RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	ABULGAHAMID TRIGOS PALLARES
FACULTAD	EDUCACIÓN, ARTES Y HUMANIDADES
PLAN DE ESTUDIOS	ESPECIALIZACIÓN EN INFORMÁTICA EDUCATIVA
DIRECTOR	Esp. HENRY CARRASCAL CARRASCAL
TÍTULO DE LA TESIS	DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE EDUCATIVO COMO ESTRATEGIA METODOLÓGICA DE APOYO A LAS PRUEBAS ICFES SABER 11 EN EL COMPONENTE MECÁNICA CLÁSICA DE LA ASIGNATURA DE FÍSICA, PARA LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "FRAY JOSÉ MARÍA ARÉVALO" DEL MUNICIPIO DE LA PLAYA DE BELÉN, NORTE DE SANTANDER.

RESUMEN

(70 palabras aproximadamente)

La implementación de un software educativo como estrategia metodológica busca fortalecer los conocimientos que los estudiantes del grado once de la Institución Educativa "Fray José María Arévalo", municipio de la Playa de Belén, Norte de Santander, tienen acerca del Componente de Mecánica Clásica en la asignatura de Física, además de constituirse en una herramienta de enorme valor, facilitando así, la obtención de mejores resultados en las pruebas ICFES SABER 11.

CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS: 87	PLANOS:	ILUSTRACIONES: 17	CD-ROM: 1

IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE EDUCATIVO COMO ESTRATEGIA METODOLÓGICA DE APOYO A LAS PRUEBAS ICFES SABER 11 EN EL COMPONENTE MECÁNICA CLÁSICA DE LA ASIGNATURA DE FÍSICA, PARA LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "FRAY JOSÉ MARÍA ARÉVALO" DEL MUNICIPIO DE LA PLAYA DE BELÉN, NORTE DE SANTANDER

ABULGAHAMID TRIGOS PALLARES

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDE R SECCIONAL OCAÑA
FACULTAD DE EDUCACIÓN, ARTES Y HUMANIDADES
ESPECIALIZACIÓN EN PRÁCTICA DOCENTE UNIVERSITARIA
OCAÑA
2014

IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE EDUCATIVO COMO ESTRATEGIA METODOLÓGICA DE APOYO A LAS PRUEBAS ICFES SABER 11 EN EL COMPONENTE MECÁNICA CLÁSICA DE LA ASIGNATURA DE FÍSICA, PARA LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "FRAY JOSÉ MARÍA ARÉVALO" DEL MUNICIPIO DE LA PLAYA DE BELÉN, NORTE DE SANTANDER

Trabajo realizado como requisito para obtener el título de:

Especialista en Práctica Docente Universitaria

ABULGAHAMID TRIGOS PALLARES

Director
HENRY CARRASCAL CARRASCAL
Especialista en Informática Educativa
Especialista en Práctica Docente Universitaria

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDE R SECCIONAL OCAÑA
FACULTAD DE EDUCACIÓN, ARTES Y HUMANIDADES
ESPECIALIZACIÓN EN PRÁCTICA DOCENTE UNIVERSITARIA
OCAÑA
2014

DEDICATORIA

A mi esposa Martha Yaneth y a mis hijos que son la fuerza vital de impulso para lograr los objetivos propuestos durante el proceso de mi vida, donde cada día es un reto para superar.

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos a:

Henry Carrascal Carrascal, Especialista en Práctica Docente Universitaria y Especialista en Informática Educativa, Director del Proyecto, por su valioso aporte en el desarrollo del presente proyecto.

Magreth Rossio Sanguino Reyes, Ingeniera de sistemas y Especialista en Informática Educativa, por su valioso aporte.

La Institución Educativa "Fray José María Arévalo" del municipio de La Playa de Belén, Norte de Santander

La Universidad Francisco de Paula Santander, Seccional Ocaña.

CONTENIDO

pág.

