental

Identificar
 Indagar
 Explicar

Preguntas prueba de Física																										
Sujeto																									Total por sujeto	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	
2	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	8	
3	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	7	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	5
5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	5	
6	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	7	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	6	
8	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	6
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	4	
10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
11	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
12	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	
13	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	12	
14	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	10	
15	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	7	
16	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	4	
17	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	15	
18	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	8	
19	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	13	
20	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	16	
21	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	7	
22	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	9	
23	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	11	
24	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	6	
Total	8	1	9	3	6	6	4	5	1	9	7	1	5	5	7	8	1	5	1	7	7	7	7	4	178	
Total	6	5	4	2	5	4	2	4	8	5	5	8	3	3	5	4	4	5	8	4	3	5	5	4	111	
Total	2	2	1	1	2	2	1	1	4	2	2	3	1	2	2	1	1	2	3	1	0	2	2	2	42	
Total	2	2	1	0	2	0	1	1	2	2	1	2	1	0	2	2	2	1	2	2	2	1	2	1	34	
Total	2	1	2	1	1	2	0	2	2	1	2	3	1	1	1	1	1	2	3	1	1	2	1	1	35	

Resultados Postest Grupo Control

Identificar ■
 Indagar ■
 Explicar ■

Preguntas prueba de Física																									
Sujeto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Total por sujeto
1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	7
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	4
3	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4
4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	4
5	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	8
6	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	6
7	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	7
9	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	8
10	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
11	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	6
12	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	4
13	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4
14	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	11
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
16	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	7
17	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	7
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4
19	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4
20	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4
21	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	9
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	3
23	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	6
24	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4
Total	6	3	8	1	2	4	4	3	11	8	6	10	2	4	11	5	11	3	6	8	5	5	7	2	135
Total Ondas	3	1	5	0	0	2	1	2	6	3	3	6	2	2	6	1	8	1	1	2	4	1	3	0	63
Total	1	1	2	0	0	0	0	1	2	1	0	1	1	0	3	0	2	0	0	1	1	0	1	0	18
Total	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	2	0	1	2	0	3	0	1	1	1	0	1	0	17
Total	2	0	2	0	0	1	1	1	3	1	2	3	1	1	1	1	3	1	0	0	2	1	1	0	28

ANEXO 8 TALLER DE COMPETENCIA



Proyecto de Integración del área de Tecnología e Informática y el área de Física

Proyecto de aula: “El ruido: un factor de riesgo ambiental para mi entorno”

Fecha: Mayo 23 de 2011

Lugar: Aula de Informática

Docente: Félix Augusto Rojas Landínez

Tema: **El Ruido**

Objetivos

- Conocer e identificar las características del ruido
- Aplica el concepto del ruido y sus efectos para la salud
- Caracteriza el efecto del ruido y los fenómenos asociados con este

1. Disposición inicial – Saberes previos

Que opinas del ruido

Cómo crees que el ruido afecta nuestra calidad de vida

Cómo podríamos disminuir los niveles de ruido

Cómo te imaginas que escuchamos

Socializa tu respuesta con el grupo.

Observa el siguiente video sobre el ruido.

<http://www.youtube.com/user/RuidoAmbiental?blend=23&ob=5>

Después de ver el video sobre el ruido, responda :

- En que consiste el ruido
- Cuáles niveles de ruido existen
- Que consecuencias para la salud trae el ruido
- Que se puede hacer para disminuir los niveles de ruido

Socializa tu respuesta con el grupo.

2. Desarrollo – Conceptualización del Ruido

Ingresa a la siguiente página sobre la intensidad del sonido

http://www.anarkasis.net/pitagoras/571_presion/

Ingresa a la página del proyecto

wix.com/tecnofisica/exploradoresdeondas

Haz clic en recursos

Navega por las opciones el sonido y el ruido

Observa las siguientes páginas relacionadas con el oído y el ruido.

Videos sobre el funcionamiento del oído

Proceso de Audición <http://www.youtube.com/watch?v=PuC1BDFUq2I>

Como funciona su oído http://www.youtube.com/watch?v=IL_9dPgV1OM

Anatomía y funcionamiento del oído

<http://www.youtube.com/watch?v=CPB2FoXbPwg>

Como funciona el oído y la voz <http://www.youtube.com/watch?v=oxege2pTX74>

Además observa los siguientes videos sobre el ruido.

Ruido, contaminación invisible

<http://www.youtube.com/watch?v=bL4Mua0OI1U&feature=related>

Impacto sobre el medio ambiente, el ruido http://www.youtube.com/watch?v=-o5YI_u1V2A&feature=related

Efectos en la salud del ruido

De 30 a 55 decibeles

<http://www.youtube.com/watch?v=t1UTT5rJTW8&feature=related>

De 55 a 75 decibeles http://www.youtube.com/watch?v=HYUFe-z_cNw&feature=related

De 75 a 100 decibeles <http://www.youtube.com/watch?v=4-9nnTDjY8k&feature=related>

De 100 a 130 decibeles

<http://www.youtube.com/watch?v=5xiyMjPpYll&feature=related>

Sobre 140 db

Con base en lo visto anteriormente sobre el ruido, realiza en grupo de dos estudiantes la siguiente actividad.

Responda en este archivo y guárdelo con el nombre de los dos integrantes del grupo, debe ser enviado al correo felixrojas1017@gmail.com

Nombres Integrantes:

Ejercicios

1. Escriba con sus palabras que es el ruido.
2. Describe con tus palabras los efectos del ruido para la salud.
3. haga una tabla donde se muestre los diferentes niveles de ruido y ejemplos de ellos.
4. Describa algunas alternativas de solución para el ruido en la ciudad y en tu colegio
5. Como funciona el oído humano
6. Que efectos para el oído tiene el ruido constante
7. Defina la potencia sonora
8. Escriba ejemplos de potencia sonora