

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS Y LAS ARTES

**LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA DESDE EL RECONOCIMIENTO DE LOS
FENÓMENOS COTIDIANOS: UNA EXPERIENCIA EN EL AULA**

Tesis para obtener el título de Licenciado en Matemáticas y Física

CARLOS ANDRÉS LÓPEZ ÁLVAREZ.
LEIDY VIVIANA BUSTAMANTE ZAPATA
KAREN YASBLEYDY VEGA VALENCIA

SECCIONAL MAGDALENA MEDIO
PUERTO BERRÍO
2011

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS Y LAS ARTES

**LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA DESDE EL RECONOCIMIENTO DE LOS
FENÓMENOS COTIDIANOS: UNA EXPERIENCIA EN EL AULA**

Tesis para obtener el título de Licenciado en Matemáticas y Física

CARLOS ANDRÉS LÓPEZ ÁLVAREZ.
LEIDY VIVIANA BUSTAMANTE ZAPATA
KAREN YASBLEYDY VEGA VALENCIA

ASESORES
HILDUARA VELÁSQUEZ ECHAVARRÍA
JOSÉ WILDE CISNEROS
OSCAR FERNANDO GALLO MESA

SECCIONAL MAGDALENA MEDIO
PUERTO BERRÌO

2011

PÁGINA DE ACEPTACIÓN

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

Medellín

Fecha

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios, quien ha sido mi fortaleza y guía, a mi familia por estar siempre a mi lado y a Jorge Hugo Vélez Flórez por ser mi apoyo incondicional en esta importante etapa de mi vida.

Carlos Andrés López Álvarez.

Dedico a Dios por mostrarme el camino, a mi familia adorado tormento que ha marcado esta importante etapa de mi vida, por estar en las buenas y las malas y darme ese importante regalo: la docencia, a Harvey Pérez por darme aliento para no desfallecer ante las dificultades y creer en mí, a Carlos y Viviana por que fueron parte activa estos 5 años y por que sin ellos este trabajo no hubiese sido posible.

Karen Yasbleydy Vega Valencia

Dedico este trabajo a mi Madre, fuente incansable de apoyo y aliento en los momentos de alegría y dificultades, a Dorian por ser mi polo a tierra y comprender mi labor docente y a Doriana: el regalo y la motivación que le hacía falta a mi vida.

Leidy Viviana Bustamante zapata

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios por llenarnos de vida y motivar nuestros sueños, porque nos permitió culminar este largo y enriquecedor proceso de profesionalización, y nos brindó la oportunidad de ser mejores personas y mejores docentes.

De manera especial agradecemos la realización de este trabajo a nuestras familias, por su apoyo incondicional durante el proceso universitario, su voz de aliento que nos motivó a continuar en la profesión que tanto nos apasiona: la docencia.

A todos los docentes de la Universidad de Antioquia que fueron partícipes de nuestra formación como licenciados, porque nos forjaron en la disciplina, el conocimiento, la pedagogía y sobre todo en el amor por lo que hacemos, especialmente a la Docente Hilduara Velásquez, por creer en nosotros y dar lo mejor de sí a nivel profesional y personal.

A los docentes de la Normal Superior del Magdalena Medio, al Licenciado Jaime Blandón, por su continuo acompañamiento y asesoría, por creer en nuestra propuesta y abrirnos los espacios necesarios para su ejecución, a las Licenciadas Everildis Agualimpia y Piedad Cárdenas, porque gracias a su formación inicial hoy día creemos y amamos lo que hacemos y al Licenciado Guillermo Ramírez porque su experiencia se constituye en un ejemplo y un aliciente para amar las matemáticas.

A las comunidades donde laboramos por su disponibilidad y contribuir con su tiempo en la realización de nuestras metas profesionales.

Y finalmente a los estudiantes de la Normal Superior por permitir la realización de la propuesta, por sus valiosos aportes que nos señalaron nuevas rutas, por su disposición y preguntas que nos encaminaban a estar cada días más preparados para satisfacer sus expectativas.

A todos infinitas gracias.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTOS.....	V
LISTA DE FIGURAS Y TABLAS	IX
RESUMEN	X
INTRODUCCIÓN	12
1. GENERALIDADES.....	15
1.1 Diagnóstico	15
1.2 Descripción y formulación del problema	20
1.3 Preguntas Auxiliares.	23
2. JUSTIFICACIÓN.....	24
3. OBJETIVOS	28
3.1 Objetivo general	28
3.2 Objetivos específicos	28
4. MARCO REFERENCIAL.....	29
4.1 Marco legal	29
4.2 Marco contextual	31
4.3 Marco teórico	34
4.3.1 <i>Estrategias didácticas en la enseñanza de la física</i>	34
4.3.2 <i>Habilidades científicas</i>	38
4.3.3 <i>El proceso evaluativo</i>	40
4.3.4 <i>Las tecnologías de la información y la comunicación (tic) y su incidencia en la enseñanza de la física.</i>	44

4.3.5	<i>La enseñanza de la física desde un enfoque epistemológico</i>	47
4.3.6	<i>La propuesta argumentativa de Toulmin</i>	49
5.	DISEÑO METODOLÓGICO	52
5.1	Diagnóstico	53
5.1.1	<i>Observación</i>	53
5.1.2	<i>Encuesta a los estudiantes</i>	54
5.1.3	<i>Prueba diagnóstica por competencias</i>	54
5.1.4	<i>Otros instrumentos para la recolección de la información</i>	55
5.2	Intervención	55
5.2.1	<i>Diarios de campo</i>	56
5.2.2	<i>Guías de aprendizaje</i>	57
5.2.3	<i>Software Implementados</i>	58
5.2.4	<i>Estrategias e instrumentos de evaluación</i>	60
5.3	Verificación y análisis de resultados	60
6.	RESULTADOS Y ANÁLISIS	62
6.1	El proceso de aprendizaje	62
6.2	Impacto de las prácticas evaluativas	67
6.3	Contraste entre las pruebas diagnósticas por competencias	68
6.3.1	<i>Competencia identificar</i>	68
6.3.2	<i>Competencia Explicar</i>	69
6.3.3	<i>Competencia Indagar</i>	71
6.4	La experimentación y la implementación de software	72
6.5	La metodología	76
7.	CONCLUSIONES	78

8. RECOMENDACIONES	80
9. BIBLIOGRAFIA	83
10. CIBERGRAFIA	87
11. ANEXOS	88
11.1 Anexo 01- Guía de observación de clase	88
11.2 Anexo 02-Encuesta a estudiantes	89
11.3 Anexo 03-Prueba Diagnóstica	91
11.4 Anexo 04-Informe de recursos	96
11.5 Anexo 05-Characterizacion institucional	98
11.6 Anexo 06-Guia de análisis del PEI Y Plan De Área	101
11.7 Anexo 07-Formato de Guías de aprendizaje	102
11.8 Anexo 08-Prueba resuelta por un Estudiante	102
11.9 Anexo 09- Plan de Mejoramiento Individual	105
11.10 Anexo 10- Evaluación a maestros en formación	107

LISTA DE FIGURAS Y TABLAS

Gráfico 6.1.1 Encuesta Estudiantes. Pregunta1.....	63
Gráfico 6.1.2 Actividad de lanzamiento. Caída libre.....	65
Gráfico 6.1.3 Actividad práctica. Movimiento Parabólico.....	66
Gráfico 6.2 Encuesta Estudiantes. Pregunta 3.....	67
Gráfico 6.3.1. Contraste Prueba inicial-prueba final. Competencia identificar.....	69
Gráfico 6.3.2 Contraste Prueba inicial-prueba final. Competencia Explicar.....	70
Gráfico 6.3.3 Contraste Prueba inicial-prueba final. Competencia Indagar.....	71
Gráfico 6.3.4 Contraste Prueba Diagnóstica. Por competencias inicial- final.....	72
Gráfico 6.4.1 Encuesta Estudiantes. Pregunta 5.....	73
Gráfico 6.4.2 Encuesta Estudiantes. Pregunta 6.....	74
Gráfico 6.4.3 Encuesta Estudiantes. Pregunta 7.....	75
Gráfico 6.5.1 Encuesta Estudiantes. Pregunta 4.....	76
Gráfico 6.5.2 Evidencia fotográfica Metodología implementada.....	77

RESUMEN

La propuesta de investigación es el resultado de varios semestres de formación pedagógica, didáctica y en el saber específico que nos acreditará para ejercer la profesión docente, también surge a partir de la necesidad de generar cambios en los paradigmas tradicionales de enseñanza que han encasillado la física en saberes “*difíciles*” y de poco interés para los estudiantes.

Para el desarrollo de la propuesta y su intervención, se planteó como metodología, partir del reconocimiento de los fenómenos naturales cotidianos para llegar a la optimización del proceso de aprendizaje y del desarrollo inicial de un conocimiento científico significativo en los estudiantes.

La propuesta se implementó en la Institución Educativa Escuela Normal Superior del Magdalena Medio, del municipio de Puerto Berrío, en los grados décimo A, décimo B y undécimo A de la media vocacional del año lectivo 2010, en el área de Física, con el propósito de buscar que los procesos evaluativos posibiliten la valoración integral, el desarrollo de competencias, y se constituyan en un punto relevante para el reconocimiento del contexto y la realidad de los estudiantes; y que a su vez el uso de nuevas tecnologías y de prácticas cotidianas se conviertan en el laboratorio idóneo para el aprendizaje, el fortalecimiento inicial de las competencias: indagar e identificar y el acercamiento al saber científico y la re contextualización de los conceptos del área.

Palabras clave Competencias, Re contextualización, Fenómenos naturales, Contexto, Aprendizaje, Procesos de evaluación, Nuevas tecnologías, Saber científico.

ABSTRACT

The research proposal is the result of several semesters of teacher training, teaching and specific knowledge that we credited to pursue the teaching profession, also arises from the need to change the traditional paradigms of teaching physics have box in knowledge "difficult" and of little interest to students.

For the development of the proposal and its intervention was raised as a methodology, based on the recognition of everyday natural phenomena to reach the optimization of the learning process and the initial development of a significant scientific knowledge in students.

The proposal was implemented in the Institución Educativa Escuela Normal Superior del Magdalena Medio, in the municipality of Puerto Berrio, in tenth grade A, B tenth and eleventh to the average career of the academic year 2010 in the area of Physical in order to find that the evaluation processes enable the comprehensive assessment, skills development, and constitute an important point to recognize the context and reality of students, and in turn the use of new technologies and development of daily practices become the ideal laboratory for learning, the initial strengthening of the powers: to investigate and identify and approach to scientific knowledge and re contextualization of the concepts in the area.

Keywords: Skills, Re contextualization, Natural phenomenon, Context, Learning, Assessment Processes, New technologies, Scientific knowledge.

INTRODUCCIÓN

Cada vez, es mayor el acuerdo para incluir una enseñanza explícita de la naturaleza de la física en el currículo de ciencias; esto es, una enseñanza sobre qué es la física, cómo funciona internamente, su desarrollo, cómo construye su conocimiento, cómo se relaciona con la sociedad, qué valores utilizan los científicos en su trabajo profesional, etc. Este consenso se ha visto reflejado en los currículos de ciencias reformados en diversos países durante los años noventa del siglo XX (Matthews, 1998; McComas, Clough y Almazroa, 1998; McComas y Olson, 1998) y deja visualizar la necesidad de incluir dentro de la enseñanza de la física, las reflexiones conceptuales, históricas y epistemológicas, que permitan a los estudiantes a partir de su conocimiento del mundo establecer un diálogo con las leyes y teorías de la física construidas y evolucionadas a lo largo del tiempo; como respuesta a las dificultades presentes en el aprendizaje de las ciencias y específicamente a la comprensión del marco teórico- práctico de la física.

Aunque en las últimas décadas se ha plasmado esta necesidad de la reestructuración en la enseñanza de las ciencias, también es cierto que diversas investigaciones (Quintanilla, 2005; Rodríguez y Romero, 1999; Bravo, 2005; entre otras) han dejado vislumbrar la ausencia de una perspectiva histórica de las ciencias en distintos campos de acción como el académico y el cultural, ambos inmersos en el ambiente escolar. Este distanciamiento ocasiona que los estudiantes tengan concepciones no acordes, incorrectas o deformadas de la física, de su naturaleza, su objeto de estudio y de cómo evolucionan los conocimientos a lo largo del tiempo, desconociendo sus implicaciones y efectos a nivel social y originando en algunos momentos, rechazo hacia las ciencias, su lenguaje, su método, sus algoritmos y procedimientos.

La presente investigación, está orientada a la enseñanza y aprendizaje de los conceptos fundamentales que subyacen a los componentes de Mecánica Clásica (Cinemática y Dinámica) y de Fenómenos Ondulatorios en la Física, como lo son fuerza, movimiento, gravedad, ondas, frecuencia, entre otros de gran relevancia para la comprensión de fenómenos naturales y cotidianos analizados desde diversos campos de aplicación. En el desarrollo de la misma se tienen en cuenta las concepciones y significaciones previas de los estudiantes como punto de partida para lograr un aprendizaje significativo, a partir del reconocimiento de lo que saben y la puesta en diálogo de estos saberes con aquellos que han sido aceptados y reconocidos científicamente y que por lo general no se muestran explícitos en las argumentaciones y explicaciones de los estudiantes frente a diversos sucesos que son analizados a diario en el aula de clase.

La educación desde una mirada tradicional pareciera no analizar los contenidos En esta perspectiva Pozo (2000) afirma que las dificultades de aprendizaje que encuentran los estudiantes, están determinadas por la forma en que organiza su conocimiento a partir de sus propias teorías implícitas. “Siendo así, hemos de adoptar una postura diferente sobre cómo enseñar y aprender las ciencias. Debería ser una postura basada en explorar, desarrollar y modificar dichas ideas en lugar de intentar desplazarlas o reemplazarlas” (Hodson, 1994, p. 306).

Teniendo en cuenta las reflexiones y elementos antes expuestos, la investigación adquiere su forma inicial justificando la relevancia de establecer como plataforma que cimentara la propuesta, la introducción de procesos de argumentación en el aula, desde los planteamientos epistemológicos de Toulmin (2003).

Luego, en un segundo momento de la investigación se buscó fortalecer las habilidades y competencias científicas (indagar e identificar) propias del área de física a partir de la interrelación entre el conocimiento cotidiano y el científico desde la historia y la epistemología de la física, la utilización de medios tecnológicos, software y montajes experimentales que permitan recrear fenómenos naturales y la implementación de instrumentos de evaluación orientados a la valoración de competencias, habilidades, propuestas y argumentos.

Para finalizar se da a conocer la metodología con la que se llevó a cabo la investigación, y el análisis de los resultados obtenidos en las actividades de indagación, conceptualización y experimentación, para extraer e interpretar a partir de ello, las conclusiones y recomendaciones, respectivas.

1. GENERALIDADES

1.1 Diagnóstico

Este trabajo se desarrolló en la Institución Educativa Escuela Normal Superior del Magdalena Medio, ubicada en el municipio de Puerto Berrio, específicamente en los grados décimo A, décimo B Y undécimo A, con una intensidad de dos horas semanales en el área de física.

Una institución que atiende alrededor de 1000 estudiantes en jornada única y con cobertura mixta; cuyo Proyecto Educativo Institucional se orienta desde una tendencia desarrollista, sin implicar con ello que se asume en su totalidad. Este acercamiento involucra una serie de responsabilidades para promover o recrear las experiencias de los estudiantes desde su propio proceso de desarrollo, de esta manera se emprende una tarea hacia la articulación coherente y lógica de los componentes del currículo, así el objetivo de la escuela se traduce en el desarrollo progresivo y secuencial de todas las dimensiones del ser humano (estudiante) permitiendo que éste se conecte e interactúe con el mundo natural y el de la ciencias.

Para el aprendizaje se propone al estudiante realizar actividades individuales y en equipo como: talleres, consultas, socializaciones, salidas de campo, manipulación de materiales, construcción de textos e informes, experiencias de laboratorio, la práctica docente de los maestros en

formación, los juegos didácticos y dirigidos. (Proyecto Educativo Institucional, 2003).

La estructura del plan de área de física se ha desarrollado por la mesa de ciencias naturales municipal, allí se hace explícito el enfoque metodológico y didáctico a implementar, sin embargo se evidencia una falencia, porque a la fecha no se han realizado las correspondientes adaptaciones escritas, a dicho plan, que si bien es general, debe ser sujeto a unas modificaciones que respondan a las necesidades inmediatas de los estudiantes de la Normal superior y donde haya concordancia con los objetivos generales del área, dado que desde la mesa municipal solo se implementan tres objetivos que responden a la capacidad para el razonamiento lógico y la aplicación práctica de los conocimientos teóricos de los estudiantes, que les permita generar un conocimiento crítico y científico, a partir de la capacidad para solucionar problemas de la vida cotidiana, con una proyección al mundo laboral y a su vez respondiendo a las necesidades que demanda la sociedad, teniendo en cuenta la importancia del área como herramienta que permite el avance de la tecnología y la investigación, para el beneficio del hombre y del medio, mejorando de esta manera las relaciones con el entorno del cual hace parte.

Contrastando lo planteado en el PEI y en el plan de área con la realidad inmediata, que es la enseñanza de la física en esta institución, aún es orientada por recursos tradicionales, como lo son la tiza y el tablero, como mediador de aprendizajes, donde el docente se convierte en el eje del proceso formativo y desplaza la acción y participación del estudiante a un segundo plano contradiciendo lo planteado en el modelo pedagógico adoptado por la institución; por otro lado, se desarrollan talleres y trabajos grupales, que le dan la posibilidad al estudiante de participar e interactuar en el desarrollo de los concepto físicos, si bien hay un auge de las nuevas

tecnologías estas se están implementando en un nivel inicial, pues falta mayor aprovechamiento del recurso tecnológico con el que cuenta la institución y el laboratorio de física es incipiente.

El trabajo pedagógico que se viene desarrollando en la Institución Educativa Escuela Normal Superior del municipio de Puerto Berrío, está encaminado hacia el fortalecimiento de la formación de los estudiantes y de su desempeño académico y disciplinario a partir de un modelo desarrollista apoyado en el constructivismo, y para ello es indispensable contar con recursos y material didáctico que permitan un mayor fortalecimiento de las competencias desarrolladas en los estudiantes de manera específica en el área de Física.

A través de la observación y de una encuesta aplicada fundamentalmente a un docente y a tres estudiantes de los grados décimo y undécimo, cuya finalidad era reconocer el material didáctico, los recursos y los espacios con los que se cuenta para la enseñanza de la física. En ella se obtuvieron los siguientes resultados:

Existen varios elementos y dependencias importantes para el buen desarrollo de un trabajo formativo y educativo de los estudiantes, como lo son el aula de audiovisuales, televisores, DVD, biblioteca, grabadora, sala de informática, internet, video Beam, aula taller de matemáticas y PC portátiles, todos ellos en buen estado y disponibles para realizar actividades pedagógicas con todos los estudiantes, sin embargo los docentes de matemáticas y física nunca o casi nunca utilizan los elementos que existen en la institución para el desarrollo de cada una de estas áreas, justificando su poco acercamiento a estos recursos y espacios desde los siguientes aspectos:

- La sala de audiovisuales en su mayoría, es utilizada por los estudiantes del ciclo complementario.

- Existe poco acercamiento a los elementos tecnológicos por parte de los docentes que trabajan el área.
- El televisor, el DVD y la grabadora están disponibles, sin embargo, poco pueden ser utilizados en la enseñanza de la física dado que la institución no cuenta con la cantidad suficiente para atender a una población tan numerosa, además el docente de física no cuenta con videos y medios audiovisuales que pueda brindar a su estudiantes en el área de física.
- El laboratorio de física y el aula taller de matemáticas existen, pero no se les ha asignado un espacio específico, porque la institución educativa está en proceso de organización de planta física para poder implementar la jornada única y completa como lo establece la ley para las escuelas normales.
- Existe una sala de informática que es utilizada por los miembros de toda la institución pero de acuerdo a la carga académica tiene prioridad el área de tecnología e informática, situación que lleva a que las demás áreas del conocimiento tengan un acceso limitado.

Por otro lado los docentes del área de física no se desplazan a diferentes escenarios de trabajo, ni tienen convenios y acuerdos con otras instituciones para poder desplazarse con sus estudiantes a darle continuidad al desarrollo del área y a realizar prácticas de laboratorio.