INTRODUCCIÓN 14
1. IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE EDUCATIVO COMO ESTRATEGIA METODOLÓGICA DE APOYO A LAS PRUEBAS SABER 11 EN EL COMPONENTE MECÁNICA CLÁSICA DE LA ASIGNATURA DE FÍSICA, PARA LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "FRAY JOSÉ MARÍA ARÉVALO" DEL MUNICIPIO DE LA PLAYA DE BELÉN, NORTE DE SANTANDER 15
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 15
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA 17
1.3 OBJETIVOS 17
1.3.1 Objetivo General 17
1.3.2 Objetivos Específicos 17
1.4 JUSTIFICACION 17
1.5 DELIMITACIONES 18
1.5.1 Conceptual 18
1.5.2 Operativa 18
1.5.3 Geográfica
1.5.4 Temporal 18
19
2. MARCO REFERENCIAL 19
2.1 MARCO HISTÓRICO 20
2.1.1 Antecedentes del diseño de software educativo para el desarrollo del componente de Mecánica Clásica, en el área de Física, a nivel internacional 20 20
2.1.2 Antecedentes del diseño e implementación de un software educativo como estrategia metodológica de apoyo a las pruebas ICFES SABER 11 en el componente Mecánica Clásica de la asignatura de Física, a nivel nacional 21
2.1.3 Antecedentes del diseño e implementación de un software educativo como estrategia metodológica de apoyo a las pruebas ICFES SABER 11 en el componente Mecánica Clásica de la asignatura de Física, a nivel local 21
2.2 MARCO TEÓRICO 22
2.3 MARCO CONCEPTUAL 24
2.3.1 Tendencias metodológicas para la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental 24
2.3.2 Las pruebas SABER 26
2.3.2.1 Un poco de historia 26
2.3.2.2 El sentido de las evaluaciones 26
2.3.2.3 Alcances y límites de las pruebas SABER 27
2.3.2.3.1 Utilidad de la prueba SABER para los distintos actores de la comunidad educativa 29
2.3.2.3.2 Objetivos de las pruebas SABER 30
2.3.2.3.3 Estructura y componentes de la Prueba 31
2.3.3 Generalidades del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en la 32

2.3.3.1 Enfoque del área 33
2.3.3.2 Objetivos generales del área de Ciencias Naturales (procesos físicos). 33
2.3.3.3 Metodología para la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental 34
2.3.3.4 Criterios de evaluación y promoción 34
2.3.4 Software educativo, características y tipos 35
2.3.4.1 Características esenciales de los programas educativos 35
2.3.4.2 Características de los buenos programas educativos multimedia 36
2.3.4.3 Funciones de un software educativo 40
2.3.4.4 Clasificación del Software Educativo 42
2.3.5 Definición de Multimedia 48
2.3.5.1 Aplicaciones Multimedia 48
2.3.5.2 Herramienta Multimedia 49
2.3.5.3 Software 49
2.3.6 Sistema y Sistema de Navegación 50
2.3.6.1 Descripción de sistemas 50
2.3.6.2 Sistema de Navegación 51
2.4 MARCO LEGAL 51

3. DISEÑO METODOLÓGICO 53
3.1 TIPO DE INVESTIGACION 53
3.2 POBLACIÓN 53
3.3 MUESTRA 53
3.4 TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS 53
3.5 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN 54
3.5.1 Resultados de la entrevista realizada al docente de la asignatura 54
3.5.2 Resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes 55

4. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL 63

5. EVALUACIÓN DEL NIVEL DE INCIDENCIA DEL USO DE INTERNET EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “FRAY JOSÉ MARÍA ARÉVALO”, MUNICIPIO DE LA PLAYA DE BELÉN, NORTE DE SANTANDER 64
5.1 GENERALIDADES 64
5.2 OBJETIVO DE LA APLICACIÓN DISEÑADA 64
5.3 RESULTADOS ESPERADOS CON LA APLICACIÓN DISEÑADA 65
5.4 CONTENIDOS TEMÁTICOS ABORDADOS EN EL SOFTWARE 65
5.4 ESTRUCTURA DE LA APLICACIÓN 66

6. CONCLUSIONES 68

7. RECOMENDACIONES 70

BIBLIOGRAFÍA 71

REFERENCIAS DOCUMENTALES ELECTRÓNICAS 72

ANEXOS 74

LISTA DE FIGURAS

Pág.

Figura 1. Promedio institucional para la asignatura de Física 16
Figura 2. Relación método de enseñanza y rendimiento académico del estudiante 56
Figura 3. Conveniencia del método de evaluación en la asignatura de Física 57
Figura 4. Apoyo didáctico para la preparación de las pruebas ICFES SABER 11 57
Figura 5. Actividades de apoyo en la preparación de las pruebas ICFES SABER 11 58
Figura 6. Manejo de programas de computador con aplicaciones de Física 59
Figura 7. Aplicación de conocimientos de Física en clases de Informática 60
Figura 8. Deseos de aprender Física utilizando el computador 60
Figura 9. Preferencia del uso del computador para mejorar el rendimiento en Física 61
Figura 10. Uso de aplicaciones informáticas en la preparación de las pruebas ICFES 62
Figura 11. Pantalla inicial 66
Figura 12. Componente aceleración constante 67
Figura 13. Componente caída libre 68
Figura 14. Componente péndulo simple 68
Figura 15. Componente péndulo doble 69
Figura 16. Componente Catapulta 70
Figura 17. Componente disparo de cañón 71

LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Relación método de enseñanza y rendimiento académico del estudiante 55
Tabla 2. Conveniencia del método de evaluación en la asignatura de Física 56
Tabla 3. Apoyo didáctico para la preparación de las pruebas ICFES SABER 11 57
Tabla 4. Actividades de apoyo en la preparación de las pruebas ICFES SABER 11 58
Tabla 5. Manejo de programas de computador con aplicaciones de Física 59
Tabla 6. Aplicación de conocimientos de Física en clases de Informática 59
Tabla 7. Deseos de aprender Física utilizando el computador 60
Tabla 8. Preferencia del uso del computador para mejorar el rendimiento en Física 61
Tabla 9. Uso de aplicaciones informáticas en la preparación de las pruebas ICFES 61

LISTA DE ANEXOS

Pág.

Anexo A. Entrevista aplicada al docente que tiene a cargo la asignatura de Física en la Institución Educativa "Fray José María Arévalo" del municipio de La Playa de Belén, Norte de Santander. 74

Anexo B. Encuesta aplicada a los estudiantes de la Institución Educativa "Fray José María Arévalo" del Municipio de La Playa De Belén, Norte De Santander 76

Anexo C. Manual de Usuario. 79

INTRODUCCIÓN

El software educativo es una herramienta fundamental que soporta efectivamente el proceso de enseñanza – aprendizaje, ya que posibilita en los estudiantes el desarrollo de competencias que quizás con las herramientas tradicionales hubiese sido un tanto difícil lograrlo. La implementación de un software educativo para el desarrollo de los contenidos del Componente de Mecánica Clásica en la asignatura de Física, se constituye en una herramienta de apoyo al mejoramiento de los resultados en las pruebas ICFES SABER 11 en la Institución Educativa "Fray José María Arévalo" del municipio de La Playa de Belén, Norte de Santander.

Para facilitar tanto su lectura como la aplicación de las orientaciones metodológicas y actividades complementarias sugeridas, se ha optado por definir la misma estructura a fin de lograr la coherencia conceptual que el trabajo con ellas requiere.

El presente documento está organizado de la siguiente manera: en un primer capítulo, se plantea el problema identificado, los objetivos, la justificación y las delimitaciones de la propuesta planteada.

En el segundo capítulo, se muestra el Marco Referencial. En él se argumenta la importancia del uso del software educativo como herramienta de apoyo en el aula de clase, específicamente como estrategia metodológica de apoyo a las pruebas ICFES SABER 11 en el componente Mecánica Clásica de la asignatura de Física.

En el tercer capítulo, se socializa el diseño metodológico propuesto para la realización de la investigación.

En el cuarto capítulo, se presenta el diagnóstico situacional realizado a partir de la información recolectada como producto de la aplicación de una entrevista hecha a los docentes del área y una encuesta a los estudiantes de Undécimo grado de la Institución Educativa "Fray José María Arévalo".

En el quinto capítulo, se fundamenta el software diseñado, sus características y la estructura del mismo, así como un manual para el usuario final. En este capítulo, se propone dicha estrategia didáctica como una posible solución a la problemática encontrada.

Finalmente, el sexto y séptimo capítulos, recogen las conclusiones y recomendaciones derivadas de la investigación.

1. IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE EDUCATIVO COMO ESTRATEGIA METODOLÓGICA DE APOYO A LAS PRUEBAS SABER 11 EN EL COMPONENTE MECÁNICA CLÁSICA DE LA ASIGNATURA DE FÍSICA, PARA LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "FRAY JOSÉ MARÍA ARÉVALO" DEL MUNICIPIO DE LA PLAYA DE BELÉN, NORTE DE SANTANDER

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La física, al igual que las matemáticas, se ha constituido en una de las asignaturas que más genera temor en los estudiantes, pues la ven como una ciencia compleja y difícil de entender.

Su estudio genera toda clase de sentimientos encontrados, los cuales si no se enfrentan a tiempo y se canalizan adecuadamente, se transformarán en una permanente frustración y una apatía generalizada para quien la aborde.

Además, su enseñanza se torna en una tarea ardua que requiere de la habilidad del docente para generar estrategias que motiven la atención y el gusto por la asignatura y promover de este modo, la activa participación de los estudiantes.

Las actividades que realiza el docente para enriquecer el aprendizaje en sus estudiantes, deben estar encaminadas a promover su participación activa, estimulando la socialización de los conceptos que van construyendo a partir de la experiencia y la confrontación de los nuevos conceptos con los que ya están dados previamente.

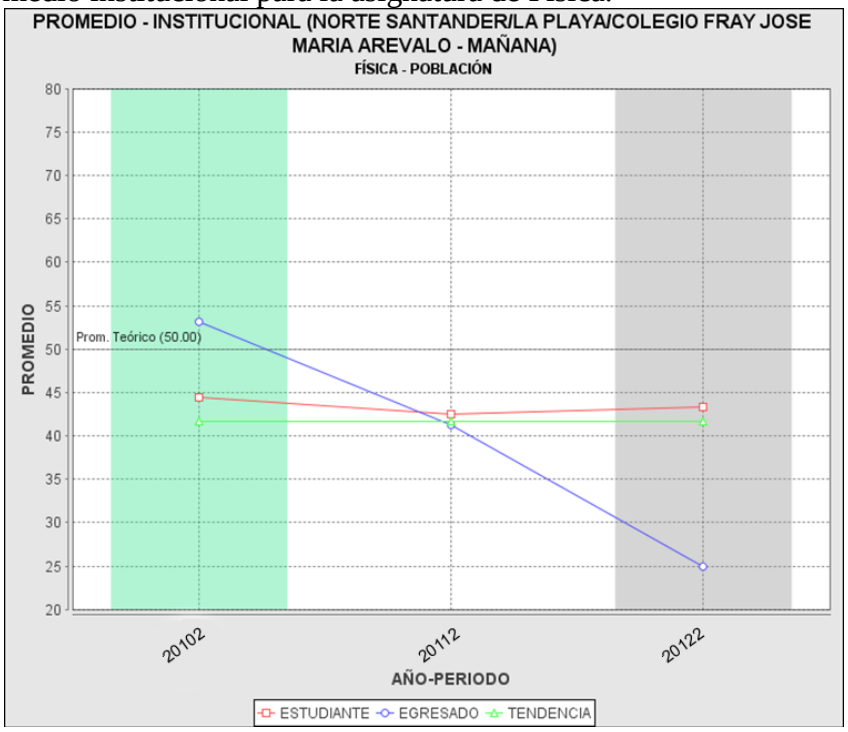
Estas actividades se sustentan en el hecho mismo de que el docente cuenta con las herramientas tanto conceptuales como didácticas y de recursos tecnológicos que faciliten su labor. Si este no es el caso, la labor pedagógica se complica lo cual puede generar una serie de traumatismos en los aprendizajes de los estudiantes.

En la media técnica (décimo y undécimo grados) de la Institución Educativa, "Fray José María Arévalo" del municipio de La Playa de Belén, se evidencia un bajo rendimiento en el área de Física, especialmente en el componente de Mecánica Clásica, el cual ha sido el más bajo en las pruebas Saber 11, hecho que genera gran preocupación para los docentes y estudiantes de los grados en mención así como el docente encargado del área.

Las pruebas Saber 11 son un examen que permite identificar las temáticas en las que los estudiantes tienen debilidades, así como en qué tipo de competencias específicas las evidencian, con el fin de tomar un referente.

Para el caso particular de la Institución Educativa "Fray José María Arévalo", un análisis de los resultados de los últimos tres años permite identificar falencias concretas en el componente de mecánica clásica para la asignatura de física, según lo muestra la siguiente figura:

Figura 1. Promedio institucional para la asignatura de Física.



Fuente: Instituto Colombiano para la evaluación de la educación ICFES. Resultados prueba Saber 11 [base de datos en línea] Disponible desde internet en: http://www.icfesinteractivo.gov.co/sniee_ind_resul.htm [con acceso el 23-5-2013]

Como se observa en el comportamiento estadístico desde el año 2009 – 2011 presenta un estancamiento en los resultados de física evidenciado una tendencia a la baja; es por esto que se plantea una herramienta metodología que apoye a docentes y alumnos en el fortalecimiento de algunos conceptos que le sirvan para mejorar el rendimiento en fisca.

Muchas son las posibles causas de este bajo rendimiento:

- La no interrelación entre los contenidos que se construyen en la asignatura de física y la capacidad de razonamiento de los estudiantes.

- El aprendizaje memorístico y para el momento, sin una aplicación real de los conceptos construidos en clase.

- La falta de correspondencia entre los lineamientos curriculares y los estándares básicos de competencias para el área de Física, el plan de área y su correspondiente plan de aula.

- La carencia de adecuadas herramientas didácticas y de estrategias metodológicas que faciliten la construcción del conocimiento por parte de los estudiantes.