En cuanto al análisis del proceso evaluativo del área de Ciencias Naturales, puede resaltarse que este se concibe como una guía u orientación para el proceso pedagógico que debe ser flexible y permanente, articulándose al Sistema Institucional de Evaluación bajo unos parámetros de confiabilidad, buscando evaluar lo cognitivo, lo actitudinal y lo procedimental, desde un enfoque cuantitativo y cualitativo.

De la caracterización de la población puede decirse que los grupos intervenidos se encuentran en un rango de los 14 a los 16 años de edad y su estrato socio-económico está en los niveles 1 y 2, dada la ausencia de fuentes de empleo en sus familias y el nivel de pobreza en el que se sitúan la mayoría de los estudiantes. Tras la realización de encuestas, las opiniones que tienen los estudiantes sobre el área de física se ven asociadas a la concepción de la asignatura como un conjunto de saberes de difícil comprensión, por su relación con las matemáticas como el lenguaje del cual se vale para expresar sus leyes y teorías. También, sin dar ningún tipo de explicación hay gran cantidad de jóvenes que expresan simplemente su disgusto por el área, pero reconocen su importancia ya que permite desarrollar el pensamiento y porque sus conceptos se encuentran inmersos en muchas situaciones y aplicaciones de la vida cotidiana; aunque poco los comprenden cómo se evidenció en la prueba diagnóstica que se aplicó sobre temas básicos del componente de Mecánica Clásica donde se visualiza que el 60.5% de los estudiantes muestran falencias en la competencia de identificar, 45.4% en explicar, y con un porcentaje de 79% en indagar (ver análisis de resultados).

Este panorama indica los bajos niveles de desarrollo de competencias en los estudiantes, producto de una enseñanza de la física orientada por una tendencia más tradicional que desarrollista, que se ve aislada por un lado de las prácticas experimentales y el reconocimiento de los fenómenos físicos asociados a la cotidianidad y por otro carente de recursos y estrategias tecnológicas que posibiliten recrear situaciones físicas para mejorar los niveles de comprensión y así contribuir al desarrollo de habilidades científicas básicas.

1.2 Descripción y formulación del problema

El anterior diagnóstico posibilita visualizar dificultades en el desarrollo de competencias básicas, presentado mayores falencias en las competencias **identificar e indagar**, por tal razón en este trabajo se hará énfasis en contribuir al desarrollo de estas dos competencias básicas, además las respuestas de los estudiantes indican que se hace necesaria la implementación de estrategias que involucren el campo conceptual de la física con los fenómenos cotidianos que se vinculan a ella, de manera que resulten más comprensibles, al visualizar su incidencia en la cotidianidad, a través de una metodología constructivista como es planteado teóricamente en el PEI de la institución.

Esta situación se ve sustentada a nivel legal en Los lineamientos y estándares de ciencias naturales y educación ambiental que proponen el desarrollo de unas competencias básicas para el área, entre las cuales se destacan: **identificar, indagar y explicar** los fenómenos del entorno natural, al respecto (Hernández, 2005) dice que al hablar de competencias científicas se hace referencia a la capacidad de establecer un cierto tipo de relación con las ciencias. La escuela como principal eje de los procesos de enseñanza y aprendizaje, orienta su actividad al desarrollo de habilidades y competencias específicas para cada área del saber y busca que de una manera inicial los estudiantes se aproximen al desarrollo de un conocimiento científico.

De la interacción constante en el centro de práctica y partiendo de los encuentros permanentes con docentes, directivos y estudiantes, se abren puertas a un proceso de investigación que permite crear una pregunta problematizadora que guíe el proceso y que a la vez es complementada y

fortalecida por la aplicación de diferentes instrumentos de diagnóstico sobre, cómo los docentes y en especial los estudiantes en el nivel de media de la Institución Educativa Escuela Normal Superior del Magdalena Medio, perciben la enseñanza de la física desde el reconocimiento de los fenómenos cotidianos, donde de acuerdo a su plan de área de Ciencias Naturales, los procesos de enseñanza y aprendizaje para la física, deben ir en búsqueda del análisis y el desarrollo de habilidades científicas, así como el interés por los fenómenos naturales, el desarrollo de la ciencia y la comunicación.

En una observación directa de los grupos intervenidos sucede todo lo contrario, los estudiantes muestran incomodidad al enfrentarse a cada uno de los componentes de la física, al asociarla con la matemática, donde lo único importante es la aplicación de fórmulas y algoritmos para llegar al resultado de un problema planteado.

Uno de los retos principales es lograr que los estudiantes analicen las situaciones y fenómenos naturales asociados a la física, y poder expresarlos mediante una argumentación detallada de lo que sucede; de la misma manera se percibe la ausencia de prácticas experimentales propias del área que lleven a verificar o a implementar propuestas teórico- prácticas en el entorno físico y que a su vez no se está reconociendo su carácter histórico y epistemológico en la enseñanza.

Se propone la implementación de estrategias guiadas por el reconocimiento histórico y epistemológico de los diferentes conceptos físicos, que permitan dilucidar el interés del ser humano por “conocer” el mundo que le rodea, y aprovechar para ello el auge de las tecnologías de la información en tanto se convierten en mediadoras del conocimiento y simuladoras de fenómenos que generalmente no resultan tan “obvios” para los “ojos” de los estudiantes, cuyas experiencias en el área de la física han sido poco significativas y frustrantes al relacionarlas al lenguaje matemático.

Se percibe, que los procesos de enseñanza y aprendizaje de la física en esta institución están desarticulados en tres ejes fundamentales: su carácter histórico-epistemológico, su estructura operativa y la práctica experimental, por lo tanto se busca transversalizar con esta propuesta dichos ejes para que se permita el desarrollo de competencias básicas en ciencias naturales tales como: la **identificación** y la **indagación** a través del fortalecimiento de habilidades científicas: Explorar hechos y fenómenos, analizar problemas, observar, recoger y organizar información relevante, utilizar diferentes métodos de análisis, evaluar los métodos y compartir los resultados (Ministerio de Educación Nacional, 2004).

El problema sujeto de ésta investigación, surge del interés por la preponderancia de metodologías tradicionales en la enseñanza de la física, que apuntan a la ejecución de unos contenidos establecidos en el plan de área y en la evaluación memorística y algorítmica de estas temáticas, desarticulando lo teórico con lo práctico y dejando a un lado el enfoque histórico epistemológico y experimental que debe permear la enseñanza de la física.

Una de las problemáticas centrales es el paso del lenguaje común, a un lenguaje más estructurado, donde inicialmente no se llegue a la “*vulgarización*” del saber y se profundicen los elementos básicos o fundamentales, de manera que se apunte a la comprensión y visualización de los diferentes fenómenos naturales, encaminados a la formación de habilidades científicas. Dejando en evidencia la ausencia de una enseñanza de la física que trascienda lo planteado en el diseño metodológico del área, y se traduzca a una práctica articulada al desarrollo de competencias básicas y a fortalecer habilidades científicas que les posibiliten a los estudiantes comprender el entorno físico en el que se encuentran inmersos. Así se llega al siguiente planteamiento:

¿Cómo contribuir al desarrollo de las competencias básicas: identificar e indagar; en los estudiantes del nivel de Media de la Institución Educativa Escuela Normal Superior del Magdalena Medio, teniendo como punto de partida el reconocimiento de los fenómenos cotidianos asociados a la física, su historicidad y la implementación de nuevas tecnologías?

1.3 Preguntas Auxiliares.

2. ¿Cómo optimizar los procesos de aprendizaje a través de la utilización de software y las actividades cotidianas?
3. ¿Cómo mejorar los resultados del aprendizaje a partir de la implementación de instrumentos evaluativos que parten del reconocimiento de la cotidianidad?
4. ¿Al vincular los escenarios cotidianos y recrear la científicidad de los fenómenos físicos se puede potenciar el proceso de aprendizaje?
5. ¿Cómo asegurar procesos de aprendizaje significativos partiendo de la implementación de una metodología constructivista?

2. JUSTIFICACIÓN

El análisis de los instrumentos de diagnóstico: el diario de campo, la observación directa, la realización de entrevistas a los estudiantes y a los docentes del área de Física, la indagación a partir de las actividades aplicadas en el proceso de búsqueda de conocimientos previos, muestran poca claridad en las ideas de los estudiantes de los grados décimo y undécimo sobre los componentes de Mecánica Clásica (Cinemática y Dinámica) y Fenómenos Ondulatorios; estos vacíos conceptuales que se presentan están relacionados con la falta de desarrollo de competencias y de habilidades que vinculen los conocimientos originados en la experiencia cotidiana con aquellos saberes científicos que a través del tiempo han sido configurados por la física y adaptados por la sociedad para ser enseñados en la escuela.

Se evidencia a partir de estos instrumentos, poca correspondencia entre el conocimiento cotidiano que formulan los estudiantes con los aportes científicos que configuran la Mecánica Clásica y los Fenómenos Ondulatorios, específicamente al momento de establecer explicaciones y argumentaciones de los fenómenos cotidianos, apoyándose en las leyes y teorías de la Física que dan sustento teórico a los sucesos que acontecen, o al hacer montajes experimentales, para apoyar una idea propia o de otro autor.

Al considerar los maestros y los estudiantes sus planteamientos, aislados del soporte teórico y científico de la física, en los procesos de enseñanza y aprendizaje, se desestructura el engranaje didáctico- científico forjado a partir de la relación ciencia, sociedad, escuela y practicas cotidianas asociadas al “Mundo de la Vida” (Husserl, 1936). Ignorando o

dando poca importancia a consideraciones teóricas, históricas y epistemológicas que se constituyen como los cimientos de la Física y de su evolución, entre ellos a la Teoría Gravitacional y los sucesos que subyacen de ella, a los distintos tipos de Movimientos y a la Fuerza como una sus causas, a los Fenómenos Ondulatorios y cada una de las variables que permiten el análisis de situaciones y el establecimiento de relaciones de tipo cualitativo y cuantitativo.

Se evidencia la necesidad de proponer y diseñar estrategias de enseñanza que apunten al desarrollo de competencias básicas de las Ciencias naturales como lo son **la identificación y la indagación**, a través del fortalecimiento de habilidades científicas tales como: explorar hechos y fenómenos, analizar problemas, observar, recoger y organizar información relevante, utilizar diferentes métodos de análisis, evaluar los métodos y compartir los resultados, en donde se posibilite la transversalización del conocimiento, el análisis detallado de los fenómenos naturales y la contextualización del conocimiento científico. Dichas competencias permitirán ampliar y mejorar los modelos y conocimientos científicos que tienen los estudiantes referentes a la Mecánica Clásica y a los Fenómenos Ondulatorios, para que estos sean afines y conexos al modelo científico que revierte de validez lo que se enseña y se aprende en la escuela, como lo argumentan Greca y Moreira (1998a) al expresar que: *“las formas cotidianas de orientar los procesos de enseñanza y aprendizaje en las clases de física, no contribuyen a este proceso, debido a que no se generan espacios para dichas elaboraciones y el modelo presentado por el profesor, debe aceptarse y la mayoría de las veces memorizarse porque no se comprende”*. Desde esta mirada Segura (2008), también afirma que existe un distanciamiento entre la realidad a la que se refiere la física que se enseña y la realidad en que vivimos:

“Nos encontramos con clases inmersas en la neutralidad, estudiando fenómenos que no existen, resolviendo ejercicios distantes de nuestro mundo de la experiencia (...) Posiblemente esta es una de las razones por las cuales los estudiantes y muchas veces los maestros consideran que lo que se aprende en clase es inútil”. (p. 7)

Una posible alternativa para la generación de espacios que involucren a los estudiantes en la construcción de dichos modelos, consiste en diseñar y plantear actividades con situaciones de la cotidianidad que contemplen no solo la ejecución conceptual, sino que contemplen procesos de evaluación que permita la reflexión entorno lo que se hace, para identificar algunas concepciones previas y orientar a partir de éstas, los procesos de aprendizaje que implican el desarrollo de habilidades argumentativas en relación con la propuesta epistemológica de Toulmin (2003); pues de acuerdo con Sandoval (2002), las intervenciones argumentativas ponen en juego conocimientos previos y los relacionan en formas variadas, modificando variables y situaciones para articular razones que convenzan y pongan en diálogo el mundo social y experimental de la cotidianidad del estudiantes con el saber científico e histórico, que pretende la sociedad se transmitan de generación en generación a través de los procesos pedagógicos y didácticos de intervención que orienta la escuela.

Al tener en cuenta las situaciones cotidianas vinculadas con el saber y los modelos científicos de la Mecánica Clásica y los Fenómenos Ondulatorios, se reconocen y valoran las diversas aplicaciones de la física en campos y espacios como la tecnología, el hogar, la industria, la economía, el deporte, entre otras, y da a los estudiantes la posibilidad de establecer sus propias ideas, teorías y lineamientos de acción y de intervención sobre estos y otros tópicos, que expresado en palabras de Henao y Stipcich, hacen *“más explícita la naturaleza sociocultural y comprometida del conocimiento*

científico y, por lo tanto, la mutua relación ciencia y sociedad” (Henaó y Stipcich, 2008, p. 57), y además, establecen un cambio positivo en la actitud y la forma como se aproximan los estudiantes al saber científico de la física.

Se espera que en el proceso de vinculación y participación de los estudiantes a estas actividades concebidas y diseñadas bajo dicha línea de acción, puedan desarrollar habilidades de pensamiento apoyadas en las bases primordiales de la Física y que sean puestas en práctica en contextos y escenarios propios de la ciencia o de cualquier otro campo coherente con la experiencia del estudiante.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Desarrollar en los estudiantes algunas competencias básicas de las ciencias naturales como lo son Identificar e indagar; a través de la implementación de estrategias y acciones, apoyadas en las nuevas tecnologías, el reconocimiento del origen epistemológico del saber físico y la construcción del conocimiento científico a partir de las situaciones cotidianas.

3.2 Objetivos específicos

Optimizar el proceso de aprendizaje y el desarrollo de competencias, a partir de la implementación de software y actividades cotidianas.

Implementar prácticas evaluativas que conlleven al reconocimiento del contexto y al fortalecimiento de habilidades científicas.

Vivenciar a partir de actividades y experimentos prácticos la historicidad de la física y su incidencia en el mundo actual.

Implementar una metodología constructivista que conlleve al desarrollo de aprendizajes significativos.

4. MARCO REFERENCIAL

4.1 Marco legal

El Estado colombiano desde el Ministerio de Educación Nacional ha venido planteando diferentes objetivos para la formación en ciencias a través de la publicación de los Lineamientos curriculares y de los estándares básicos en competencias (Ministerio de Educación Nacional, 2004), donde la labor de formar en ciencias se convierte en un verdadero reto, que se relaciona con el desarrollo de unas habilidades científicas para:

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

Y el desarrollo de Competencias básicas:

Identificar: Comprende conceptos y teorías, encuentra relaciones entre la física, la química y la biología y relaciona conceptos y conocimientos adquiridos, con fenómenos naturales.

Indagar: Establece validez o equivocación de una respuesta preliminar a partir de acciones planeadas; diseña experimentos, controla variables, identifica y registra respuestas; obtiene datos de fenómenos del entorno natural.

Explicar: Construye, inventa y comprende explicaciones, construye modelos, demostrando creatividad, imaginación, crítica y autocrítica. Comprende y explica fenómenos.

¿Cuál es la importancia de la enseñanza de la física? Desde los fines de la educación planteados en la ley 115 de 1994, se intenta dar respuesta a este interrogante, entre los que se destaca:

Artículo 5: fines de la educación colombiana:

“La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber.”

“El acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura, el fomento de la investigación y el estímulo a la creación artística en sus diferentes manifestaciones”

“El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural y de la calidad de vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país”

El propósito del estado colombiano es que la enseñanza de las ciencias se enfoque, desde temprana edad, en formar cultura científica y que ello se haga con miras a la solución de problemas reales, no sólo problemas de texto o problemas escolares, pensando en formar científicos y personas con un buen manejo de las ciencias.

4.2 Marco contextual

La Institución Educativa Escuela Normal Superior del Magdalena Medio presta sus servicios en el área urbana del municipio de Puerto Berrío, en los niveles de Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media, y el programa de Formación Complementaria, para una totalidad de 24 grupos, cubriendo la enseñanza básica y 3 de formación de maestros, cuenta con 36 docentes en la planta de cargos, 2 coordinadores, 1 rector y una auxiliar administrativa, que constantemente participan en procesos de actualización y capacitación, buscando mejorar su práctica pedagógica y articularse al PEI.

Fue fundada en el año de 1972 funcionando en el local del Instituto La Inmaculada pero adscrita al Liceo "Antonio Nariño". En 1975 pasó a ser Bachillerato Pedagógico. En 1986 con la diversificación educativa llegó a ser modalidad del Liceo Antonio Nariño, funcionando así hasta 1996. En el año de 1997 se inicia el proceso de reestructuración con la promulgación del Decreto 3086 del 15 de julio de 1996, se establece entonces la fusión de la escuela "Anexa Antioquia" con el Bachillerato Pedagógico del Liceo "Antonio Nariño". Con la Resolución Departamental 1826 del 01 de Octubre de 1998, se reestructura la Normal de Puerto Berrío, con la denominación de I. E. Normal Superior del Magdalena Medio. El 30 de Julio de 1999 se firma Convenio con el Tecnológico de Antioquia y ese mismo año obtiene su Acreditación Previa con la Resolución Nacional 3500 del 24 de diciembre de 1999. El 4 de diciembre de 2000 se le reconocen sus estudios de Preescolar a undécimo a través de la Resolución Departamental 9798.

La Normal Superior se consolida con la materialización de la propuesta de escoger un grupo idóneo de maestros que aceptara este reto, si bien fue considerado un proceso arbitrario, porque no se les consultó si deseaban el traslado, teniendo en cuenta que debían desacomodarse en su

jornada. La idea de la administración municipal en cabeza del alcalde Henry Alonso Escobar, era dar cumplimiento a lo emanado por el MEN, sin preguntar a la comunidad si quería una Normal, si los maestros querían pertenecer a la Normal y sin saber y tener con qué poner a funcionarla .Era una situación caótica, en la medida en que, con la aplicación de la “necesidad del servicio” fueron trasladados 8 maestros con la misión clara de iniciar la Escuela Normal en Puerto Berrio.

Así fue como el 20 de enero de 1997, se iniciaron labores sin local para funcionar, sin pupitres y sin PEI y poco a poco se fueron construyendo todos los componentes que le dan solidez a la institución y credibilidad a nivel regional, por la calidad de sus maestros y de sus egresados.

Actualmente funciona en una jornada única, contando con una planta física que posibilita la ubicación de todos los grupos y la asignación de espacios como: la biblioteca, el aula virtual, la sala de sistemas, laboratorios, entre otros, que buscan optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje. En cuanto a las zonas para la recreación, el deporte y el sano esparcimiento, son pocos por la falta de espacio que limita la construcción de canchas y otros. De forma general cuenta con aulas amplias, buena ventilación, silletería, baños y otros espacios que hacen que a simple vista la institución resulte agradable.

Se encuentra ubicada en el centro de algunos barrios de la zona urbana de Puerto Berrío, específicamente en el Barrio El Cacique, que a la fecha cuenta con buenas instalaciones y zonas aledañas agradables, por otro lado y en contraste a un barrio ocupado por estratos 2 y 3, se encuentran barrios suburbanos, básicamente de estrato 1 con un situación socioeconómica muy difícil, producto del desempleo y la situación de

conflicto interno que se vive allí y en varias ocasiones han afectado el desarrollo institucional.

El Oasis, Nuevo Milenio y Tahamí, son barrios producto de invasiones territoriales que iniciaron hacia el año 2000 y que minimizaron el terreno que fue asignado para la construcción de una planta física con diferentes espacios para la vida académica y deportiva, pero que gracias a la administración municipal, fue adjudicada a estas personas, disminuyendo significativamente el espacio destinado para la institución, ocasionando que durante varios años la Normal Superior funcionara en dos sedes diferentes. En la actualidad se ha ubicado a todo el personal en una sola sede que crece de forma vertical, pues lo que inicialmente iba a ser la mejor Normal en planta física, se ha tenido que conformar con dos plantas de 3 y 4 pisos, una placa polideportiva y zonas verdes reducidas.

Es común también el ruido de la comunidad aledaña, equipos de sonido que sobrepasan los límites permitidos y que interrumpen el desarrollo de las clases, los malos olores producto de la ausencia de alcantarillado, las basuras que ocasionalmente tiran al interior de la institución, los asesinatos y enfrentamientos esporádicos que no tienen hora, en fin una comunidad conflictiva que de una u otra manera inciden en la calidad de la educación.

Sin embargo la Normal Superior ha salido avante ante estos inconvenientes generando proyectos que apunten al reconocimiento de esta comunidad que existe y que no se puede eludir, buscando proyectarse y ser piloto educativo en la región.

Centrando su proceso académico en la formación de personas con altas cualidades y competentes para la vida social, siendo el eje principal la

formación de maestros y maestras para los niveles de básica primaria que respondan a la demanda educativa de la región del Magdalena Medio y sus alrededores y se caractericen por su idoneidad profesional, pedagógica y ética, de tal forma que se contribuya a la construcción de una sociedad participativa y pluralista, por tanto sus procesos educativos deben orientarse al cumplimiento de tal fin, bajo estas concepciones, los proyectos de aula, obligatorios y de extensión, buscan ser ejemplo de excelencia.

4.3 Marco teórico

4.3.1 Estrategias didácticas en la enseñanza de la física

Hablar de la enseñanza de la física nos remite a tener en cuenta ambientes de aprendizaje que brinden al estudiante, poder potenciar habilidades científicas que fortalezcan las competencias básicas que se han querido reforzar en la investigación, donde algunas estrategias: como la observación de fenómenos naturales, la resolución de problemas y la experimentación contribuyen a fortalecer el acercamiento a un conocimiento científico.

La observación del entorno.

La observación es un recurso fundamental que lleva al descubrimiento de los fenómenos sociales y naturales y al planteamiento de interrogantes que dan lugar a múltiples oportunidades de aprendizaje.

Los estudiantes, tienen un interés natural por conocer el mundo, por saber qué, cómo y por qué pasa lo que pasa. Cuando se les motiva, les gusta explorar, preguntar, se interesan por cosas nuevas y aspectos de su entorno pero también, mediante los medios de comunicación a los que tienen acceso, muestran gran interés por conocer e investigar sobre contextos lejanos para ellos.

A través de la observación se favorece en los estudiantes la actitud de indagación y se da lugar a la elaboración de supuestos iniciales, a la búsqueda de información en distintos medios, al registro de información, al establecimiento de semejanzas y diferencias, a la identificación de cambios y a la elaboración de explicaciones acerca de por qué ocurren dichos cambios en los fenómenos u objetos que se observan.

La observación es, en síntesis, una estrategia que favorece el desarrollo de competencias cognitivas como el análisis, las inferencias y el desarrollo del lenguaje como organizador del pensamiento y como herramienta para comunicar cada vez con mayor precisión lo que se está observando y lo que se piensa a partir de lo que se observa.

Aunque los estudiantes son capaces de observar por sí solos, la intervención docente planificada y oportuna –por ejemplo, planteando preguntas pertinentes– es indispensable para propiciar que tomen conciencia de las habilidades que poseen y de los conocimientos que logran a partir de las experiencias de observación. La interacción con los compañeros y con los docentes constituye un medio importante para compartir y explicar los descubrimientos propios a través del habla y de las diversas formas que los estudiantes tengan a su alcance para registrar los hallazgos y potenciar procesos de argumentación.

Resolución de problemas

La resolución de problemas favorece el desarrollo de la capacidad de razonamiento cuando se tiene la oportunidad de movilizar los recursos propios en la búsqueda de alternativas de solución. La resolución de problemas es una estrategia básica para el trabajo con las actividades de pensamiento matemático, pero su uso no se restringe a este campo

formativo, pues en la física son múltiples las necesidades de los estudiantes y las oportunidades para plantearles problemas de diversa índole, que propicien la construcción de conocimientos, cualquiera que sea el campo formativo en que se trabaje y que demande observar, reunir y organizar datos, comparar, clasificar, resumir, buscar supuestos, imaginar, interpretar, hacer predicciones, comentarios, aplicar principios a nuevas situaciones, tomar decisiones y observar el resultado de sus acciones.

Para que un problema sea considerado como tal, debe implicar un reto para los estudiantes: no debe ser tan fácil para que lo resuelvan de inmediato ni tan difícil que no esté al alcance de su comprensión y de sus posibilidades de solución.

La riqueza de la resolución de problemas radica en su potencial para hacer emerger aprendizajes en los estudiantes. Ello se logra si el educador, en primer término, se cerciora de que los jóvenes comprendan el problema y genera condiciones para que busquen y prueben soluciones por distintas vías, y tengan la oportunidad de compartir con sus compañeros, descubrir los errores si los hay, de confrontar y argumentar los procedimientos empleados. Conducir este proceso indicando qué se debe hacer o qué pasos hay que seguir, limita las posibilidades de razonamiento, aprendizaje y autonomía de los jóvenes.

Reunir y organizar datos para elaborar supuestos implica una ardua tarea que requiere de la acertada y oportuna intervención de la docente, para guiar sugiriendo o formulando preguntas que a los alumnos les permita reflexionar sobre lo que hacen, apoyándolos para precisar lo que desean averiguar, pero sobre todo, tendrá que animar a al estudiante a participar.

Los problemas pueden plantearse de diferentes maneras, dependiendo de la intención que se persiga. Puede ser el maestro quien los proponga, pero a veces las preguntas que hacen los estudiantes también pueden dar lugar a problemas interesantes que puedan ser trabajados por todo el grupo, en equipos o de manera individual.

La experimentación

La experimentación es otra de las estrategias que puede contribuir al desarrollo de un pensamiento crítico y divergente, siempre y cuando el educador tenga claridad del propósito a lograr y haya planeado la situación de manera que su intervención oportuna propicie la reflexión y evite las conclusiones apresuradas.

Al participar en la experimentación se estimula la curiosidad, aprenden a establecer relaciones y a explicar los porqués de los sucesos. La experimentación lleva al grupo a la necesidad de consultar fuentes de información, (impresos, audiovisuales, entrevistas a personas) que permitan encontrar explicaciones precisas a las inquietudes originadas durante las experiencias de aprendizaje.

La curiosidad y deseo por indagar son actitudes que el educador tiene que aprovechar para potenciar habilidades cognitivas como la atención, la descripción, la identificación, la comparación y la discusión.

Además de los experimentos “clásicos” que suelen realizarse en las instituciones educativas e incluso repetirse de un grado a otro, existen muchas posibilidades para propiciar en los niños la comprensión de fenómenos naturales (físicos) que constituyen una fuente de interés para ellos y que pueden aprovecharse para que sean ellos quienes realicen los experimentos y busquen explicaciones sobre ellos.

La realización de experimentos demanda también el uso de espacios diversos, Más que crear en el aula un rincón de ciencias estático, es conveniente y recomendable aprovechar las instalaciones con que cuente el plantel. El jardín, el patio de recreo o la cocina (donde haya) puede ser un “laboratorio” en el que los estudiantes puedan vivir experiencias de aprendizaje, no sólo observando lo que hace el maestro, sino participando directamente en la experimentación.

4.3.2 Habilidades científicas

El proceso de enseñanza en las ciencias naturales en la actualidad apunta al desarrollo de competencias o habilidades científicas que le posibiliten a los y las estudiantes un mejor reconocimiento del mundo que le rodea y por ende desempeñarse plenamente en él, al respecto (Hernández, 2005) dice que al hablar de competencias científicas se hace referencia a la capacidad de establecer un cierto tipo de relación con las ciencias.y a la vez aclara las diferentes formas de relacionarse con ella, dado que no es lo mismo la posición del docente, el estudiante y la del científico , en relacion a los objetos de saber.

La enseñanza de la física enfrenta grandes retos a nivel epistemológico iniciando con la manera como el docente se relaciona con la ciencia y sus concepciones de la misma que se reflejan en sus prácticas de enseñanza como lo sustenta (FLÓREZ. 1994:90). *“Se puede evidenciar fácilmente, y la experiencia docente así lo demuestra, que las concepciones que tienen los alumnos sobre ciertos conceptos físicos, son erróneas y similares a las concepciones de los grandes pensadores de la antigüedad. Para citar un ejemplo, Aristóteles afirmaba que los cuerpos más pesados caían con mayor velocidad; esta idea intuitiva es compartida por muchos alumnos y es resultado de su percepción del fenómeno físico pero que*

resulta incompatible con lo enseñado en la escuela. Sin embargo, la enseñanza convencional de las ciencias en la secundaria y en la misma universidad, no logra afectar las ideas cotidianas de los estudiantes acerca de los fenómenos naturales; sus ideas persisten aún después de la instrucción científica que las contradice”.

Con este panorama *¿cómo se puede contribuir desde el aula al desarrollo de competencias básicas y de habilidades científicas?* Se trata de orientar un trabajo experimental, diseñado para que los estudiantes construyan sus conocimientos y cuestionen su propia experiencia, a nivel cognitivo y que desarrollen destrezas básicas para la investigación.

Si se comprendiera por ejemplo todo lo que rodea a la mente de un estudiante en un momento determinado se podría llegar a establecer un vínculo con el conocimiento, de tal forma que no signifique la mera apropiación de un saber, si no la construcción y re significación de un legado cultural que da lugar a procesos siempre nuevos en la medida en que el hombre le imprime sus particularidades haciendo de la enseñanza algo nuevo y creativo, o como lo expresaba Fröebel *“la enseñanza es una empresa en la que el profesor no solo es un guía si no también un sujeto activo de la educación, en donde por medio de un proceso de interrelación recíproca con respecto al estudiante, se ve beneficiado en el ejercicio de su labor”.*

Así el trabajo experimental contribuye al desarrollo de habilidades científicas como: la observación, la descripción, la búsqueda de soluciones, en una oportunidad para escudriñar cada fenómeno físico asociado a la cotidianidad inmediata del sujeto, y encontrar los porqués y para qué de cada situación, dando una nueva orientación a la enseñanza de la física resaltando que, como dice Gil Pérez: *“...entre las tendencias innovadoras*

más extendidas en las últimas décadas en el proceso de enseñanza de la Física que estos autores valoran se encuentran:

- *“Las prácticas de laboratorio como base del “aprendizaje por descubrimiento”.*
- *La transmisión-recepción de conocimientos como garantía de un aprendizaje significativo.*
- *La utilización de las computadoras en la enseñanza.*
- *Las propuestas constructivistas como eje de transformación de la enseñanza de las ciencias”.*

Cabe anotar que el planteamiento de este autor, termina redundando en que enseñar física –y en general las ciencias naturales – tiene la obligatoriedad de la utilización de actividades experimentales y el uso de diversas herramientas para fortalecer el proceso de enseñanza –aprendizaje.

4.3.3 El proceso evaluativo

La reflexión de las prácticas evaluativas, lleva a tener en cuenta, el ¿Cómo es asumida la evaluación en nuestro país y de manera especial en la escuela?, ante ello la ley en Colombia plantea que la educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y sus deberes. Los fines de la educación apuntan al desarrollo dinámico del ser humano, para que pueda insertarse en la sociedad, como un ser autónomo, participativo, comprometido, productivo entre otros.

Entre las acciones desarrolladas por el sector educativo en búsqueda de mejorar la calidad de la educación y cumplir con los objetivos de la ley, se encuentran las encaminadas a la producción por parte del Ministerio de Educación de los Lineamientos Curriculares generales y por áreas de

estudio, y a la definición de indicadores de logros dentro del proceso de flexibilización y la autonomía curricular emanadas de la Ley General de Educación, así como el diseño de los estándares de calidad. Los Lineamientos generales sustentan una posición teórica frente al desarrollo integral humano; los lineamientos por áreas proponen enfoque disciplinares, procesos inherentes, contenidos básicos y desarrollo de competencias. Los indicadores de logros curriculares, como señales, pistas, indicios de las formas cómo evolucionan los procesos de desarrollo humano impulsados por la educación, son descriptores de desempeños que permiten inferir las competencias, dado que éstas no son observables directamente y los estándares de calidad como una forma de intentar mantener un nivel mínimo de calidad a nivel nacional.

Dentro de estos planteamientos de los objetivos de la educación en Colombia es que da el debate acerca de la evaluación que debe corresponder con lo que se desea trabajar con el estudiante. Desde la ley, el concepto de evaluación se ha ampliado, con connotaciones diferentes, no solo aplicada a los estudiantes, sino conceptualizada como el proceso mediante el cual se busca velar por la calidad, por el cumplimiento de los fines y por el mejoramiento de la formación intelectual, moral y física de los educandos.

El Ministerio de Educación en su documento Finalidades y alcances del decreto 0230 del 2002 plantea que: *“evaluar implica emitir un juicio sobre un asunto determinado, previo un proceso de investigación que dé elementos para emitir el juicio y este la facultad del entendimiento, en cuya virtud el hombre puede distinguir el bien del mal y lo verdadero de lo falso. Se tiene entonces que evaluar un alumno es una acción por medio de la cual se busca emitir un juicio valorativo sobre el proceso de desarrollo del estudiante, previo un seguimiento permanente que permita determinar qué avances ha*

alcanzado con relación a los logros propuestos, qué conocimientos ha adquirido o construido y hasta qué punto se ha apropiado de ellos, qué habilidades y destrezas ha desarrollado, qué actitudes y valores ha asumido y hasta dónde éstos se han consolidado. La evaluación total del estudiante busca analizar en forma global, los logros, dificultades, limitaciones o potencialidades del alumno, tanto en el campo de sus conocimientos como en el de sus habilidades, actitudes y desempeños, en diferentes momentos y a través de diferentes actividades, pruebas y mecanismos” (Omar Raúl Martínez Guerra, 2002)

Se puede decir que la física provee importantes elementos de análisis en las distintas áreas del conocimiento; se ha avanzado en investigación, pero es importante que estos esfuerzos se concentren en cómo enseñar la física y definir la evaluación por competencias y su incidencia en el proceso educativo.

Lafrancesco, muestra la evaluación, como aquel proceso continuo, permanente, el cual comprende la búsqueda y obtención de información de diversas fuentes acerca de la calidad del desempeño, avance, rendimiento o logro del estudiante y de la calidad de los procesos empleados por el docente, pero ¿Cómo se asume la evaluación en la realización del proyecto?, ¿Qué dicen los documentos legales colombianos al respecto?

El Ministerio de Educación, plantea una evaluación tal vez no muy desligada de lo dicho anteriormente, pero que busca el desarrollo de competencias de cada individuo de acuerdo a su contexto. La evaluación es considerada desde allí como una herramienta que permite reconocer lo que los estudiantes saben hacer y cuáles competencias han logrado desarrollar como fruto de su trabajo en las instituciones escolares, *"La evaluación no es un fin hacia el cual apunta el sistema educativo, sino un medio para lograr el*

mejoramiento de la calidad", asegura Luis Piñeros, profesional del Ministerio de Educación Nacional (MEN).

Desde la parte legal, ley 115 de 1994, decreto 1860 de 1994 y decreto 0230 de 2002, del sistema educativo colombiano, muestran una evaluación guiada hacia el cumplimiento de unos logros y unas metas trazadas para los estudiantes en los que se busca, valorar las competencias de estos con la mayor precisión posible, donde se entrega una información relacionada con el estado de avance de los educando en su proceso de aprendizaje, esta puede ser dirigida a los padres de familia o a las mismas instituciones cuando son externas, permitiendo así, fijar metas de mejoramiento y fortalecimiento al proceso educativo.

Es importante resaltar que desde la parte legal también se hace énfasis en evaluar no solo a los procesos realizados por el alumno, sino también a todos aquellos componentes de las instituciones educativas que hacen parte del proceso formativo escolar. Pero surge un gran interrogante ¿hasta qué punto si se evalúa por competencias y de qué manera un porcentaje dado demuestra los logros alcanzados?

Entre lo que plantean sobre evaluación y entre lo teórico de la legislación colombiana, se encuentran puntos de encuentro desde lo que sea desea lograr y de cómo se asume esta:

- Parte integrante e integradora del proceso global educativo.
- Elemento del proceso educativo que orienta lo pedagógico, lo didáctico y lo metodológico.
- Elemento dinamizador y retro alimentador de la acción educativa.
- La evaluación formativa es la apreciación valorada,, continua y permanente, de las características y rendimiento académico de los estudiantes, a través de un seguimiento en el proceso de formación.

- La evaluación es el eje vertebral del proceso educativo y asume todas las características de este, al punto de poderse afirmar que “evaluar es educar”.

La evaluación en el sistema educativo es algo muy claro y que no se desliga de lo que se desea y pretende, pero se sabe que hay que rescatar que ella también es evaluada y en constante reforma para el beneficio de la población escolar colombiana.

4.3.4 Las tecnologías de la información y la comunicación (tic) y su incidencia en la enseñanza de la física.

La incorporación de nuevas tecnologías en los procesos de enseñanza - aprendizaje poco a poco ocupa un lugar óptimo en cada una de las áreas, especialmente en la enseñanza de la física, en tanto posibilitan la simulación de eventos y fenómenos cotidianos que son difíciles de realizar en un laboratorio, haciendo de la clase algo interactivo donde el estudiante es el principal actor y exige al docente el dominio de las herramientas tecnológicas para potenciar al máximo los recursos y hacer que la física trascienda de ese nivel elemental que supone el manejo de fórmulas a la comprensión reflexiva, crítica y científica de los fenómenos que rodean al sujeto.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), son muestra de que el mundo está en constante transformación, en tanto permiten transmitir y difundir información de manera instantánea. Específicamente en el campo de la Física posibilitan la *“creación de contextos de enseñanza en donde las propiedades y causas de los fenómenos que ahí tienen lugar se expliquen a partir de la misma relación causa- efecto.”* (Sergio), las herramientas, tales como los simuladores o applets, fácilmente recrean estos contextos, permiten explorar todas las posibilidades que el estudiante o el docente consideren convenientes, así que son elementos que generan interés y dinamismo, pero a la vez propician

aprendizajes significativos y nuevos procesos de pensamiento entre los cuales se destacan: el razonamiento lógico, hipotético y divergente, la síntesis, el análisis, entre otros

La implementación de las MTIC en la enseñanza de la física trae innumerables ventajas pedagógicas y cognitivas y desventajas que son normales en cualquier estrategia metodológica que se desee implementar, ya que los ritmos de aprendizaje son diferentes para cada sujeto y por lo tanto no se puede asegurar el éxito en todas las intervenciones.

En primer lugar acerca la escuela a la era informática, haciendo que reconfigure su papel, especialmente su misión, pues se requiere de una formación integral para los sujetos que les permita integrarse plena y competentemente a la sociedad. Sin embargo las políticas de estado en este tema no son suficientemente claras, dado que no aseguran este recurso para la totalidad de la población estudiantil, ya que solo algunas instituciones con recursos tecnológicos eficaces pueden implementarlos, además de las restricciones existentes en el caso de algunos simuladores que requieren de licencia o tienen costo. Pero en el caso específico de las escuelas rurales, las MTIC todavía siguen siendo tradicionales (TV, DVD...) y el Internet es un sueño.

El docente, entra a jugar un papel importante, en primer lugar porque está en la obligación de estar al tanto de la existencia de nuevas tecnologías que buscan la optimización del proceso de enseñanza aprendizaje y darlas a conocer a sus estudiantes, y en segundo plano capacitarse y asumir la responsabilidad social que implica su utilización. Pues como se dice coloquialmente *“el problema no es la herramienta si no su uso”*, las TIC son elementos auxiliares, pero no lo son todo, porque podrían convertirse en una forma más para potenciar el “facilismo” y no el espíritu investigativo.

El uso de simuladores, applets, en fin, no hacen por si solos la Física, requieren de un apoyo conceptual, teórico, simbólico y concreto. La física no se encuentra solamente en los computadores, la física se construye en el intercambio de ideas y de concepciones alternativas, pero también de un arduo abordaje teórico que deleve su utilidad y su papel en la construcción del devenir histórico de la humanidad.

Ahora bien, el estudiante empieza a potenciar su autonomía y a manejar sus ritmos de aprendizaje, las TIC proporcionan el espacio para el auto aprendizaje pero también para la cooperación en la medida en que se pueden intercambiar concepciones alternativas que lleven al aprovechamiento de los recursos, a la comprensión y aprehensión de conceptos o fenómenos que no se perciben a simple vista y su posterior empleo en otras situaciones que así lo requieran.

Indudablemente las TIC están revolucionando las formas de enseñanza de la física, llevando a que se rompan paradigmas tradicionales y se creen mejores climas de trabajo, pero implican también nuevas competencias para los estudiantes y los docentes, ambos sujetos claves en el proceso de construcción del conocimiento y aprehensión de la realidad.

La tecnología desarrollada en la Internet ofrece ricos, simples y gratuitos recursos educativos. Las aplicaciones informáticas, por ejemplo los applets, pueden servir de soporte para el aprendizaje, mediando procesos de modelado y permitiendo el abordaje de diferentes tipos de problemas. Esto puede facilitar la tarea de los profesores cuya intencionalidad didáctica sea que “los estudiantes hagan ciencia de una manera exploratoria y constructiva” (Esquembre, 2005).