De no encontrarse una solución a este problema, el rendimiento académico de los estudiantes en el área de física no alcanzará las metas de calidad establecidas por la

Institución para el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental y los futuros egresados tendrán evidentes dificultades a la hora de cursar cualquier tipo de carrera profesional en la que la física sea uno de los ejes básicos de formación.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Qué estrategia metodológica puede mejorar el rendimiento en el componente de Mecánica Clásica de los estudiantes de la media técnica de la Institución Educativa "Fray José María Arévalo" del municipio de la Playa, Norte de Santander?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General. Implementar un software educativo como estrategia metodológica de apoyo a las pruebas Saber 11 en el componente Mecánica Clásica de la asignatura de Física, para la Institución Educativa "Fray José María Arévalo" del municipio de La Playa de Belén, Norte de Santander.

1.3.2 Objetivos Específicos.

Elaborar un diagnóstico situacional para determinar el nivel de apropiación de las competencias relacionadas con el componente mecánica clásica por parte de los estudiantes de la media técnica de la Institución Educativa "Fray José María Arévalo" del municipio de La Playa de Belén, Norte de Santander.

Definir los contenidos temáticos que se abordarán en el software educativo propuesto para fortalecer las competencias relacionadas con el componente mecánica clásica en los estudiantes de la media técnica de la Institución Educativa "Fray José María Arévalo" del municipio de La Playa de Belén, Norte de Santander.

Definir la estructura del software educativo propuesto para fortalecer las competencias relacionadas con el componente mecánica clásica en los estudiantes de la media técnica de la Institución Educativa "Fray José María Arévalo" del municipio de La Playa de Belén, Norte de Santander.

Diseñar el software educativo propuesto para fortalecer las competencias relacionadas con el componente mecánica clásica en los estudiantes de la media técnica de la Institución Educativa "Fray José María Arévalo" del municipio de La Playa de Belén, Norte de Santander.

1.4 JUSTIFICACIÓN

Con el objeto de mejorar los resultados en las pruebas **SABER 11**, específicamente en el componente de mecánica clásica para la asignatura de física, en los grados décimo y undécimo, de la Institución Educativa "Fray José María Arévalo", del Municipio de La Playa de Belén, Norte de Santander, se hace necesaria la implementación de estrategias

didácticas apoyadas en la TIC's (Tecnologías de Información y Comunicación), que sean usadas como herramientas en el aula de clase y que permitan mejorar la manera de aplicar los conocimientos construidos por parte de los estudiantes y de esta forma, facilitar la labor del docente.

Por lo anteriormente expuesto, la presente propuesta consiste en el diseño e implementación de un software educativo que sirva de apoyo a los docentes para mejorar el proceso de enseñanza en el área de física, especialmente en el desarrollo de los contenidos del componente de mecánica clásica y a los estudiantes, para facilitar los procesos de construcción de conocimiento y de interpretación de la información que se le presenta.

El diseño y posterior implementación de un software educativo, que permita fortalecer el desarrollo de los contenidos en el área de física, especialmente en el componente de mecánica clásica, en los grados décimo y undécimo, de la Institución Educativa "Fray José María Arévalo", del Municipio de La Playa de Belén, Norte de Santander, debe convertirse en la herramienta de apoyo didáctico que contribuya con el mejoramiento de la formación en el área en mención.

Para la realización de esta propuesta, el autor tiene el conocimiento específico en el área de Física y en el manejo de los contenidos relacionados con el componente de Mecánica Clásica; de igual forma, posee los conocimientos necesarios en diseño de software educativo, así como en el manejo de Tecnologías de Información y Comunicación, fundamentales para el desarrollo de la propuesta.

1.5 DELIMITACIONES

1.5.1 Conceptual. La construcción del marco conceptual tuvo en cuenta los siguientes aspectos:

- Análisis de las tendencias metodológicas para la enseñanza en el área de Física.

- Generalidades de las pruebas SABER 11, su importancia y necesidad de aplicación a nivel institucional.

- Concepto de Software educativo, características, tipos y principales funciones.

- Generalidades de la Institución Educativa "Fray José María Arévalo", del Municipio de La Playa de Belén, Norte de Santander.

1.5.2 Operativa. Se realizó inicialmente una revisión de las políticas del Ministerio de Educación Nacional en relación con las pruebas **SABER 11**, con el fin de construir el marco conceptual para la aplicación. De igual forma, se tuvieron en cuenta los conocimientos construidos relacionados con el diseño de software educativo y multimedia, en la Especialización en Informática Educativa.

1.5.3 Geográfica. El trabajo se desarrolló para la Institución Educativa "Fray José María Arévalo" del Municipio de La Playa de Belén, Norte de Santander.

1.5.4 Temporal. Para la realización del trabajo se contempló un tiempo de dos (2) meses calendario a partir de la aprobación del Anteproyecto.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 MARCO HISTÓRICO

2.1.1 Antecedentes del diseño de software educativo para el desarrollo del componente de Mecánica Clásica, en el área de Física, a nivel internacional. Valadez, Rodríguez, Sergio y otros[1], presentan un estudio denominado: Análisis de fenómenos de la mecánica clásica a través de programas de simulación, de la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas del Instituto Politécnico Nacional de México. Este trabajo presenta la labor que están llevando a cabo un grupo de docentes de la Academia de Física, del Departamento de Ciencias Básicas, para elevar el índice de aprovechamiento en la población estudiantil de la carrera de Ingeniería Química Industrial e Ingeniería Química Petrolera, dando a conocer uno de los programas de simulación que pueden ser aplicados a diversas ramas de la ingeniería y que operan actualmente como material de apoyo, en asignaturas que conforman el currículo de las carreras antes mencionadas.

Meritxell Viñas, autora del Blog TotemGuard - Recursos TIC para profesores[2], pone a disposición de los docentes y estudiantes de instituciones educativas, una entrada denominada: **Angry Birds en el aula: una manera práctica y divertida de enseñar física.** Esta es una herramienta para facilitar la enseñanza de temas como movimiento parabólico de proyectiles, movimiento uniformemente acelerado, entre otros, que los docentes pueden dar a conocer a sus estudiantes para mejorar la comprensión de dichos temas.

La Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) Campus Ensenada, generó el proyecto de investigación "Desarrollo de laboratorios virtuales basados en sistemas hápticos de bajo costo para la enseñanza de la Física"[3]. Este proyecto trata sobre el desarrollo de prototipos educativos para la enseñanza de la Física que incorporen tecnología háptica, relativa al contacto y las sensaciones. Lo que se busca con este tipo de tecnología es hacer que los estudiantes conecten los principios y conceptos teóricos de la Física con la realidad, ya que permite al usuario tener sensaciones táctiles que pueden asociarse a conceptos claves como fuerza, energía, movimiento, vibración o presión, logrando un mejor proceso de enseñanza de esta ciencia.

---

[1] Valadez, Rodríguez, Sergio y otros. Análisis de fenómenos de la mecánica clásica a través de programas de simulación [libro en línea] Disponible desde internet en: http://www.somece.org.mx/simposio06/memorias/autor/files/8_ValadezRodriguezSergio1. pdf [con acceso el 22-05-2013].

[2] Viñas, Meritxell. TotemGuard, recursos tic para profesores. [Programa informático en CD-ROM] Disponible en: http://chrome.angrybirds.com/

[3] Desarrollo de laboratorios virtuales basados en sistemas hápticos de bajo costo para la enseñanza de la Física. California: Universidad Autónoma de Baja California, 2012 [programa informático en línea] Disponible desde internet en: http://www.monitoruniversitario.com.mx/generales/desarrolla-uabc-laboratorios-virtuales-para-ensenar-fisica/#sthash.2IyizVCp.dpuf [con acceso el 24-05-2013].

2.1.2 Antecedentes del diseño e implementación de un software educativo como estrategia metodológica de apoyo a las pruebas ICFES SABER 11 en el componente Mecánica Clásica de la asignatura de Física, a nivel nacional. Carlos Arturo Rico González, en su trabajo: Diseño y aplicación de ambiente virtual de aprendizaje (AVA) en el proceso de enseñanza aprendizaje de la física en el grado décimo de la Institución Educativa. Alfonso López Pumarejo de la ciudad de Palmira, Valle del Cauca[4], afirma que la incorporación de las TIC en la educación a través de la creación de un AVA, aporta al proceso de enseñanza y aprendizaje de la física herramientas importantes como el uso de videos educativos, animaciones, simulaciones virtuales, foros interactivos, chat, evaluaciones en línea entre otros, que le permiten a los estudiantes tener mayor interactividad con la clase y facilita al docente la dinamización en la enseñanza de los contenidos temáticos.

Dicho trabajo se basó en los resultados de las pruebas aplicadas por el ICFES en la Institución Educativa, mostrando que si bien hay avances en la calidad de los aprendizajes en física, la distancia que separa los resultados obtenidos con los esperados es significativa, teniendo en cuenta que la escala se encuentra determinada entre 0 y 10 puntos, y pone de manifiesto la necesidad de generar estrategias pedagógicas para mejorar el desempeño de los estudiantes en dicha prueba, la cual tiene dentro de sus objetivos el monitoreo en la calidad de la educación de los establecimientos educativos del país, con fundamento en los estándares básicos de competencias y los referentes de calidad emitidos por el Ministerio de Educación Nacional.