Existen estudios que se concentran en analizar el resultado de los aprendizajes cuando se utilizan simulaciones. Tal es el caso de la investigación desarrollada por Garcia Barneto y Bolivar Raya (2005), cuyo objetivo fue valorar la eficacia de las simulaciones informáticas en la producción de aprendizajes significativos. Esta investigación se basa en la hipótesis de que “Los alumnos que hacen uso de simulaciones interactivas (applets Java) en un contexto investigativo mediado por ordenador, unen al aumento del interés una mejora en la significatividad del aprendizaje de los conceptos físicos” (García Barneto y Bolivar Raya, 2005: 2).

4.3.5 La enseñanza de la física desde un enfoque epistemológico

La enseñanza de las ciencias, y en este caso de la física implica el reconocimiento de aspectos como: las concepciones alternativas de los estudiantes, las temáticas de enseñanza relacionadas con la historia y la epistemología, los modelos y analogías involucradas en las teorías científicas, de manera que se puedan seleccionar estrategias de enseñanza que activen los diferentes esquemas mentales y orienten el aprendizaje de los estudiantes.

La física entendida como ciencia posee un devenir histórico constante y cambiante dado que sus teorías se validan constantemente, se hace entonces notable que la epistemología, historia y enseñanza de las ciencias juegan un papel importante para lograr una enseñanza de la física, comprensible, clara y aplicable.

“En esta perspectiva no es sólo el contenido lo que determina la orientación del proceso pedagógico, sino también la concepción que el docente tenga de la asignatura; lo que se enseña (contenido) y cómo se enseña (metodología de la enseñanza) se encuentran mediados por la concepción que el docente

tenga de la asignatura a enseñar. Aprender ciencia debe implicar que los conocimientos adquiridos puedan ser aplicados en la resolución de problemas de la vida cotidiana relacionados con ésta. Larry Laudan (1984) aduce que la ciencia es esencialmente una actividad para resolver problemas. Es por eso que se deben tener presente a la hora de diseñar una clase los conocimientos previos y las concepciones sobre conceptos y hechos de la ciencia que los alumnos tienen en su estructura cognoscitiva. Se puede evidenciar fácilmente, y la experiencia docente así lo demuestra, que las concepciones que tienen los alumnos sobre ciertos conceptos físicos, son erróneas y similares a las concepciones de los grandes pensadores de la antigüedad” citado por (Arriata)

Es menester que los estudiantes sean constructores de su propio conocimiento y de confrontar sus concepciones con otras diferentes capaces de producir conflictos cognitivos donde el encuentro directo con el fenómeno físico, mientras sea posible, se hace necesario para una verdadera integración teórica - práctica de la ciencia, sin dejar por fuera los fundamentos filosóficos, epistemológicos, históricos y sociales del conocimiento, un paradigma orientado por el modelo constructivista.

De este enfoque constructivista o paradigma constructivista se han tornado de varios trabajos, principalmente los basados en la perspectiva de construcción del conocimiento por interacción social y la evolucionista. En el constructivismo evolutivo o epistemología genética, Piaget (1977, 1978) citado por González, (1994:89) y por Marín, (1997:36,37) define la inteligencia como una forma de adaptación biológica que tiende al equilibrio y en la que el sujeto participe de forma activa. A través del desarrollo, el sujeto organiza y reorganiza estructuras cognitivas (esquemas) de tal forma que las nuevas superan e integran a las anteriores, siendo cada vez más complejas. En su modelo operatorio del aprendizaje, Piaget define operaciones

funcionales centradas en la organización y la adaptación. En la Organización se produce la sistematización de las acciones, los esquemas y procesos para formar otros de orden superior.

En la Adaptación los organismos se adecuan a las exigencias del medio en el que se hallan inmersos. Esta adaptación se manifiesta a través de dos procesos complementarios: Asimilación o proceso de incorporar nuevas experiencias a los esquemas ya existentes y Acomodación o proceso de reestructuración de los esquemas en función de las nuevas experiencias. La adquisición del conocimiento en función de estas operaciones está regulada por un proceso de Equilibración, mediante el cual se revisan permanentemente los esquemas.

Para Marín (1997:91) la propuesta de Piaget, además de dar pautas para diseñar la enseñanza a fin de que los contenidos académicos sean comprendidos por parte del alumno (familiaridad de los temas para que pueda ser asimilado por el esquema), contiene orientaciones bien fundamentadas para que los nuevos contenidos puedan ser asimilados y acomodados a los esquemas del alumno, de forma que este conocimiento pueda ser transferido a otros contextos.

4.3.6 La propuesta argumentativa de Toulmin

En su libro *La comprensión humana I*, el uso colectivo y la evolución de los conceptos, Toulmin (1977) aborda el problema de la autoridad intelectual y los problemas epistemológicos actuales, haciendo una clara diferenciación entre las concepciones filosóficas de los siglos XVII y XVIII y las actuales, aseverando que en las dos últimas centurias las ciencias naturales rompen drásticamente con la mirada teológica de la vida y en consecuencia, las famosas “leyes naturales” pasan a ser una hipótesis para el trabajo científico, en lugar de una verdad revelada por un creador.

Desde allí, se abre el camino para el planteamiento de una posición epistemológica contemporánea, fundamentada en las interacciones en desarrollo entre el hombre, sus conceptos y el mundo en que vive, considerando el devenir de las ciencias como un “proceso plural, dinámico y comunal de interacción de teorías explicativas, en el cual la argumentación, Como externalización de razonamientos sustantivos, se constituye en la expresión de una racionalidad local y contingente que permite dichos cambios” (Toulmin, 2003, citado en Henao y Stipcich, 2008).

Cabe entonces preguntar, qué importancia debe darse a la argumentación en la enseñanza de las ciencias, dada su trascendencia en la construcción del conocimiento científico. En este sentido, Henao y Stipcich (2008) plantean que la argumentación es una importante tarea de orden epistémico y un proceso discursivo, que permite involucrar a los estudiantes en estrategias heurísticas para aprender a razonar, al tiempo que sus argumentos, como externalización del razonamiento, permiten la evaluación y el mejoramiento permanente de los mismos.

Pero ¿qué es un argumento? Y ¿Cómo se puede evaluar la validez y solidez de un argumento? A este respecto, Toulmin (2003) en su libro *los usos de la argumentación* deja sentada una clara estructura o modelo general, que permite evaluar la validez de un argumento dependiendo del campo al que pertenezca. Así, desde la postura Toulminiana puede entenderse un argumento como un proceso racional que se lleva a cabo para justificar o fundamentar una afirmación que se hace. Este autor reconoce que aunque no todos los argumentos se elaboran para la defensa de una afirmación, es ésta la función primaria de los argumentos y que el resto de los usos, las restantes funciones respecto al uso justificatorio primario son insignificantes.

De acuerdo con lo anterior, Reygadas y Haidar (2001) plantean que además de existir una función sobre la defensa de una justificación, existe una evaluación discursiva en este proceso: Cuando se elaboran argumentos, se justifican y examinan razones, se evalúa su fuerza, dejando de lado un punto de vista erróneo, para intentar encontrar un argumento más fuerte. De este modo, las teorías científicas se justifican con argumentos, evaluando y construyendo un contra-discurso para refutar el discurso inicial. Adicionalmente, al resolver cuestiones que tienen que ver con la validez de los argumentos y la solidez de las conclusiones, se dan por sentados ciertos procedimientos fundamentales.

5. DISEÑO METODOLÓGICO

En la práctica pedagógica se implementó una investigación cualitativa con un enfoque Descriptivo – Etnometodológico, desarrollada específicamente en tres grupos correspondientes a la Media Académica de la Institución Educativa Escuela Normal Superior del Magdalena Medio: décimo A-décimo B- undécimo A, orientados hacia el desarrollo inicial de competencias básicas ***identificar e indagar***, a través del proceso de intervención, con las guías de aprendizaje y desde el enfoque descriptivo, el análisis de las elaboraciones y los procesos de argumentación realizados por los estudiantes.

Obedece a un carácter cualitativo ya que pretende analizar y entender el proceso de aprendizaje en un contexto escolar, dado que la información fue recolectada en tres fases: diagnóstico, intervención, verificación y análisis de resultados, a través de diferentes instrumentos que posibiliten evidenciar los avances en el proceso. Una propuesta centrada en un “contexto real”, una experiencia en el aula, donde intervienen variables predeterminadas por la institución, los maestros y las dinámicas relacionales de los grupos.

Como lo expresa Dankhe (1986), las investigaciones de tipo descriptivo busca especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis. Al respecto Mena (2007), manifiesta que *“La metodología cualitativa se refiere en su más alto sentido a la investigación que produce datos*

descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas y la conducta observable. La metodología cualitativa es un modo de encarar el mundo empírico

A continuación se describen las tres fases fundamentales del proceso:

5.1 Diagnóstico

En este proceso se realizaron las siguientes acciones: observación de clases, diálogos con los diferentes miembros de la comunidad educativa, aplicación de encuestas para realizar la respectiva caracterización institucional, de los estudiantes, de los recursos, el análisis al PEI, al plan de área, al Sistema Institucional de Evaluación y al modelo pedagógico implementado por la institución.

Se constituye en una etapa fundamental que proporciona a partir de diferentes instrumentos, información vital para analizar los contextos internos y externos de la institución, los elementos sociales, culturales, económicos, educativos y pedagógicos, que intervienen en el proceso de enseñanza.

5.1.1 Observación

En esta primera fase desarrollada durante el semestre I-2010, se llevaron a cabo varias “*observaciones no participantes*”, que según Sandoval (2006), resultan una herramienta de trabajo útil, porque permiten tener un registro estructurado sobre ciertos elementos básicos, para comprender la realidad destinada como objeto de análisis, donde se asistió con carácter de observadores pasivos sin realizar ningún tipo de intervención a las clases, con el objetivo de indagar sobre los siguientes elementos: *Relación maestro-estudiante, estudiante-estudiante, maestro-temática, estudiantes-temática, alcance de logros propuestos, manejo del tiempo, utilización de recursos y materiales, instrumentos de evaluación, metodología y estrategias de enseñanza y aprendizaje.*

Para estos encuentros se tomó como instrumento una guía de observación de clase (Ver anexo 01-guia de Observación de clase) que permitió analizar los anteriores aspectos y visualizar la necesidad de hacer evidente el modelo pedagógico “*constructivista*” adoptado por la institución; dado que las clases fueron de tipo magistral, cuyos principales recursos son: Tiza, lengua y tablero, donde el principal actor del proceso es el maestro y no el estudiante, como propone el modelo constructivista.

Además se observó la comunidad aledaña a la institución, su incidencia en la vida escolar; se realizaron diálogos permanentes con los diferentes miembros de la comunidad educativa para indagar sobre diferentes aspectos que inciden en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

5.1.2 Encuesta a los estudiantes

Inicialmente se utilizó como técnica la encuesta para los estudiantes, empleando un formato escrito consistente en 16 preguntas subdivididas en: 10 preguntas cerradas de selección múltiple y 6 preguntas abiertas, las cuales fueron aplicadas a 41 estudiantes del grado décimo A, 40 del grado décimo B y 42 del grado undécimo A; y que permitieron recolectar información esencial sobre los aspectos sociales, económicos, culturales, intereses académicos, empleo del tiempo libre y determinar así, las similitudes o diferencias en los grupos de intervención. (Ver anexo 02.Encuesta a estudiantes)

5.1.3 Prueba diagnóstica por competencias

La prueba con carácter diagnóstico fue aplicada a 38 estudiantes del grado undécimo A de la institución. Es pertinente aclarar que la prueba, solo aborda la Mecánica Clásica porque es el único componente que han podido trabajar los estudiantes, debido a las dificultades y compromisos extracurriculares que se vienen presentando en la Institución.

La prueba diagnóstica por competencias está compuesta por 12 preguntas cerradas de selección múltiple con única respuesta, desde el componente mecánica clásica y abordando las competencias específicas de las Ciencias Naturales: *explicar, indagar e identificar*. (Ver anexo 03-Prueba Diagnóstica)

5.1.4 Otros instrumentos para la recolección de la información

A nivel institucional se realizó el análisis al contexto interno y externo, desde elementos como el PEI, el Plan de Área, el modelo pedagógico institucional, los resultados de las pruebas externas y los recursos con que cuenta la institución; a través de instrumentos que fueron aplicados a diferentes miembros de la comunidad educativa: estudiantes, directivos, docentes, personal administrativo; y de la observación directa encontrando insumos para la elaboración del diagnóstico y el diseño de la intervención acorde a las necesidades de los grupos a intervenir. (Ver anexo 04-informe de recursos, anexo 05-caracterización institucional. anexo 06-guía de análisis del PEI Y Plan De Área)

5.2 Intervención

Este proceso se llevó a cabo en el Semestre II de 2010, con los mismos grupos con los que se realizó la etapa anterior de diagnóstico, buscando articular la propuesta a las necesidades de los estudiantes y a la realidad educativa, orientándola al cumplimiento de los objetivos propuestos que permiten dar respuesta a la pregunta problematizadora planteada en la etapa del diagnóstico a los intereses y expectativas de la institución y los estudiantes.

En la fase de intervención, se implementaron estrategias que contemplaron, no solo la ejecución conceptual, sino espacios de evaluación

que permitieron la reflexión en torno a lo que se hace, mediatizados por guías de aprendizaje que orientaron el proceso académico, la acción en el aula, y delimitaron la intención en cada sesión de clase.

La propuesta de intervención se articula a los contenidos propuestos desde el plan de área institucional, enfocada básicamente a la implementación de una metodología constructivista donde inicialmente se indaga la epistemología de los conceptos asociados a los diferentes fenómenos, de tal forma que los estudiantes reconozcan la importancia y trascendencia de la física para el desarrollo del mundo moderno. Se sugiere entonces, analizar fenómenos cotidianos, que generalmente no causan mayor interés por considerarse “*comunes*”, como: el desplazamiento de una motocicleta, la lluvia, la caída de un cuerpo, el lanzamiento de un balón, la generación de ondas con una cuerda, la magnetización de un cuerpo por frotación, el lanzamiento de un cohete, entre otros. Con lo que se pretende desarrollar una actitud de curiosidad y espíritu científico para ver en lo cotidiano la científicidad.

Con las prácticas cotidianas y el desarrollo de experimentos sencillos que recreen la historicidad y complejidad de la física, se busca implementar nuevas tecnologías a través de software, applets y simuladores, que proporcionan un andamiaje para conceptualizar fenómenos dinámicos y permiten relacionar el modelo científico, las matemáticas y el sentido común (Bouciguez y Santos, 2009); dado que el desarrollo de la informática bien orientado, puede optimizar el proceso de aprendizaje, en tanto generan interés y se asocia a la nueva cotidianidad de los estudiantes.

En este proceso se desarrollaron las siguientes acciones:

5.2.1 Diarios de campo

El diario de campo fue un instrumento empleado como registro de cada una de las intervenciones realizadas, allí se consignaron los elementos

relevantes en relación al trabajo propuesto, las estrategias, los recursos, las temáticas y los instrumentos de evaluación; realizados con el objetivo de evidenciar el trabajo ejecutado y contrastar los resultados alcanzados en cada grupo, para tomar decisiones en relación a las próximas intervenciones y sus estrategias, al manejo del tiempo e instrumentos de evaluación e iniciar procesos de reflexión en torno al cumplimiento de los objetivos planteados en la propuesta.

5.2.2 Guías de aprendizaje

En esta fase se diseñaron y aplicaron como instrumentos orientadores de las clases, las guías de aprendizaje que abordan temáticas centrales relacionadas con la Cinemática y la Dinámica en el caso de los grados décimos y Movimiento Ondulatorio para undécimo.

Para el diseño de estas guías de aprendizaje se tuvo en cuenta el plan de área de física elaborado por la Mesa Municipal de ciencias naturales, los estándares relacionados con cada temática, un rastreo conceptual y epistemológico de los temas a abordar y el diseño de estrategias específicas que fueran acordes a los objetivos propuestos y que se ajustaran a los tiempos y recursos escolares.

Cada guía busca un equilibrio entre lo conceptual y el reconocimiento de fenómenos físicos asociados a la cotidianidad, a través de la interacción constante del estudiante con experiencias específicas que apuntaban al desarrollo inicial de competencias tales como: indagar e identificar, y el desarrollo de habilidades científicas básicas donde se promueve la elaboración de argumentos sólidos por los estudiantes en un espacio interactivo de aprendizaje, superando así las barreras de la enseñanza repetitiva y memorística.

Las guías tienen una estructura básica: un diagnóstico del grupo, los estándares, objetivos a desarrollar, el marco teórico y la descripción de las actividades propuestas. (Ver anexo 07-estructura guía de aprendizaje). Las actividades propuestas poseen un componente experimental basado en situaciones cotidianas de manera que permitieran visualizar la física como un conocimiento propio de los fenómenos naturales y no como aquel conocimiento que se relega a la aplicación de algoritmos y ecuaciones, propios del lenguaje matemático.

El componente experimental apunta al desarrollo de habilidades para explorar hechos y fenómenos, analizar problemas, observar, recoger y organizar información relevante, utilizar diferentes métodos de análisis, evaluar los argumentos y explicaciones de los estudiantes y compartir los resultados con los otros compañeros, incentivando a que el estudiante identifique los fenómenos e indague acerca de ellos, y establezca relaciones cuantitativas que le permitan comprender conceptualmente los fenómenos físicos asociados a cada práctica

5.2.3 Software Implementados

En las guías de aprendizaje se propone la implementación de software: phet-1.0 y modellus; y la aplicación del Proyecto Newton que simula situaciones físicas, mostrando no sólo los datos matemáticos, sino un acercamiento a procesos de modelación matemática y física, que en ocasiones son difíciles de visualizar por los estudiantes.

El programa phet-1.0, es un conjunto de simuladores didácticos e interactivos diseñados para enseñar los conceptos básicos de diferentes fenómenos físicos. Con Phet se puede experimentar con la gravedad, con tiros parabólicos, señales de radio y efectos electromagnéticos, construir sencillos circuitos eléctricos, representar ecuaciones gráficas, experimentar

con señales láser, entre otras posibilidades. Cada simulador de Phet incluye los controles necesarios para configurar los parámetros básicos del fenómeno que estudia. Por ejemplo, en el simulador de gravedad es posible experimentar con diferentes pesos y trasladar el experimento a otros planetas

Modellus es un programa informático que permite al usuario diseñar, construir y explorar modelos matemáticos interactivos que él mismo crea o que puede descargar de la red. Se utiliza para la simulación de ecuaciones algebraicas o ecuaciones diferenciales, para visualizar el comportamiento dinámico de los sistemas en interacción: como el movimiento armónico simple, la cinemática, la dinámica, y las leyes de Newton; pero también este programa permite incorporar fotos, videos, gráficos, tablas de valores, etc. Modellus pretende contribuir a la comprensión de las distintas representaciones de los fenómenos y los modelos propuestos por las ciencias experimentales.

El Proyecto Newton es un taller abierto de creación de recursos y materiales interactivos para la enseñanza de la Física. Es abierto porque pretende que se integren en él profesores interesados en la creación de materiales interactivos para el aprendizaje. Es un taller porque se desarrollan los materiales con una potente herramienta: “applet Descartes” se investigan sus posibilidades en el aprendizaje de la física y se trata de innovar introduciendo los materiales en las aulas.

Entre sus recursos se encuentran: Banco Óptico, Calor y temperatura, campo electromagnético, campo gravitatorio, corrientes eléctricas, movimiento ondulatorio, estática, cuerpos en movimiento, el sonido, dinámica, fuerza de inercia, entre otros.

5.2.4 Estrategias e instrumentos de evaluación

Se diseñaron acordes al sistema Institucional de Evaluación, y fueron encaminados a la valoración de los aspectos:

Cognitivo: a partir de pruebas escritas, elaboradas teniendo en cuenta las competencias básicas, el dominio de conceptos físicos y la resolución de situaciones problemáticas abordadas previamente en clase. También se tuvieron en cuenta los talleres realizados en clase, las consultas, los rastreos históricos, los montajes experimentales (ver anexo 9. Prueba Escrita). Se diseñaron planes de mejoramiento para los estudiantes con dificultades en el área, con el fin de valorar conocimientos mínimos que le permitieran alcanzar un desempeño básico. (Ver anexo 10. Plan de mejoramiento individual)

Actitudinal: se valoró la participación en clase, el trabajo en equipo, el espíritu investigativo, la responsabilidad en los trabajos propuestos, la escucha y el respeto por las opiniones de los compañeros, la creatividad en los montajes experimentales, las salidas al tablero y la iniciativa en la búsqueda permanente de nuevos conocimientos.

Procedimental: se valoró el cumplimiento de los objetivos para cada práctica experimental, el uso adecuado de las herramientas y recursos, la redacción y argumentación en las respuestas a los talleres planteados, la interpretación y uso de ecuaciones y algoritmos matemáticos para la comprensión de los fenómenos físicos.

5.3 Verificación y análisis de resultados

En esta etapa, realizada en el semestre I de 2011, se consolida e interpreta los resultados obtenidos en la intervención, es la constatación entre los objetivos propuestos y los resultados obtenidos, de tal forma que se

genere un trabajo sólido que se pueda socializar y sea objeto de estudio para investigaciones posteriores.

Para ello se diseñaron instrumentos de verificación que se aplicaron a los grupos intervenidos; inicialmente se diseñó y aplicó una encuesta en la cual los estudiantes evaluaban el proceso desarrollado por los maestros en formación, (Ver anexo 11-guía de evaluación) con el objetivo de indagar sobre el grado de aceptación de la propuesta y los aspectos a mejorar.

Con el fin de verificar el alcance de los objetivos planteados se realizó:

- La aplicación de una encuesta a una población muestral de los estudiantes intervenidos, que consta de 7 preguntas, las 4 primeras orientadas a la trascendencia de los instrumentos y estrategias implementadas y las 3 últimas de tipo cognitivo y procedimental para visualizar las formas de argumentación en los estudiantes.
- Aplicar la misma prueba a una población muestral de estudiantes de grado undécimo (anterior grupo décimo intervenido), para analizar el nivel de desarrollo de las competencias básicas: identificar e indagar.

6. RESULTADOS Y ANÁLISIS

En el desarrollo del proyecto “La enseñanza de la física desde el reconocimiento de los fenómenos cotidianos: una experiencia de aula”, se presentan los resultados y el análisis del trabajo de práctica investigativa

Se inicia con el análisis del impacto generado en los procesos de aprendizaje de los estudiantes, que permitió identificar las principales falencias en lo referente a las competencias y procesos específicos de la física de los grados décimos y undécimo, y a partir de allí, verificar el fortalecimiento de habilidades científicas en los resultados de las prácticas e instrumentos evaluativos, contrastando el nivel de competencia inicial en un grupo no intervenido con el desempeño obtenido por otro grupo al año siguiente luego de realizarse la intervención, que posibilitó dilucidar la incidencia, las implicaciones de la experiencia que deja la investigación en lo relacionado a la evaluación, las TIC y a la experimentación en el aula. Los resultados obtenidos permitieron describir el impacto de la propuesta, lo logrado desde el planteamiento del problema y los objetivos propuestos.

6.1 El proceso de aprendizaje

Desde las intervenciones de clase en los grupos intervenidos, se logró que a partir del reconocimiento de los fenómenos naturales cotidianos se optimizara el proceso de aprendizaje, se fortaleciera un conocimiento científico significativo, potencializando las competencias de indagar e identificar siendo estas los puntos más críticos a intervenir según la prueba diagnóstica de competencias.

En las guías se organizaron actividades cotidianas que fueran de fácil asociación al fenómeno y teoría física que se abordó en el momento, por ejemplo para la caída libre, los estudiantes realizaron diferentes

lanzamientos con útiles escolares y pelotas, para el movimiento ondulatorio el juego del lazo fue fundamental para visualizar la formación e interferencia de ondas; de esta forma los estudiantes reconocieron la importancia y trascendencia de la física para el desarrollo del mundo moderno, además de reconocer que la indagación y la explicación de los fenómenos cotidianos brindan pautas fundamentales para abordar los diferentes componentes de la física, desarrollando así una actitud de curiosidad y espíritu investigativo. Esto se puede evidenciar en el testimonio de los estudiantes:

1. ¿Qué fue lo que más te impacto o te pareció novedoso de las clases dictadas por los estudiantes de la universidad de Antioquia? ¿por qué?

lo más impactante que me pareció fue que las clases fueron super dinámicas, es decir eran con juegos, cuentos y estábamos todo el día en completo movimiento. A parte de eso todos los estudiantes participamos y nos fue bien en diversas actividades.

1. ¿Qué fue lo que más te impacto o te pareció novedoso de las clases dictadas por los estudiantes de la universidad de Antioquia? ¿por qué?

Me impacto la forma de enseñar y de explicar de los estudiantes de la universidad, porque explicaban con calma y nos daban sus opiniones de forma amable y concretas, también porque se les entendían muy bien y son muy fáciles de entender.

Gráfico 6.1.1 Encuesta Estudiantes. Pregunta 1.

Además en la observación directa de cada una de las sesiones de clase se visualizó mayor participación en los estudiantes, quienes expresaron su motivación para realizar consultas previas que les permitieran hablar de las temáticas, hacer preguntas, aclarar sus dudas, salir al tablero, resolver los trabajos propuestos para las clases y argumentar con mayor propiedad sus ideas.

Es evidente el avance de los estudiantes en sus procesos de explicación y argumentación en cada uno de sus trabajos y talleres, así por ejemplo, en la primera actividad planteada en la guía 1 para el grado décimo de caída libre:

Se les pidió a los estudiantes realizar el lanzamiento simultáneo de diferentes objetos: cuaderno-hoja, lápiz- borrador, hoja arrugada- cuaderno y dar respuesta a las siguientes preguntas:

- ¿Qué trayectoria describen los cuerpos?
- ¿Qué factores crees que intervienen en la caída de un cuerpo?
- ¿A qué razón se aceleran los cuerpos que lanzaste? ¿es la misma para todos?
- ¿Qué fuerzas intervienen en la caída de estos cuerpos?
- ¿Y si lanzan el objeto hacia arriba como denominarían este movimiento? ¿conserva las mismas características?
- ¿Será que el movimiento de un pájaro es igual al de la caída de tu cuaderno? ¿Por qué?

Ante estas preguntas se visualizan respuestas muy superficiales, con poca apropiación temática y procesos argumentativos que carecen de un lenguaje conceptual propio de la física.

- 1~ Cuaderno - Hoja → el cuaderno cae recto (derecho) mientras la hoja hace un espiral o da vueltas.
- Lápiz - Borrador → el lápiz cae recto y el borrador rebota a lo último.
- cuaderno - hoja arrugada → el cuaderno cae de una forma rectilínea y la hoja arrugada rebota.
- 2~ Gravedad, resistencia
- 3~ es el que tiene más peso.
- 4~ fuerza de atracción, aire, gravedad
- 5~ se aceleran a razón del peso y masa que contiene cada objeto.
- 6~ este movimiento se denomina rectilíneo, por que cae en forma recta.
- 7~ No es igual por que todo lo que vuelva hay otras fuerzas como:
- * Motoras
 - * fuerza de aire.
 - * Empuje.

Gráfico 6.1.2 actividad de Lanzamiento Caída libre.

En la actividad práctica planteada en la guía 2 de Movimiento Parabólico para el mismo grado, se evidencian progresos argumentativos y explicativos donde hay presencia de conceptos físicos, interrelación entre las variables cualitativas y cuantitativas, comprensión de las características propias de este movimiento que es común en las actividades deportivas, como el fútbol, el atletismo, el tejo, el beisbol, etc.

GUIA DE TRABAJO MOVIMIENTO PARABÓLICO
SEPT 07/10

INTEGRANTES DEL GRUPO: ELKIN URIBE - LUIS GIRALDO - MIGUEL SILVA
JUAN GUTIERREZ

Cada integrante realizará 4 lanzamientos, 2 con cada una de las pelotas; mientras tanto los demás serán encargados de:

- Medir con la cinta métrica el desplazamiento que realiza la pelota en x
- Medir con el cronometro el tiempo exacto que se demora la pelota desde su salida de la mano del lanzador hasta que toca el suelo.
- Realizar una medición aproximada del desplazamiento que realiza la pelota en y, ósea su altura aproximada.
- Registrar los lanzamientos de cada integrante en la siguiente tabla
- Hallar con los datos obtenidos la velocidad aproximada que llevan las pelotas en el eje x
- Escribir un informe por detrás de esta hoja comparando los resultados de los lanzamientos de los integrantes, la velocidad y la distancia alcanzada.
- A partir e estas conclusiones establecer puestos, es decir primer puesto, segundo, tercero y cuarto.

Integrantes	Tiros	Desplazamiento en x (m)	Desplazamiento en y (m)	Tiempo (s)	V=x/t
Integrante 1 Elkin Uribe.	Tiro 1	5.76 m	2.10 m	2.06 s	$v = 2.80 \frac{m}{s}$
	Tiro 2	5.0 m	3.05 m	2.35 s	$v = 2.13 \frac{m}{s}$
	Tiro 3	5.95 m	3.50 m	1.63 s	$v = 3.65 \frac{m}{s}$
	Tiro 4	6.0 m	2.02 m	1.50 s	$v = 4 \frac{m}{s}$
Integrante 2 Miguel Silva.	Tiro 1	5.90 m	3.06 m	1.83 s	$v = 3.22 \frac{m}{s}$
	Tiro 2	6.43 m	1.93	1.53 s	$v = 4.19 \frac{m}{s}$
	Tiro 3	5.66 m	2.56 m	2.01 s	$v = 2.81 \frac{m}{s}$
	Tiro 4	6.76 m	3.10 m	1.85 s	$v = 3.65 \frac{m}{s}$
Integrante 3 Luis Giraldo	Tiro 1	6.26 m	3.93 m	2.23 s	$v = 2.80 \frac{m}{s}$
	Tiro 2	8.0 m	3.0 m	1.89 s	$v = 4.23 \frac{m}{s}$
	Tiro 3	6.46 m	3.30 m	2.04 s	$v = 3.16 \frac{m}{s}$
	Tiro 4	5.26 m	2.55 m	1.53 s	$v = 3.43 \frac{m}{s}$
Integrante 4 Juan Andres Gutierrez	Tiro 1	5.88 m	2.63 m	1.37 s	$v = 4.29 \frac{m}{s}$
	Tiro 2	9.06 m	3.51 m	2.01 s	$v = 4.50 \frac{m}{s}$
	Tiro 3	5.26 m	2.10 m	1.91 s	$v = 2.75 \frac{m}{s}$
	Tiro 4	3.98 m	2.02 m	1.44 s	$v = 2.76 \frac{m}{s}$

Puestos en distancia	
1°	Juan Andres G. = 9.06 m
2°	Luis Giraldo = 8.0 m
3°	Miguel Silva. = 6.76 m
4°	Elkin Uribe = 6.0 m

Puestos en velocidad	
1°	Juan Gutierrez = 1.44 s
2°	Elkin Uribe = 1.50 s
3°	Miguel Silva = 1.53 s
4°	Luis Giraldo = 1.53 s

$$\begin{aligned} \text{Tiro 1} &= v = \frac{x}{t} = \frac{5.76 \text{ m}}{2.06 \text{ s}} = 2.8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ \text{Tiro 2} &= v = \frac{x}{t} = \frac{5.0 \text{ m}}{2.35 \text{ s}} = 2.13 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ \text{Tiro 3} &= v = \frac{x}{t} = \frac{5.95 \text{ m}}{1.63 \text{ s}} = 3.65 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ \text{Tiro 4} &= v = \frac{x}{t} = \frac{6.0 \text{ m}}{1.50 \text{ s}} = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{aligned}$$

ELKIN URIBE

$$\begin{aligned} \text{Tiro 1} &= v = \frac{x}{t} = \frac{5.90 \text{ m}}{1.83 \text{ s}} = 3.22 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ \text{Tiro 2} &= v = \frac{x}{t} = \frac{6.43 \text{ m}}{1.53 \text{ s}} = 4.19 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ \text{Tiro 3} &= v = \frac{x}{t} = \frac{5.66 \text{ m}}{2.01 \text{ s}} = 2.81 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ \text{Tiro 4} &= v = \frac{x}{t} = \frac{6.76 \text{ m}}{1.85 \text{ s}} = 3.65 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{aligned}$$

MIGUEL SILVA

CARACTERÍSTICAS:

- 1) en los lanzamientos intervino aire, fuerza, y gravedad
- 2) con mayor fuerza más rápido caía
- 3) un lanzador en el momento que va a lanzar debe calcular la misma fuerza, para que caiga con misma velocidad.
- 4) que si los balones eran de tamaños diferentes su velocidad, y su altura, eran totalmente diferentes.

Gráfico 6.1.3 Actividad práctica Movimiento parabólico

Se observa que la respuesta de los estudiantes a la propuesta fue positiva ya que en un nivel inicial se logró el desarrollo de las competencias de indagación e identificación y que relacionaran en su cotidianidad un conocimiento físico que les permitiera la comprensión y análisis de los diversos fenómenos en los que se ven inmersos.

6.2 Impacto de las prácticas evaluativas

En las guías de aprendizaje se planteó la evaluación como un proceso permanente e inherente a todas las actividades propuestas desde los componentes cognitivo, actitudinal y procedimental.

Se valoró la participación, el cumplimiento con los trabajos asignados, la disponibilidad en la consecución de materiales, la creatividad y actitud propositiva al desarrollar montajes experimentales y prácticas con software educativo. Además del desempeño en las pruebas escritas, que desde su diseño parten del reconocimiento de la cotidianidad, permitió que los estudiantes se acercaran al conocimiento a partir de sus saberes previos mejorando su desempeño académico, que se evidencia en notas satisfactorias y en un mayor agrado hacia el área. Al respecto los estudiantes opinan

3. Las situaciones problemáticas y ejercicios planteados en los instrumentos evaluativos, buscaban indagar sobre su comprensión conceptual en relación a la física, ¿Qué piensa sobre las formas de evaluación que se emplearon y que sugerencias realizas a los instrumentos?

Mi opinión sobre los instrumentos de evaluación fueron muy buenas y claras por que no se salieron de los temas tratados en las clases. En cuanto al metodo fue muy bueno ya que todos entendimos y realizabamos la evaluación sin preguntar.

Gráfico 6.2 Encuesta Estudiantes. Pregunta 3

Los instrumentos evaluativos posibilitaron que la mayoría de los estudiantes alcanzaran los logros para cada periodo académico, bajando el nivel de pérdida del área y que con estas experiencias de éxito mostraran mayor disponibilidad hacia el proceso evaluativo, especialmente las pruebas escritas que abordaban los temas y situaciones trabajadas en clase.

6.3 Contraste entre las pruebas diagnósticas por competencias

La prueba inicial (ver anexo 03- Prueba Diagnóstica por competencias), se aplicó a 38 estudiantes del grado undécimo en el año 2010 antes de realizar las intervenciones de clase; valorando conceptos y procedimientos que debían haber aprendido en el grado anterior.

La prueba final de verificación se aplicó a una muestra de los grados undécimos, los cuales fueron los grupos intervenidos en el año anterior, se visualizó tranquilidad en los estudiantes en el momento de resolverla, donde manifestaron que la mayoría de los temas se abordaron el año inmediatamente anterior, por lo tanto poseen herramientas para su solución. Los siguientes son los resultados:

6.3.1 Competencia identificar.

Para el análisis de esta competencia, se tomaron 4 preguntas de la prueba: 1, 2, 3 y 12; en los resultados más de la mitad de los estudiantes no contestaron acertadamente, evidenciando la dificultad al identificar la situación problema y el proceso que debe darse para hallar su respuesta, emplean demasiado tiempo en reconocer el tipo de proceso que deben aplicar para dar solución a preguntas específicas.

En las preguntas numero 1 y 2, se observa dificultad en los estudiantes para identificar y diferenciar los conceptos de masa, fuerza y gravedad, y las relaciones que se establecen entre ellas.

En la pregunta 3 se puede inferir que no hay conocimiento sobre los diagramas de cuerpo libre, los tipos de fuerzas existentes, su representación, magnitud y dirección para ubicarlas en el diagrama de forma correcta.

Para la pregunta 12 las respuestas indican la falta de claridad en conceptos como velocidad, rapidez, conversión de unidades, aceleración, tiempo y distancia.

En contraste con lo anterior; los resultados obtenidos en la prueba final evidencian un mayor desarrollo de la competencia, los estudiantes logran comprender la situación que se les plantea y buscan conocimientos previos que los remitan a una temática vista para buscar estrategias de solución, evidenciando un mejor manejo de los conceptos físicos y sus relaciones.

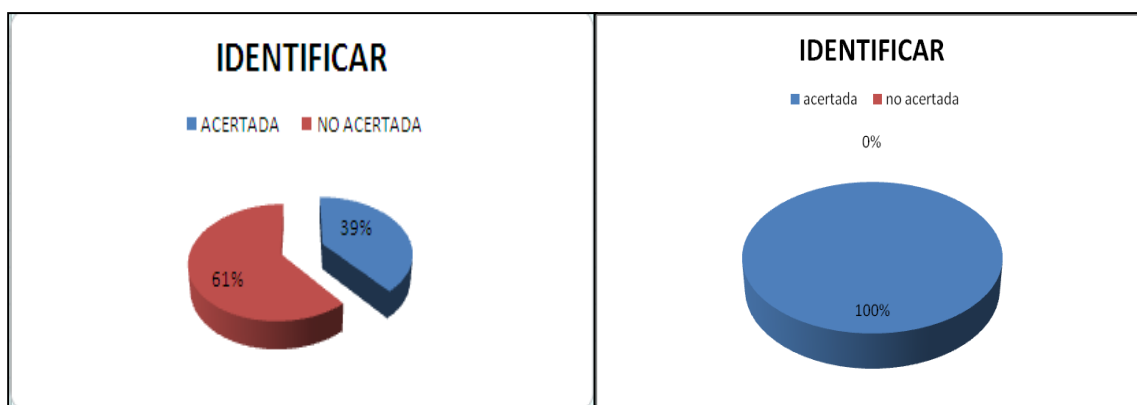


Gráfico 6.3.1. Contraste Prueba inicial-prueba final. Competencia identificar

6.3.2 Competencia Explicar

Se tomó como referencia las preguntas 4, 5, 7 y 9, aunque los resultados no fueron tan desalentadores como en las otras dos competencias. La pregunta que mayor dificultad causó a los estudiantes fue la número 9 donde se les dificultó modelar la situación y comprender la simultaneidad del fenómeno, y tener los conceptos sobre tiempo, magnitudes, rapidez,

desplazamiento, aceleración, fuerza neta, velocidad angular y dirección, que les permitiera da una explicación a la dependencia entre las diferentes variables.

En las preguntas 4, 5 y 7 los estudiantes muestran dificultad para interpretar adecuadamente las gráficas que se presentan, identificar las características de cada movimiento, la ubicación de cada variable en la grafica, el tipo de función descrita por la ecuación y las relaciones de proporcionalidad directa e inversa.

Por otra parte en la prueba final se evidencian avances en el desarrollo inicial de esta competencia. los estudiantes han mejorado la forma como construyen sus modelos físicos y como comprenden y explican los fenómenos que se les plantean en su cotidianidad.

Aún les causa dificultad comprender la simultaneidad de algunos sucesos y sus características.

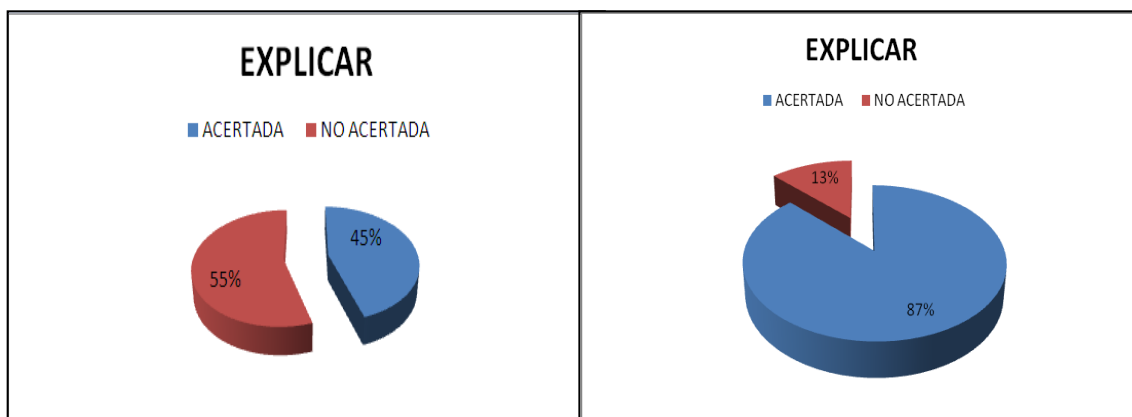


Gráfico 6.3.2 Contraste Prueba inicial-prueba final. Competencia Explicar

6.3.3 Competencia Indagar

Esta competencia se evidencia en las preguntas 6, 8,10 y 11, las respuestas en la prueba inicial muestran que el 79% de los estudiantes no acertaron con la respuesta, siendo este un alto porcentaje de la población. Se visualiza dificultad para comprender la presentación de la información en gráficas y su posterior interpretación, para seguir secuencias, para utilizar las características y ecuaciones respectivas de cada movimiento en la comprensión de fenómenos y situaciones cotidianas.