2.1.3 Antecedentes del diseño e implementación de un software educativo como estrategia metodológica de apoyo a las pruebas ICFES SABER 11 en el componente Mecánica Clásica de la asignatura de Física, a nivel local. A nivel del municipio de Ocaña, Dolly Margoth Osorio Ortiz y otros, presenta su trabajo titulado: Análisis, diseño e implementación de un software educativo como estrategia metodológica de apoyo a las pruebas saber en el área de ciencias naturales y educación ambiental, para la escuela urbana mixta "Gabriela Mistral" de Aguachica, Cesar[5].

Los autores de este trabajo, argumentan que la preparación de los estudiantes de tercero, cuarto y quinto grados de la Escuela Urbana Mixta "Gabriela Mistral" de Aguachica Cesar, con miras a fortalecer sus resultados en las pruebas **SABER** en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, adolece de muchos problemas. Uno de estos problemas es el tipo de material didáctico de que dispone la Institución y el tipo de metodológica utilizada, la que afecta tanto el diseño de actividades de construcción del conocimiento, como la preparación de la evaluación de lo aprendido por los estudiantes. Con dicho

[4] RICO GONZÁLEZ, CARLOS ARTURO. Diseño y aplicación de ambiente virtual de aprendizaje en el proceso de enseñanza aprendizaje de la física en el grado décimo de la Institución Educativa. Alfonso López Pumarejo de la ciudad de Palmira, Valle del Cauca [libro en línea] Disponible desde internet en: http://www.bdigital.unal.edu.co/5737/1/7810039.2011.pdf [con acceso el 22-05-2013].

[5] OSORIO ORTIZ, DOLLY MARGOTH. Análisis, diseño e implementación de un software educativo como estrategia metodológica de apoyo a las pruebas saber en el área de ciencias naturales y educación ambiental, para la escuela urbana mixta "Gabriela Mistral" de Aguachica, Cesar, 2011.

trabajo, se diseñó un software educativo como apoyo a la construcción de conocimiento en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, de forma tal que permitiera mejorar los resultados obtenidos en las pruebas anteriormente mencionadas.

En lo que respecta al diseño de software para la enseñanza del componente de Mecánica Clásica, en la asignatura de física, no hay antecedentes de trabajos similares. Sin embargo, en lo que tiene que ver con el diseño de software educativo, pueden tomarse como referencia los siguientes trabajos de grado:

Julián Enrique Becerra Arévalo y Ramón Evelio Santana Ropero (2005)[6], en su proyecto de grado titulado "Diseño de software educativo para la preparación del examen del ICFES en lenguaje para la Institución Educativa Colegio Enrique Pardo Farelo de El Carmen Norte de Santander", a través de una investigación de tipo descriptivo, sugieren una herramienta didáctica que le permitirá a los estudiantes del grado undécimo de la Institución en mención, fortalecer las competencias básicas relacionadas con el Lenguaje de manera autónoma. Este trabajo aporta luces a la investigación, dado que muestra la forma simular el examen del ICFES en dicha área, posibilitándole a los mismos obtener mejores resultados en tales pruebas, acorde con las metas de calidad institucionales.

Vianny Pérez Gómez y Alexander Pérez Rojas (1999)[7], en su proyecto de grado titulado "Etapas para el proceso de producción de un software mutimedial", mediante un estudio descriptivo muestran, a manera de tutor, las etapas que deben verificarse a la hora de producir cualquier tipo de software. Este trabajo es relevante para la investigación, dado que los autores con un lenguaje sencillo y con claros ejemplos, van describiendo paso a paso dichas etapas, de forma tal que al final del recorrido por la aplicación se logra el cometido emprendido con su diseño: buscar que el usuario de la misma pueda tener a la mano unos lineamientos concretos para el diseño y producción de cualquier software multimedia.

2.2 MARCO TEÓRICO

El diseño de herramientas didácticas, como una cartilla ilustrada por ejemplo, se asume en la perspectiva de la didáctica crítica. Las principales categorías de análisis que se utilizan son, por tanto, las del conocimiento visto como un proceso de modificación recíproca sujeto-objeto y de interacción social; aprendizaje grupal, en el sentido psicoanalítico de modificación de pautas de conducta subyacentes, en su significación molar, es decir, total; asimismo, las nociones de aprendizaje significativo y de organizador previo, en la concepción cognoscitivista de David Ausubel; los postulados del aprendizaje significativo propuestos por la UNESCO, dentro del concepto de educación permanente, como son:

[6] BECERRA ARÉVALO, Julián Enrique y SANTANA ROPERO, Evelio. Diseño de software educativo para la preparación del examen del ICFES en lenguaje para la Institución Educativa Colegio Enrique Pardo Farelo de El Carmen Norte de Santander. Ocaña: Universidad Francisco de Paula Santander, 2005.