En los resultados de la prueba final Se observa mejoría en el desarrollo inicial de esta competencia, los estudiantes buscan una solución que se adapte a sus conocimientos y que desde sus niveles de argumentación resulten convincentes. Se hace necesario establecer relaciones adecuadas entre las diferentes variables planteadas, de manera que se visualice el fenómeno en su conjunto.

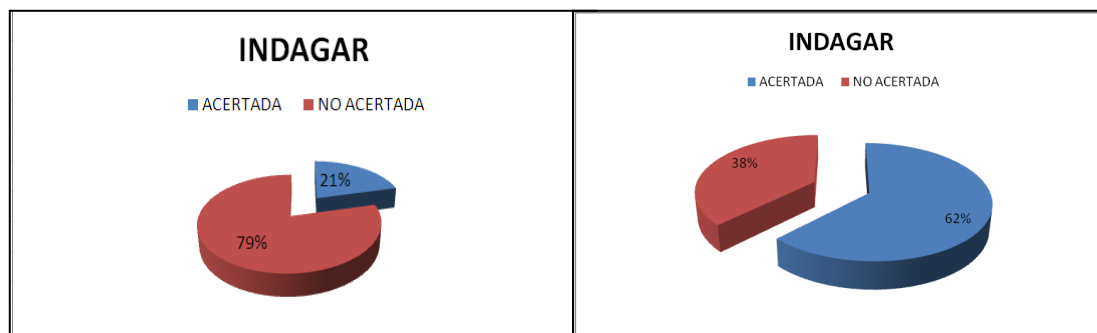


Gráfico 6.3.3 Contraste Prueba inicial-prueba final. Competencia Indagar

De forma general, los estudiantes respondieron satisfactoriamente a la aplicación de la prueba diagnóstica por competencias, donde las respuestas incorrectas fueron producto de la falta de conocimiento y de las dificultades en el empleo de procedimientos matemáticos, dada la ausencia de prácticas experimentales, dedicándose sólo a la mecánica clásica y dejando a un lado

las demás temáticas en las que ellos deben estar avanzando de acuerdo al grado en el que están ubicados y a los estándares nacionales.

CONTRASTE PRUEBA DIAGNÒSTICA INICIAL-FINAL

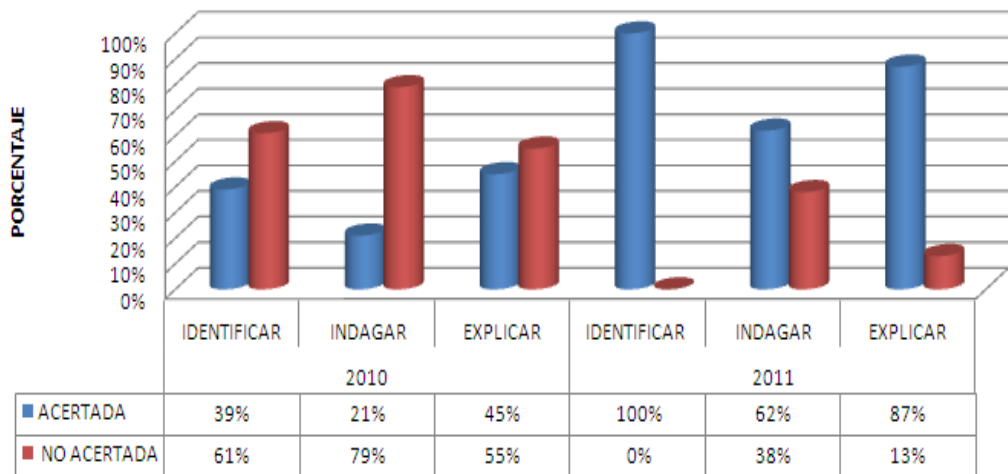


Gráfico 6.3.4 Contraste Prueba Diagnóstica por competencias inicial- final

6.4 La experimentación y la implementación de software

Se logró que los estudiantes asociaran a los fenómenos cotidianos su interpretación física, facilitándoles el progreso de los procesos comunicativos de forma oral y escrita, expresados en los lineamientos curriculares de ciencias naturales. Al respecto los estudiantes opinan:

Gráfico 6.4.1 Encuesta Estudiantes. Pregunta 2

2. ¿Las prácticas experimentales que se hicieron y las actividades con el uso de las tecnologías y el computador, que impacto tuvieron sobre tu aprendizaje?

Impactaron mucho por que vimos, y aprendimos muchas cosas, como lo es la gravedad, la altura, la densidad de las cosas, esto me pareció muy bien por que impacto y marco mi carrera profesional en conocimientos, por que aprendimos a utilizar los instrumentos adecuados y en el momento adecuado.

2. ¿Las prácticas experimentales que se hicieron y las actividades con el uso de las tecnologías y el computador, que impacto tuvieron sobre tu aprendizaje?

Tuvieron un gran impacto en mi aprendizaje ya que nunca habíamos tenido clase de Física-Matemática frente a un computador y fue algo divertido ya que por medio de juegos aprendimos cosas nuevas. Además las prácticas con la pelota, el metro fueron espectaculares.

En relación a la actividad experimental y la implementación de nuevas tecnologías, los estudiantes mostraron mayor disponibilidad, porque los involucraba de una manera directa, además de realizarse con elementos sencillos y de uso cotidiano que los llevaba a conceptualizar y caracterizar los fenómenos físicos involucrados.

La implementación de software en el área de física resultó novedoso para ellos, ya que generalmente el computador solo es utilizado en el área de tecnología o con fines recreativos, pero con ellos se logró visualizar las diferentes relaciones de dependencia de algunos variables físicas que intervienen en los procesos y que por su nivel de abstracción resultan difíciles de visualiza.

Además, las guías de aprendizaje dan muestra de que la implementación de software como lo son el Phet, Modellus, el taller en línea proyecto Newton y la comunicación a través de correos electrónicos

ayudaron a que los estudiantes fortalecieran las competencias del área, de igual forma las prácticas experimentales de aula, se convirtieron en el laboratorio idóneo para el aprendizaje, la apropiación de saber científico y la re contextualización de los conceptos del área.

El reconocimiento de la cotidianidad posibilitó a los estudiantes la mejoría en la redacción escrita y la participación oral en la clases, siendo más acertados para explicar manejando conceptos físicos las situaciones problemáticas propuestas. Se puede observar en las respuestas mayor apropiación temática y habilidad para representar gráficamente los sucesos descritos.

5. Realiza la grafica del movimiento que realiza el cuerpo de un motociclista al pasar por una curva en una autopista. ¿Cómo explicarías esta situación?
por que la aceleración centrípeta se encarga de que el cuerpo se mueva en sentido contrario.

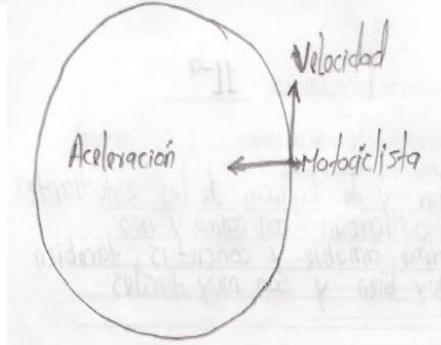


Gráfico 6.4.2 Encuesta Estudiantes. Pregunta 5.

6. Un cubo de hielo desliza con velocidad por una mesa plana y lisa. Al llegar al final de la mesa, el cubo de hielo cae hasta chocar con el piso. Qué tipo de movimiento describe el cubo de hielo. Realiza un grafico que represente la situación y sus características.

ES la combinación de 2 movimientos: El rectilíneo uniforme cuando el cubo de hielo esta deslizando sobre la mesa, y semi-parabólico cuando el cubo cae de la mesa al suelo (piso).

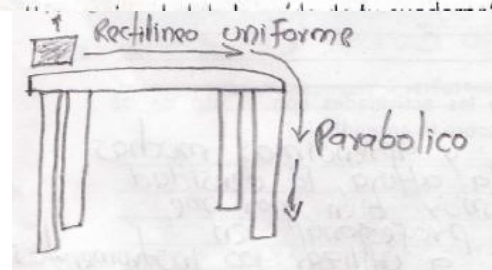


Gráfico 6.4.3 Encuesta Estudiantes. Pregunta 6.

7. ¿Será que el movimiento de un pájaro es igual al de la caída de tu cuaderno? ¿Por qué? ¿Qué caracteriza cada movimiento?

NO, por que el cuaderno tiene un movimiento en caída libre donde la aceleración es constante y no hay resistencia al aire. Y el movimiento de un pájaro hay otros factores como: resistencia al aire

Gráfico 6.4.4 Encuesta Estudiantes. Pregunta 7.

Las preguntas anteriores son de tipo cognitivo, e implicaban la adquisición de unos conocimientos previos en relación con la cinemática, la respuestas de los estudiantes aunque resultaron sencillas, fueron casi inmediatas, pues lo asociaron con fenómenos que son cotidianos como manejar motocicleta y reconocieron los movimientos que se experimentan, brindando así una representación conceptual y gráfica a las preguntas.

6.5 La metodología

Se evidencia un mejoramiento en el rendimiento académico, siendo menor los índices de pérdida en el área, se observa una actitud de disponibilidad ante las actividades prácticas donde pueden construir sus propios conceptos y modelos a partir de sus conocimientos previos y socializarlos con sus compañeros proporcionando argumentos sólidos basados en las teorías y leyes científicas.

A continuación se muestran algunas opiniones de los estudiantes, que revelan el proceso y el enfoque metodológico seguido durante la investigación.

4. ¿Cómo favoreció su proceso de aprendizaje las estrategias y actividades implementadas en las clases del año anterior?

favoreció por que entre en este año con más conocimientos y más habilidades para poder enfrentar los obstáculos que se me presenten.

4. ¿Cómo favoreció su proceso de aprendizaje las estrategias y actividades implementadas en las clases del año anterior?

Creo que me favoreció mucho en mi aprendizaje ya que aprendimos mucho más en forma práctica que estar sentados todo el día frente a un tablero a escribir fórmulas.

Gráfico 6.5.1 Encuesta Estudiantes. Pregunta 4.

En general, los estudiantes manifestaron mayor disponibilidad ante las actividades prácticas, donde comprenden la aplicabilidad de los conceptos que se están estudiando. Muestran particular desagrado hacia las clases estáticas donde se reproducen y repiten las fórmulas y definiciones de los libros y donde no se ven obligados a pensar, argumentar y proponer nuevas estrategias de solución.



Gráfico 6.5.2 Evidencia fotográfica de la metodología implementada

7. CONCLUSIONES

Mediante la implementación de estrategias y acciones apoyadas en las nuevas tecnologías y la aplicación de los instrumentos diseñados, los estudiantes desarrollaron competencias básicas como la identificación y la indagación de acontecimientos naturales y cotidianos estableciendo relaciones y argumentos más estructurados entre el conocimiento cotidiano y el conocimiento científico de la física en los componentes de Mecánica Clásica (Cinemática y Dinámica) y de Fenómenos Ondulatorios. Se lograron clarificar conceptos de la física como por ejemplo el de gravedad, fuerza, onda, frecuencia, entre otros que fueron valorados terminada la intervención pedagógica de esta propuesta, a partir de las explicaciones y argumentaciones dadas por los estudiantes frente a situaciones prácticas de la vida diaria que les exigían conocer, reconocer y comprender significativamente los conceptos abordados.

Durante el proceso de investigación se evidenció la importancia de la historia y la epistemología en la enseñanza de las ciencias, porque permiten, articular de manera significativa el conocimiento científico al entorno escolar, al tiempo que se motiva y despierta el interés de los estudiantes hacia las ciencias.

Así mismo, se evidenció, a partir de la observación una actitud pro-activa y asertiva de los estudiantes frente a las actividades teórico- prácticas que les exigen estar en permanente acción y participación, a la vez que ponen en escena su creatividad para la elaboración y diseño de montajes experimentales; y que los incentiva a dar su opinión y a defender sus ideas frente a diversos sucesos naturales o cotidianos apoyándose en las leyes y teorías físicas que lo sustentan. Recordando así, la necesidad de cimentar la enseñanza de las ciencias en acciones en las que prevalezcan las

construcciones y elaboraciones mentales de los estudiantes, sus argumentaciones, ideas, significados, explicaciones y representaciones pero siempre, encaminándolas hacia la construcción del saber científico de la física y el desarrollo de habilidades y competencias.

El reconocimiento del saber físico en los fenómenos cotidianos, y en varios campos de aplicación como el deporte, la tecnología, la industria, la economía o el hogar favorecen la interpretación y análisis de los conceptos y procedimientos algorítmicos y experimentales aplicados en el área, y se fortalecen al incentivar al estudiante a idear, diseñar, proponer y valorar actividades experimentales de tipo real y tangible o de carácter virtual a partir de software y simuladores que se encuentren en la red y que le demandan fortalecer y poner en práctica sus habilidades científicas, como lo son explorar hechos y fenómenos, analizar problemas, observar, recoger y organizar información relevante, utilizar diferentes métodos de análisis, evaluar los métodos y compartir los resultados.

La implementación de prácticas evaluativas y la aplicación de instrumentos diseñados para valorar de forma cualitativa y cuantitativa el saber de los estudiantes, a partir de situaciones problema y ejercicios prácticos con la metodología tipo ICFES, beneficia considerablemente los resultados de aprendizaje teóricos y prácticos buscados desde la planeación y el currículo del área, ya que permiten a los estudiantes explorar otras formas de respuesta y de argumentación.

8. RECOMENDACIONES

Desde el trabajo realizado durante la investigación y la intervención, y los logros obtenidos en el desarrollo de la misma, se tocan aspectos logísticos, de tiempo, recursos, e instrumentos pedagógicos; De la misma manera el trabajo de los asesores y del maestro acompañante hacen aportes significativos a los resultados de la propuesta que fortalecen el desarrollo de competencias específicas en física en los estudiantes, por tal motivo es importante recomendar algunos aspectos:

Nivel logístico y de recursos.

- Tener en cuenta antes de poner en marcha cada una de las guías de aprendizaje, la disponibilidad de espacios que permitan realizar actividades experimentales con el material del medio y con los medios audiovisuales.
- Permitir que no sólo el aula de clase, sino la institución educativa como tal, se convierta en un laboratorio de experimentación y de vivencias prácticas.
- Dada la cantidad de estudiantes en las aulas, hay que utilizar los instrumentos que se tienen a través de una actividad que permita hacer subgrupos para que haya una mejor comprensión del trabajo realizado.
- Los computadores y medio audiovisuales son suficientes para el trabajo, pero se recomienda hacer un horario con los docentes de las demás áreas del saber para poder utilizarlos en el momento indicado.

Tiempo

- Tener en cuenta que la intensidad horaria de la física en los grados décimo y undécimo es muy poca, solo dos horas semanales, para el desarrollo de la propuesta; por lo tanto se sugiere que se amplíe

dicha intensidad o se puedan utilizar horas extracurriculares para fortalecer el proyecto.

Instrumentos.

- Las guías de aprendizaje deben ser fortalecidas, para su aplicación en otros espacios y contextos de formación,
- Los instrumentos de evaluación deben seguir siendo utilizados constantemente permitiendo la interacción constante con los diferentes medios virtuales y reales.

Pedagógico.

- En las actividades e intervenciones se debe permitir a los estudiantes ir acercándose al aprendizaje de las temáticas, partiendo de las realidades del medio, para llevarlos al desarrollo del pensamiento científico.
- Al momento que se utilicen ecuaciones y fórmulas, es bueno realizar un proceso donde se comprendan las variables inmersas en ellas y sus relaciones, construyéndolas desde la interacción académica con los estudiantes.
- Valorar constantemente los trabajos escritos, las prácticas experimentales y las actividades de creatividad y diálogo que presenten los estudiantes, para que sientan valorado su trabajo y lo sigan haciendo con mayor motivación.
- las clases deben partir desde las situaciones problema como metodología.
- Incentivar a diálogos heurísticos como actividades que permitan la construcción de un conocimiento significativo, hasta acercarse a un conocimiento científico.

- Estar dispuestos a todas las respuestas que los estudiantes den como solución a las actividades, pero guiarlos hacia la construcción conceptual acertada.
- Fortalecer las competencias específicas del área, indagar, identificar y explicar para que haya un fortalecimiento del pensamiento científico.
- se deben fortalecer los procesos de construir y comprender las explicaciones de los fenómenos y proponer modelos argumentativos

Asesores

- Los asesores de la prácticas, deben permanecer más tiempo observando las intervenciones de clase para que de esta manera se fortalezca la propuesta y sus resultados.

Plan De Estudios

- Debe centrarse en el contexto inmediato de la Institución Educativa, y no solo se quede en lo municipal como fue creado desde la Mesa de ciencias naturales.

Maestro Acompañante.

- Que el maestro acompañante desde lo observado, pueda mejorar la propuesta con sus ideas y adoptar nuevas estrategias que ayuden a desarrollar un conocimiento significativo en los estudiantes.

9. BIBLIOGRAFIA

ARRIATA xiomara. Enseñanza de la física desde un enfoque epistemológico. *TEACHING OF THE PHYSICS*.

BOUCIGUEZ María José. Santos Graciela. Applets en la enseñanza de la física: un análisis de las características tecnológicas y disciplinares. Rev. Eureka Enseñ. Divul. Cien., 2010, 7(1), pp. 56-74. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. 2009

CABERO, "Formación del profesorado en TIC". "El gran caballo de batalla." Comunicación y Pedagogía. Tecnologías y Recursos didácticos. 2004.

DIAZ, S. S. (2005). Integración de tecnologías para la enseñanza de la física en el proyecto SEC21: una estrategia de aprendizaje para el tema de la cinemática",. *Enseñanza de las ciencias* , 2.

ESQUEMBRE, F. (2005). Creaciones de Simulaciones Interactivas en Java. Aplicaciones a La Enseñanza de La Física. Madrid: Pearson Education, S.A.

FLÓREZ, R. (1994). "Hacia una pedagogía del conocimiento". McGraw- Hill Interamericana.

GARCÍA Barneto, A. y Bolivar Raya, J. P. (2005). Uso de simulaciones informáticas en la enseñanza de la física: movimientos armónicos simples y ondulatorios. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. Número extra. VII Congreso.

GIL Pérez y Valdés Castro, D. Temas Escogidos De La Didáctica De La Física, Tendencias actuales en la enseñanza – aprendizaje de la física. Pág. 13.

GIL, O. (1993). “Contribuciones de la historia y la filosofía de la ciencia al desarrollo de un modelo de enseñanza-aprendizaje como investigación” *Enseñanza de las Ciencias*, 11(2)197-212.

GIL, O. (1983). “Tres Paradigmas Básicos en la Enseñanza de las Ciencias”. *Enseñanza de las Ciencias*, 1(1): 26-33.

GONZÁLEZ, F. (1994). “Paradigmas en la enseñanza de la Matemática. Serie Temas de Educación Matemática”. Parte uno.

GRECA, I. M. (1998). *Modelos mentales y aprendizaje de física en electricidad y magnetismo. Enseñanza de las Ciencias*, 16 (2), 289-203.

GRECA, I. M. (1998). *Modelos mentales y aprendizaje de física en electricidad y magnetismo.*

GRECA, I. M., & Moreira, M. A. (1998). Modelos mentales, modelos Conceptuales y modelización. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, 15 (2), 107-120.

HENAO, B. L., & Stipcich, M. S. (2008). Educación en ciencias y argumentación: La perspectiva de Toulmin como posible respuesta a las demandas y desafíos contemporáneos para la enseñanza de las ciencias experimentales. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 7 (1), 47-62.

HERNÁNDEZ., C. A. (2005). ¿QUÉ SON LAS “COMPETENCIAS CIENTÍFICAS”? *FORO EDUCATIVO NACIONAL*, (págs. 1-30).<http://www.scribd.com/doc/12839590/Inv-Cualitativa-Carlos-Sandoval>.

LAUDAN, L. (1984). “Science and values: the aims of science and their role in science debate”. Berkeley: University of California Press.

MARIN, N. (1997). “Fundamentos de didáctica de las ciencias-’ experimentales Manuales”. Universidad de Almería Servicio de Publicaciones, Almería (España).

MARTÍNEZ Guerra Omar Raúl, R.H. (2002). *Finalidades y alcances del decreto 0230 del 2002*. Santa Fe de Bogotá: Ministerio de Educación General

MEDIO, I. E. (2003). *Proyecto Educativo Institucional*. Puerto Berrio.

MENA Ángela. Metodología cualitativa de investigación. Documento de trabajo para el curso Historia y concepciones de Maestro. Abril de 2007. Universidad de Antioquia.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. (2004). *Estándares Básicos de Competencias en ciencias naturales y ciencias sociales* . Santa Fé de Bogotá.D.C.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. (2004). Lineamientos curriculares de ciencias y educación ambiental. Santa Fé de Bogotá.D.C.

SANDOVAL Casilimas, C. A. (Diciembre de 2002). Investigación Cualitativa. (A. E. Ltda, Ed.) Recuperado el 02 de Marzo de 2011

SEGURA Robayo, D. (Octubre de 2008). La comprensión y la explicación. V *Congreso Nacional sobre la Enseñanza de la Física*, (págs. 1-12). Medellín.

TOULMIN, S. (1977). *La comprensión humana: El uso colectivo y la evolución de los conceptos*. Madrid: Alianza.

10. CIBERGRAFIA

Documento elaborado por EDUTEKA, “el porqué de las tic en educación”, www.eduteka.org/ -.Publicación de este documento en EDUTEKA: Septiembre 01 de 2007.Última modificación de este documento: septiembre 01 de 2007

<http://carmenps2.wordpress.com/2007/04/20/modellus-una-aplicacion-para-las-areas-de-ciencias/>

<http://club.telepolis.com/anaclavero/Paginas/Actividades%20TIC/uso%20TIC.htm>

<http://phet.softonic.com/>

<http://recursostic.educacion.es/newton/web/>

http://recursostic.educacion.es/newton/web/unidades_alfabetico.php

11. ANEXOS

11.1 Anexo 01- Guía de observación de clase



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA.
SECCIONAL MAGDALENA MEDIO - PUERTO BERRÍO
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA
INTEGRACIÓN DIDÁCTICA VI - PRÁCTICA PEDAGÓGICA I

Nombre y Apellido del practicante(s): _____
INSTITUCION EDUCATIVA ESCUELA NORMAL SUPERIOR DEL MAGDALENA MEDIO
MAESTRO COOPERADOR: _____
GRUPO (S) DE INTERVENCIÓN: ÁREA:
INFORME N°:

La observación es la manera directa de leer la realidad del aula de clase, a través de ella se puede analizar y valorar el proceso de aprendizaje del estudiante, desde lo cognitivo, procedimental y actitudinal; a la vez que se pueden identificar situaciones locativas, ambientales y de recursos en el desarrollo del quehacer pedagógico.

A. Observe al grupo de estudiantes, desde lo cognitivo, procedimental y actitudinal

DESDE LO COGNITIVO:

1. El alcance de los logros propuestos, el dominio de los conceptos, la apropiación de la temática...etc.
2. El nivel de la preguntas, la calidad de las intervenciones,...etc:

DESDE LO PROCEDIMENTAL:

1. La utilización del tiempo para las actividades propuestas en clase.
2. Utilización de recursos y materiales: libros, material concreto, de laboratorio, lápiz, regla, talleres.
3. Disponibilidad y trabajo por equipos (individualidades, trabajo colaborativo, etc.....)
4. Cumplimiento de tareas y actividades extraescolares.

DESDE LO ACTITUDINAL:

1. Toma de notas y apuntes, cuadernos y demás.
2. Motivación e interés en la realización de las actividades propuestas en el área:
3. Participación, esfuerzo, dedicación en el proceso de aprendizaje:
4. Comportamiento, actitud, nivel de atención y concentración durante la clase:

B. Desde lo físico, locativo y de recursos:

1. Espacio físico del aula, amplitud, iluminación, recursos adecuados.
2. De los recursos y mediadores de aprendizaje utilizados por el docente.

C. Del proceso de evaluación:

1. Los instrumentos de evaluación que utiliza el docente:
2. Sobre las notas (calificaciones) de los estudiantes.

D. Indague en pequeños grupos de estudiantes, por los siguientes aspectos:

1. ¿Cómo se sienten en el área, con la metodología del docente, cómo es la relación con el docente?.
2. ¿Qué importancia le ve al área, qué aplicaciones le ve en un futuro?
3. ¿Se sienten motivados o no en el área? ¿Por qué?

11.2 Anexo 02-Encuesta a estudiantes



**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
SECCIONAL PUERTO BERRIO
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA**

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: _____

FECHA: _____

ENCUESTA REALIZADA A ESTUDIANTES DEL GRADO: _____

OBJETIVO: Recopilar información que posibilite realizar una caracterización general del grupo de intervención de la práctica docente.

La información que usted nos proporcionará será de gran ayuda, por lo tanto le solicitamos sea claro y sincero en sus respuestas.

Indica con una equis (x) el ítem que corresponda, según considere la posibilidad de la respuesta.

1. SEXO **M** **F** EDAD: _____ ESTRATO SOCI-ECONÓMICO _____
2. NIVEL DEL SISBEN _____ NUMERO DE PERSONAS CON LAS QUE VIVE: _____
3. ¿CON QUIEN VIVE? **PADRES** **HERMANOS** **ABUELOS** **TIOS**
OTROS
¿Cuáles? _____
4. NIVEL EDUCATIVO DE LAS PERSONAS CON LAS QUE VIVE

FAMILIAR	NINGUNO	PRIMARIA	SECUNDARIA	TECNICO	UNIVERSIDAD
PADRE					
MADRE					
ABUELOS					
TIOS					
OTROS ¿Cuáles? _____					

5. SEGURIDAD SOCIAL: **PAGADA** **SUBSIDIADA**
6. VIVE EN CASA: **FAMILIAR** **PROPIA** **ARRENDADA**
7. ACTIVIDAD ECONÓMICA A LA QUE SE DEDICAN SUS PADRES O ACUDIENTES:

8. ¿RECIBE ALGUN TIPO DE SUBSIDIO? **NO** **SI** **CUÁL** _____
9. ¿POSEE ALGUN TIPO DE NECESIDAD EDUCATIVA ESPECIAL?
DISCAPACIDAD FISICA **DISCAPACIDAD MENTAL** **CAPACIDAD EXCEPCIONAL** **ESPECIFIQUE CUAL:** _____
10. ¿PERTENECE A ALGUN GRUPO ÉTNICO O VULNERABLE?

INDIGENAS AFRODESCENDIENTE REINSERTADO
DESPLAZADOS VÍCTIMA DEL CONFLICTO ARMADO POBREZA
ABSOLUTA

11. ¿CUANDO TERMINE SU BACHILLERATO SE VA A DEDICAR A?
SEGUIR ESTUDIOS SUPERIORES TRABAJAR DESCANSAR

12. ¿EN SU TIEMPO LIBRE, SE DEDICA A?
DORMIR VER TV ESCUCHAR MUSICA PRACTICAR
DEPORTE LEER ESTUDIAR OTROS:
Cuáles? _____

13. ENTRE SUS GUSTOS E INTERESES SE ENCUENTRAN:
LA TECNOLOGIA LA LITERATURA EL CINE EL DEPORTE
LAS RELACIONES PÚBLICAS - SOCIALES LA MUSICA LOS VIAJES
OTROS GUSTOS: _____

14. ¿CUALES SON LAS MATERIAS DE MAYOR AGRADO?

15. ¿CUALES SON LAS MATERIAS DE MENOR
AGRADO?: _____

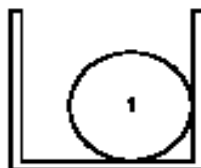
16. ¿CUÁL ES TU OPINIÓN ACERCA DE LAS MATEMÁTICAS Y DE LA FISICA
(para física si se está en grados 10°- 11°)

11.3 Anexo 03-Prueba Diagnóstica

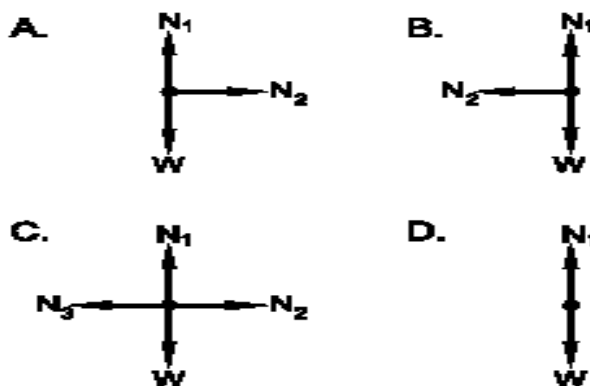
PRUEBA DIAGNÓSTICA CIENCIAS NATURALES FÍSICA

GRADO 11º

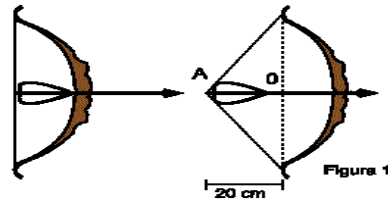
1. Un pesista levanta una masa m , ¿Cómo es la fuerza F que ejerce el pesista comparada con el peso que levanta?
 - A. $F > mg$
 - B. $mg > F$
 - C. $F \geq mg$
 - D. $F = mg$
2. El mismo pesista levanta ahora la masa m desde la cintura hasta la altura de sus brazos extendidos, en total 120 cm, para lo cual realiza un impulso inicial de una vez y media la gravedad. Se puede afirmar que la fuerza F que debió realizar inicialmente para levantar la masa m se puede expresar mediante:
 - A. $F > mg$
 - B. $F = mg$
 - C. $F \geq mg$
 - D. $F < mg$
3. En una caja de cristal vacío se coloca una esfera como muestra en al siguiente figura.



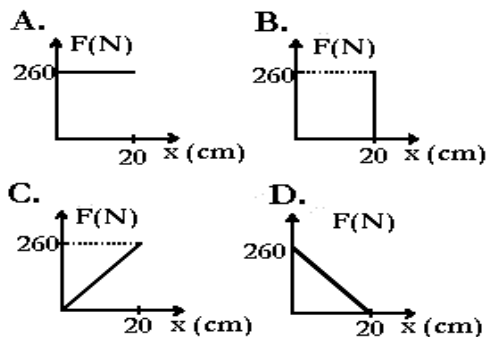
El diagrama de las fuerzas que actúa sobre la esfera es (N = normal, w = peso):



4. En un torneo de flecha y arco, un hombre jala el centro de la cuerda de su arco 20cm (como se muestra en la figura 1) mientras ejerce una fuerza que aumenta de manera uniforme con la distancia desde cero a 260 Newtons

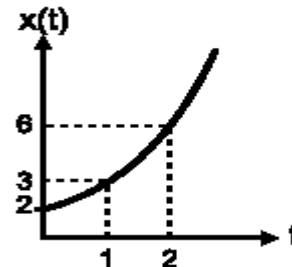


La gráfica que mejor representa la fuerza ejercida sobre la cuerda en función de la distancia de separación (A - O) desde la cuerda sin tensar es



5. La gráfica muestra la posición de un cuerpo que se mueve en línea recta, en función del tiempo. En ella se tiene que $x(t) = 2 + t^2$, en donde las unidades están en el S.I.

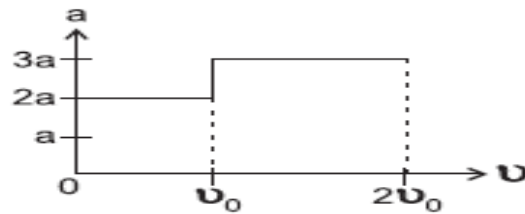
- Es correcto afirmar que el cuerpo
- A. se mueve con velocidad constante
 - B. describe movimiento parabólico
 - C. se mueve con aceleración constante
 - D. aumenta linealmente su aceleración



6. El desplazamiento del cuerpo entre $t = 3$ s y $t = 6$ s, suponiendo que este continúa con las mismas condiciones de movimiento, sin ningún tipo de variación equivale a:

- A. 3 m
- B. 27 m
- C. 4 m
- D. 45 m

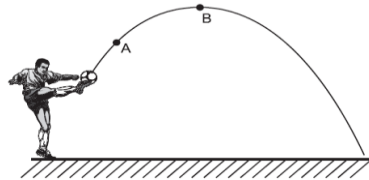
7. La gráfica aceleración contra velocidad para el movimiento rectilíneo de un carro que parte del reposo es la siguiente.



t_1 es el tiempo que tarda el carro desde arrancar hasta llegar a una velocidad v_0 y t_2 es el tiempo que tarda en pasar de v_0 a $2v_0$. A partir de esta situación y del análisis de la gráfica puede concluirse que:

- A. $t_1 = t_2$ B. $t_1 = 2t_2$
 C. $t_1 = \frac{2}{3}t_2$ D. $t_1 = \frac{3}{2}t_2$

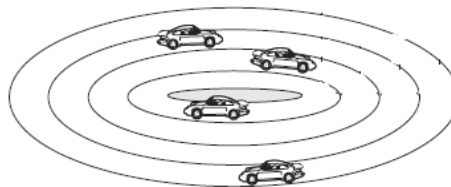
8. Se patea un balón que describe una trayectoria parabólica como se aprecia en la figura:



Si la magnitud de la aceleración en el punto A está representado por " a_A " y la magnitud de la aceleración en el punto B se designa como " a_B ". De los siguientes enunciados acerca de la aceleración en estos puntos, es correcto afirmar que

- A. $a_A < a_B$
 B. $a_A = a_B = 0$
 C. $a_A > a_B$
 D. $a_A = a_B \neq 0$

9. En una pista circular de juguete hay cuatro carros que se desplazan con rapidez constante. Todos los carros tardan el mismo tiempo en dar una vuelta completa a la pista.



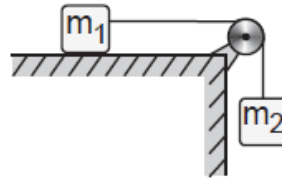
La magnitud de la aceleración de cualquiera de los carros en cualquier momento es:

- A. igual a cero, porque la magnitud de su velocidad es constante.
 B. igual a cero, porque la magnitud de la fuerza neta sobre el carro es nula.

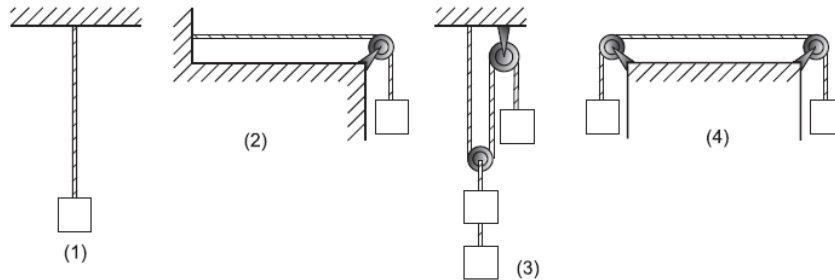
- C. diferente de cero, porque la magnitud de la velocidad angular no es constante.
- D. diferente de cero, porque la dirección de la velocidad no es constante.

10. Dos cuerpos de masa m_1 y m_2 están conectados por una cuerda inextensible que pasa por una polea sin fricción. m_1 se encuentra sobre la superficie de una mesa horizontal sin fricción y m_2 cuelga libremente como lo muestra la figura. Teniendo en cuenta que $m_2 = 2m_1$, la aceleración del sistema es igual a

- A. $2g$
- B. $\frac{3}{2}g$
- C. $\frac{1}{2}g$
- D. $\frac{2}{3}g$



11. Un lazo de longitud L y masa por unidad de longitud igual a m , se tensiona mediante bloques de masa m cada uno, como se muestra en las siguientes figuras. La masa del lazo es mucho menor que la masa de un bloque.



Las situaciones en las cuales el lazo está sujeto a iguales tensiones son

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

12. Un motociclista transita una carretera a una velocidad de 25 m/s . Un carro que pasa por el carril contrario va a una velocidad de 82 km/h . ¿Cuál de los dos vehículos tiene mayor rapidez al pasar por un punto común?

- A. El carro
- B. La motocicleta
- C. Ambos pasan con igual velocidad
- D. Los dos vehículos llegaran a su destino a una rapidez menor que otro carro que vaya a 85 Km/h

RESPUESTAS Y COMPONENTES DE LA PRUEBA

PREGUNTA	RESPUESTA	COMPONENTE	COMPETENCIA
1	C	MECANICA CLASICA	IDENTIFICAR
2	A	MECANICA CLASICA	IDENTIFICAR
3	D	MECANICA CLASICA	IDENTIFICAR
4	C	MECANICA CLASICA	EXPLICAR
5	C	MECANICA CLASICA	EXPLICAR
6	B	MECANICA CLASICA	INDAGAR
7	D	MECANICA CLASICA	EXPLICAR
8	D	MECANICA CLASICA	INDAGAR
9	D	MECANICA CLASICA	EXPLICAR
10	D	MECANICA CLASICA	INDAGAR
11	D	MECANICA CLASICA	INDAGAR
12	B	MECANICA CLASICA	IDENTIFICAR

NOTA: En la prueba no se evalúan los componentes de eventos electromagnéticos, termodinámicos y ondulatorios, ya que no han sido abordados por el docente en el proceso de enseñanza que lleva con los estudiantes del grado 11º.



11.4 Anexo 04-Informe de recursos

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA SECCIONAL PUERTO BERRIO LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA

CARACTERIZACIÓN DE LOS RECURSOS Y MATERIAL DIDÁCTICO

1. Marque con una x si existen cada uno de los siguientes elementos o dependencias dentro de la institución.

- () Aula de audio visuales
- () Televisor
- () DVD
- () Laboratorio de física
- () Biblioteca actualizada
- () Grabadora
- () Sala de informática para el uso del aprendizaje en matemáticas y/o física
- () Internet
- () Video beam
- () Materiales didácticos para matemáticas y/o física
- () Aula laboratorio de matemáticas
- () Libros actualizados de física y/o matemáticas
- () Software educativos matemáticas y/o física
- () Otros ¿cuáles? _____

2. ¿Con que frecuencia utiliza el docente de matemáticas o física los anteriores elementos para orientar su área?

Elementos	Frecuencia				
	Siempre	Casi Siempre	Algunas veces	Casi nunca	Nunca
Aula de audio visuales					
Televisor					
DVD					
Laboratorio de física					
Grabadora					
Sala de informática para el uso de matemáticas y/o física					
Software educativos para matemáticas y/o física					
Internet					
Video beam					
Materiales didácticos para matemáticas y/o física					
Aula laboratorio de matemáticas					
Libros actualizados de física y/o matemáticas					

3. ¿Cuáles de los siguientes lugares son los más usados como mediadores de su aprendizaje?

- () Biblioteca publica
- () Ciudadela educativa
- () Aula laboratorio
- () Salón de audiovisuales
- () Café internet
- () Otros cuáles _____

4. Señala la frecuencia con que accedes a los siguientes lugares, con el fin de afianzar y/o mejorar los aprendizajes?

Lugar	Frecuencia				
	Siempre	Casi Siempre	Algunas veces	Casi nunca	Nunca
Biblioteca pública					
Ciudadela Educativa					
Laboratorio de física					
Salón de audiovisuales					
Café internet					

11.5 Anexo 05-Characterizacion institucional.



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
SECCIONAL PUERTO BERRIO
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA

CARACTERIZACIÓN DE LA INSTITUCIÓN

I. GENERALIDADES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA

Nombre: _____

Municipio: _____

Dirección: _____

Zona: Urbana ____ Rural ____

Niveles en los que presta el servicio educativo: (marque con una X)

Preescolar () B. Primaria () B. Secundaria () Media () Formación
complementaria () Cual? _____

En la media vocacional, la institución ofrece:

Formación académica () Formación técnica () Especialidad: _____

Número de grupos por nivel:

Preescolar ____ B. Primaria ____ B. Secundaria ____ Media ____ Formación
complementaria ____

Total de estudiantes por nivel:

Preescolar ____ B. Primaria ____ B. Secundaria ____ Media ____ Formación
complementaria ____

Jornada(s) de funcionamiento de la institución:

J. Mañana ____ J. Tarde ____ J. Nocturna ____ J. Única ____ J. fines de semana ____

Breve reseña Histórica (Tenga en cuenta tiempo de funcionamiento y cambios trascendentales que se han presentado):

II. CATEGORIZACIÓN DEL PERSONAL:

ADMINISTRATIVO

Marque con una X, el nivel educativo

	Cantidad	Bachiller	Normalista	Licenciado	Especialista	Profesional	Maestría
Rector							
Coordinador Académico							
Coordinador de Convivencia							
Secretarias							

DOCENTES

Indique el número de docentes en cada nivel educativo

	Cantidad total	Bachiller	Normalista	Licenciado	Especialista	Profesional	Maestría
Preescolar							
Primaria							
Básica secundaria							
Media Vocacional							

III. PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL

Modelo o corriente pedagógica que orienta el P.E.I

Explique si existe o no relación y coherencia entre el componente teleológico (misión, visión, filosofía) y los proyectos desarrollados en la institución (planes de área, proyectos obligatorios y adicionales);

Explique los enfoques metodológicos y didácticos utilizados por la institución en el área a intervenir: Existe coherencia con el modelo pedagógico y con el S.I.E

Describa cómo el sistema institucional de evaluación se articula a las políticas establecidas en la legislación nacional (decreto 1290) y a los enfoques y lineamientos del MEN.

Explique si existe o no coherencia a nivel institucional al implementar los criterios de evaluación adoptados en el S.I.E:

¿Qué proyectos de impacto social y académico impulsa la institución?:

IV. RESULTADOS OBTENIDOS EN PRUEBAS EXTERNAS:

Nota: Estos datos los puede presentar en tablas o en cualquier gráfico

RESULTADOS PRUEBAS ICFES

Año	NIVEL OBTENIDO INSTITUCIONAL
2005	
2006	
2007	
2008	
2009	

PROMEDIO ICFES EN EL ÁREA DE INTERVENCIÓN _____

Año	PROMEDIO
2005	
2006	
2007	
2008	
2009	

En el área de intervención _____, realice un análisis de los resultados de la pruebas Icfes, por componente y competencia (realizar gráficos o tablas)

RESULTADOS PRUEBAS SABER

En el área de intervención (Matemáticas o ciencias naturales)

PROMEDIO EN EL ÁREA _____

Año	PROMEDIO 5° GRADO	PROMEDIO 9° GRADO
2002-2003		
2005		
2009		

RESULTADOS POR GRADOS (5° Y 9°) COMPETENCIAS Y COMPONENTES

Realice un gráfico o tabla que ilustre los resultados de las pruebas Saber en los grados 5 y 9° (2005 y 2009) en cada una de las competencias y componentes específicos del área de intervención. Haga el análisis respectivo de estos resultados.

11.6 Anexo 06-Guia de análisis del PEI Y Plan De Área

PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL

1. Revisar si en el PEI de la institución existen los cuatro componentes de su estructura: **Componente de fundamentación, Componente administrativo, Componente pedagógico y curricular y Componente comunitario.**
 - **Componente de fundamentación:** desde este eje, el PEI deberá dar respuesta a preguntas como: ¿cuál es el concepto de educación que seguirá la Institución Educativa?, ¿qué modelo educativo desarrollará?, ¿será una IE confesional o no?, etc.
 - **Componente administrativo:** aquí se define el personal necesario para llevar a cabo los objetivos del PEI. Planta docente, administrativa, directiva, y además, las necesidades de infraestructura.
 - **Componente pedagógico y curricular:** se define el enfoque pedagógico de la Institución, sus metodologías, plan de estudios, atención a poblaciones, entre otros.
 - **Componente comunitario:** se refiere a la relación de la IE con el entorno. La IE se planteará proyectos que abarquen a la comunidad en la cual se desarrolla, como proyectos ambientales, educativos, sociales, que involucren a la comunidad externa.

2. REVISAR EN DETALLE LOS SIGUIENTES DOS COMPONENTES DEL PEI: **Componente de fundamentación Y Componente pedagógico y curricular:**
ASPECTOS A ANALIZAR:
 - ¿Cuál es Modelo Pedagógico? , ¿está fundamentado claramente?, ¿hay correspondencia entre los objetivos de formación planteados por la Ley General de Educación, la Misión y Visión de la Institución, y el Modelo Pedagógico?, ¿hay concordancia entre el modelo pedagógico y las metodologías utilizadas en el área a intervenir?
 - ¿Está bien definido el plan de estudios?, ¿se da respuesta al contexto y a las necesidades de la población atendida?, ¿existe unificación en la estructura de los diferentes planes de área?, en los planes de área, ¿se observa la correlación entre el modelo pedagógico adoptado por la institución, las estrategias metodológicas y los criterios de evaluación?, ¿los planes de área están diseñados por contenidos, por ejes temáticos, por competencias?
 - ¿Las estrategias de evaluación planteadas en el S.I.E están correlacionadas con el modelo pedagógico planteado en el P.E.I?

3. REVISAR EN EL ÁREA DE INTERVENCIÓN:
 - ¿Está bien definido el plan del área?, ¿se da respuesta al contexto y a las necesidades de la población atendida?, en los plan de área, ¿se observa la correlación entre el modelo pedagógico adoptado por la institución, las estrategias metodológicas y los criterios de evaluación?, ¿el plan de área está diseñado por contenidos, por ejes temáticos, por competencias?, ¿Las estrategias de evaluación planteadas en el plan de área están correlacionadas con el modelo pedagógico planteado en el P.E.I y con el S.I.E.?
 - ¿El plan de área está orientado de acuerdo a los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencias?
 - ¿La malla curricular se observa la correlación y secuencialidad entre los contenidos y los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencias?

11.7 Anexo 07-Formato de Guías de aprendizaje

Título

Identificación: Institución, Docente (s) que elaboraron la guía, Grado al cual se va aplicar, número de estudiantes, materiales que se van a utilizar, disposición de la actividad (si va ser individual o en grupo)....

MARCO TEÓRICO: Un pequeño soporte teórico (Máximo media página) sobre los contenidos matemáticos a desarrollar o sobre el material que va a utilizar.

DIAGNOSTICO DE LA POBLACIÓN INTERVENIDA: Establecer las fortalezas y debilidades del grupo de estudiantes en cuanto a la parte cognitiva, procedimental o actitudinal frente al área de matemáticas.

ESTÁNDARES RELACIONADOS POR PENSAMIENTO: En el siguiente cuadro relacione los estándares por pensamientos que se potencian en ésta situación de aprendizaje. Recordar que en una situación de aprendizaje se pueden relacionar 2 o más pensamientos.

PENSAMIENTO	ESTANDARES RELACIONADOS

LOGROS E INDICADORES DE DESEMPEÑO: En el siguiente cuadro relacione los logros que pretende alcanzar en ésta situación de aprendizaje, estableciendo los indicadores. Recuerde que un logro se puede evidenciar desde 2 o 3 indicadores.

Logro	Indicador de desempeño

DESCRIPCION DE LOS PROCESOS Y MOMENTOS ADELANTADOS EN EL AULA:

enuncie las actividades propuestas a los estudiantes:

- Actividades de motivación o de diagnóstico
- Actividades de fortalecimiento de los conocimientos previos relacionados y necesarios
- Actividades con los diferentes materiales físicos o virtuales
- Actividades dirigidas por el docente (tenga muy presente los logros que pretende con esta actividad)
- Actividades creativas y de libre manejo por el estudiante
- Actividades de profundización para afianzar los contenidos

EVALUACIÓN Y AUTOEVALUACIÓN: Establezca los criterios de evaluación y los instrumentos a utilizar

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES: Reflexione sobre su práctica pedagógica y plantee las conclusiones, sugerencias o recomendaciones

EVIDENCIAS O ANEXOS (si los hay): Estas evidencias pueden ser los trabajos desarrollados por los estudiantes, fotografías, comentarios que hacen los estudiantes sobre ésta práctica pedagógica, o cualquier otro elemento que evidencie el trabajo adelantado en el aula.

11.8 Anexo 08-Prueba resuelta por un Estudiante

TALLER MOVIMIENTO PARABÓLICO

INTEGRANTES: ELVIN URIBE
LUIS GIRALDO
JUAN GUTIERRES } 10 B

FECHA: 28/SEPT/2010

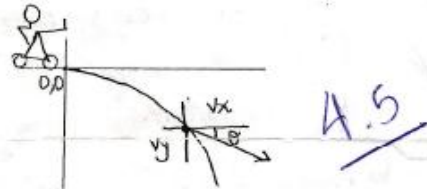
Preguntas conceptuales:

1. Un cubo de hielo desliza con velocidad por una mesa plana y lisa. Al llegar al final de la mesa, el cubo de hielo cae hasta chocar con el piso. Establecer si es posible considerar la caída del cubo como un movimiento parabólico y porque.
2. Se dispara horizontalmente una esfera y simultáneamente se deja caer una esfera desde la misma altura. ¿Cuál de las dos esferas toca primero el suelo y porque?
3. ¿Porque decimos que el movimiento parabólico es un movimiento compuesto?

Problemas procedimentales

4. Un acróbata en motocicleta se lanza del borde de un risco, su velocidad inicial es 9 m/s. obtenga:
 - a) la posición
 - b) la distancia del borde
 - c) La velocidad de la moto después de 0.5 s
 - d) El ángulo de caída

DATOS: $V_0 = 9 \text{ m/s}$ $t = 0.5 \text{ s}$ $g = 9.8 \text{ m/s}^2$



- a) Hallar la posición (x,y) $x = v_0 t$ $y = V_0 y - 1/2 g t^2$
- b) Hallar la distancia con $d = \sqrt{(x)^2 + (y)^2}$
- c) Hallar V_x con $V_x = x/t$; V_y con $V_y = V_0 - g t$ y V con $V = \sqrt{(V_x)^2 + (V_y)^2}$
- d) Hallar el ángulo α con $\alpha = \tan^{-1} (V_y/V_x)$

5. Un libro se desliza sobre una mesa a 1.25 m/s. Cae al piso en 0.4 s. Calcular:
 - a) La altura de la mesa con $y = 1/2 g t^2$
 - b) La distancia horizontal desde el borde de la mesa a la que cae el libro ó sea x con $x = V_0 t$
 - c) Los componentes de la velocidad justo antes de tocar el piso: horizontal y vertical con $V_x = V_0$, $V_y = -g t$; la magnitud con $V = \sqrt{(V_x)^2 + (V_y)^2}$, la dirección con $\alpha = \tan^{-1} (V_y/V_x)$

DATOS: $t = 0.4 \text{ s}$ $V_0 = 1.25 \text{ m/s}$ $g = 9.8 \text{ m/s}^2$

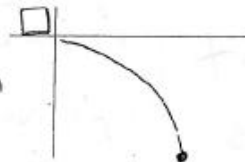
c) ángulo.

$$\alpha = \tan^{-1} (V_y/V_x)$$

$$\alpha = \tan^{-1} \left(\frac{-3.9 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{1.25 \frac{\text{m}}{\text{s}}} \right)$$

$$\alpha = \tan^{-1} (-3.12)$$

$\alpha = -72^\circ$ ~~$\times 3$~~ $43.25''$



Solución

- 1) no es totalmente parabólico, si no semiparabola por que no fue lanzado parabólicamente completo si no que se deslizo de una posición horizontal y por ello es una semiparabola. $P=$
- 2) caen las 2 al mismo tiempo por que las 2 esferas fueron disparadas al mismo tiempo, a la misma altura y por que las 2 esferas obtienen la misma velocidad al caer.
- 3) por que es la combinación o superposición de 2 o más movimientos simples.

4) Datos: $v_0 = 9 \text{ m/s}$ $t = 0.55$ $g = 9.8 \text{ m/s}^2$

a) posición:

$$x = v_0 t$$

$$\Rightarrow x = \frac{9 \text{ m}}{\text{s}} \cdot 0.55 \text{ s}$$

$$x = 4.5 \text{ m}$$

$$y = v_0 y - \frac{1}{2} g t^2$$

$$\Rightarrow y = 0 \text{ m} - \frac{1}{2} (9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}) (0.55)^2$$

$$\Rightarrow y = -\frac{1}{2} (9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}) \cdot 0.25 \text{ s}$$

$$\Rightarrow y = -1.225 \text{ m}$$

$$\Rightarrow y = -1.2 \text{ m}$$

b) distancia del borde

$$d = \sqrt{(x)^2 + (y)^2}$$

$$d = \sqrt{(4.5 \text{ m})^2 + (-1.2 \text{ m})^2}$$

$$d = \sqrt{20.25 \text{ m} + 1.44 \text{ m}}$$

$$d = \sqrt{21.69 \text{ m}}$$

$$d \approx 4.6 \text{ m}$$

c) velocidad de la moto después de 0.55

$$\Rightarrow v_x = x/t$$

$$\Rightarrow v_x = \frac{4.5 \text{ m}}{0.55 \text{ s}}$$

$$\Rightarrow v_x = 9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_y = v_0 + g t$$

$$\Rightarrow v_y = 9 \frac{\text{m}}{\text{s}} - (9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}) (0.55 \text{ s})$$

$$\Rightarrow v_y = 9 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 4.9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Rightarrow v_y = 4.1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v = \sqrt{(v_x)^2 + (v_y)^2}$$

$$v = \sqrt{(9 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2 + (4.1 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2}$$

$$v = \sqrt{81 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} + 16.81 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}$$

$$v = \sqrt{97.81 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}$$

$$v \approx 9.9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

d) el angulo de caída

$$a = \tan^{-1}(v_y/v_x)$$

$$\Rightarrow a = \tan^{-1}(\frac{4.1 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{9 \frac{\text{m}}{\text{s}}})$$

$$\Rightarrow a = \tan^{-1}(2.2)$$

$$\Rightarrow a = 65^\circ 33' 21''$$

a) $y = \frac{1}{2} g t^2$

$$\Rightarrow y = \frac{1}{2} (9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}) (0.45)^2$$

$$\Rightarrow y = \frac{1}{2} (9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}) \cdot (0.16 \text{ s}^2)$$

$$\Rightarrow y = \frac{1}{2} (1.6 \text{ m})$$

$$\Rightarrow y \approx 0.8 \text{ m}$$

c) $v_x = v_0 \Rightarrow v_x = 1.25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

$$v_y = g t \Rightarrow v_y = (-9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}) \cdot (0.45 \text{ s})$$

$$\Rightarrow -3.9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v = \sqrt{(v_x)^2 + (v_y)^2}$$

$$v = \sqrt{(1.25 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2 + (-3.9 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2}$$

$$v = \sqrt{1.6 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} + 15.21 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}$$

$$v = \sqrt{16.81 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}$$

$$v \approx 4.1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

5) datos: $t = 0.45 \text{ s}$

$$v_0 = 1.25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$g = 9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

b) $x = v_0 t$

$$\Rightarrow x = 1.25 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 0.4 \text{ s}$$

$$\Rightarrow x = 0.5 \text{ m}$$

11.9 Anexo 09- Plan de Mejoramiento Individual
INSTITUCION EDUCATIVA ESCUELA NORMAL SUPERIOR DEL
MAGDALENA MEDIO
ACTIVIDAD DE REFUERZO Y NIVELACION
PERIODOS CUARTO Y QUINTO
UNDECIMO.

“La ciencia tiene una característica maravillosa, y es que aprende de sus errores, que utiliza sus equivocaciones para reexaminar los problemas y volver a intentar resolverlos, cada vez por nuevos caminos. “

Ruy Pérez Tamayo
científico mexicano

Apreciado estudiante el presente taller está encaminado al fortalecimiento de las temáticas abordadas durante el tercer y cuarto periodo académico, relacionados con el **movimiento ondulatorio** y el **electromagnetismo**, se busca que de alguna manera ustedes puedan mejorar su evaluación en esta área.

El trabajo estará dividido en tres partes una **teórica**, una **práctica** y una **experimental**, donde todo el trabajo deberá resolverse y ser entregado oportunamente.

A. TRABAJO TEORICO.

En esta primera parte usted como estudiante se enfrentará a una construcción conceptual de ideas y planteamientos que se han dado entorno al movimiento ondulatorio.

Actividad:

1. construya un mapa conceptual en el que se evidencie la conceptualización de movimiento ondulatorio (ondas transversales, longitudinales, Movimiento Armónico Simple, Ondas de sonido, Efecto doppler).
2. Escriba 5 de los físicos que fueron para usted más significativos en el aporte que hicieron ellos a la electricidad y el magnetismo.

B. TRABAJO PRACTCO

En esta segunda parte, trataras de dar solución a algunos planteamientos o problemas sobre el trabajo desarrollado durante los dos periodos académicos.

Resuelva:

1. Una cuerda de piano produce un do central vibrando a 262 Hz
 - a) Calcule el periodo y la frecuencia angular.
 - b) Calcule el periodo y la frecuencia angular de un soprano que canta un “do alto”, dos octavas más arriba, que es 4 veces la frecuencia de la cuerda del piano.
2. Un M.A.S. tiene esta ecuación general $x = 7 \sin(3\pi \cdot 4s)$. indica:
 - a. amplitud
 - b. velocidad angular
 - c. tiempo
 - d. velocidad máxima
 - e. aceleración máxima
3. Encontrar el valor de $y(x,t)$, de una onda estacionaria con una amplitud incidente de 2.30×10^{-2} m, una frecuencia de 110Hz y un tiempo de 0.2 s.
4. Las ondas sonoras, son ondas longitudinales en aire. La rapidez del sonido depende de la temperatura; a 20 °c es de 344 m/s. calcule la longitud de la onda de una onda

sonora en el aire a 20°C si $f=262\text{ Hz}$ (la frecuencia aproximada del Do central de un piano).

5. Un altavoz que se puede asimilar a un foco sonoro puntual genera ondas esféricas con una potencia de 100 W . ¿ Cuáles son los valores de la intensidad de la onda sonora en dos puntos A y B que disten del altavoz 4 m y 8 m respectivamente ?.
6. Calcule la intensidad de una onda sonora circular emitida por una golondrina que se encuentra en un árbol. La potencia emitida es de 2.66 W
7. Una sirena de policía emite una onda senoidal con frecuencia de 300 Hz . La velocidad del sonido es de 340 m/s . calcule:
Calcule la longitud de onda si al sirena esta en reposo en el aire. b) si la sirena se mueve con velocidad 30 m/s calcule la longitud de la onda por delante y por detrás.

C. TRABAJO EXPERIEMNTAL.

En esta parte usted decidirá de las dos planteadas, la actividad a realizar y a ser enviada al correo electrónico del profesor canlo22@hotmail.com el 18 de noviembre antes de las 5 de la tarde.

1. Realizar un montaje en modellus sobre movimiento ondulatorio.
2. Realizar una guía de aprendizaje sobre una temática específica de movimiento ondulatorio o electromagnetismo que contenga: objetivo general, objetivos específicos, justificación, materiales, actividad y bibliografía.



11.10 Anexo 10- Evaluación a maestros en formación

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA LICENCIATURA EN MATEMATICAS Y FISICA PRÁCTICA II 2010 FORMATO DE EVALUACION DE LOS MAESTROS EN FORMACIÓN

Amigo estudiante, con este formato de evaluación valoraras algunos de los aspectos de desempeño de los maestros en formación durante este semestre.

Marque con una equis cada ítem y al final haga la sumatoria correspondiente.

Para valorar estos aspectos utilizamos la sumatoria obtenida en la siguiente escala:

Aspecto	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Nunca
1. Es claro al exponer y se les facilita comprender cada uno de los temas trabajados en clase				
2. Es puntual en la asistencia a clase y en la entrega oportuna de evaluaciones, talleres y tareas.				
3. Promueve el desarrollo de actividades que permiten la socialización y la puesta en común de ideas sobre las temáticas trabajadas.				
4. Demuestra dominio de las temáticas trabajadas				
5. Su presentación personal es acorde para la clase				
6. Realiza clases activas y diversas que permiten un aprendizaje significativo.				
7. Es coherente con la manera de evaluar los procesos de clase				
8. Da buen uso a los materiales llevados para la clase y permite que los estudiantes hagan construcciones significativas				
9. Trata con respeto a los estudiantes y personal de la comunidad educativa.				
10. Demuestra buenos mecanismos de comunicación con toda la comunidad educativa, docentes, estudiantes, padres de familia y personal administrativo.				
SUMATORIA	x 4	x 3	x 2	x 1

De 36 a 40 puntos = 5.0
De 30 a 35 puntos = 4.0
De 20 a 29 puntos = 3.0

De 10 a 19 puntos = 2.0
Menos de 10 puntos = 1.0

VALORACION FINAL: _____

RECOMENDACIONES: _____