[7] PÉREZ GÓMEZ, Vianny y PÉREZ ROJAS, Alexander. Etapas para el proceso de producción de un software mutimedial. Ocaña: Universidad Francisco de Paula Santander, 1999.

aprender a aprender, aprender a ser y aprender a hacer; así como la noción de módulo, correspondiente a la teoría y diseño curricular modular por problemas objeto de transformación.

Se considera la existencia de una relación estrecha entre los conceptos de conocimiento y aprendizaje, concibiendo a este último, primero, como un proceso de sucesivas reestructuraciones de los esquemas internos del sujeto, esto es, el alumno al constituir sus esquemas de acción, mediante la interacción con los materiales de lectura, y otros objetos de la realidad, se ve precisado a actualizar ciertos esquemas previos y a confrontarlos con una nueva información (asimilación) y, por tanto, a modificar su esquema en el proceso de construcción de uno diferente (acomodación); por otra parte, y de manera complementaria, consideramos que el aprendizaje grupal se produce cuando el sujeto modifica sus pautas de conducta, mediante interpretaciones interventoras del asesor, en su carácter de coordinador didáctico, pues en cada nueva relación que el sujeto estructura, incluida su situación en el aula, "...transfiere [...] todas aquellas ansiedades, deseos de complacer, de engañar, de recibir, de reivindicar, de evadir, etc., que en una ocasión experimentó en relación con sus objetos primarios y que ahora, colocado en una situación idéntica, automáticamente repite"[8].

Para que se produzca el aprendizaje en el estudiante, se le debe llevar a confrontar no sólo los elementos racionales, sino también los irracionales de su esquema referencial; entendiendo que existe aprendizaje grupal desde el momento en que estamos concibiendo al docente y al alumno como seres sociales que buscan el abordaje y la transformación del conocimiento desde una perspectiva de grupo, y se valora la importancia de la interacción con los objetos de conocimiento y con los demás participantes.

En la concepción cognoscitivista de Ausubel, el aprendizaje deviene en significativo cuando los nuevos contenidos de estudio pueden relacionarse, de modo no arbitrario y sustancial con lo que el alumno ya sabe, y si éste adopta la actitud correspondiente para hacerlo así. Una manera de lograr este tipo de aprendizaje, asevera, es el uso de organizadores previos, es decir, "...materiales introductorios presentados a un nivel más elevado de abstracción, generalidad e inclusividad que el nuevo material de aprendizaje"[9].

En la otra concepción de aprendizaje significativo, de inspiración humanista y reformulada por la UNESCO en 1972, dentro del movimiento pedagógico de la educación permanente, que engloba la formación inicial de jóvenes y la formación continua de adultos, aprender a hacer se refiere a los aprendizajes necesarios para un quehacer profesional determinado (conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes); aprender a aprender consiste en la

[8] Navarro Robles, Benito. Los paquetes didácticos en el curso extraescolar de la Escuela Normal Superior de Jalisco: una experiencia de investigación. Guadalajara, México: 1999 [programa informático en línea] Disponible desde internet en: http://www.latarea.com.mx/articu/articu11/navarr11.htm.

[9] López Calichs, Ernesto. El proceso de formación de las competencias creativas. Una vía para perfeccionar el proceso de formación profesional de los estudiantes de la carrera de licenciatura en estudios socioculturales. Cuba: Universidad de Pinar del Río [artículo en línea]. Disponible desde internet en: http://www.gestiopolis.com/recursos4/docs/ger/procomcraea.htm.

interiorización de capacidades para resolver problemas, para encontrar por cuenta propia soluciones y alternativas, para investigar situaciones y crear innovaciones[10].

Se considera, entonces, como indispensables el cultivo de las capacidades intelectuales de interpretación, análisis, creatividad y juicio crítico, y el desarrollo afectivo en cuanto intereses, actitudes y valores. Aprender a ser, por su parte, abarca aquellos aprendizajes relativos al desarrollo de las capacidades y valores humanos necesarios para una participación consciente y crítica en las transformaciones de la vida social; por eso: ...El problema de la significatividad hace referencia al psiquismo del sujeto como también al sistema social y, dependiendo de sus condiciones concretas de existencia podrá tener o adoptar tales o cuales representaciones de la realidad[11].

2.3 MARCO CONCEPTUAL

2.3.1 Tendencias metodológicas para la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental. El trabajo en el área supone el logro de las siguientes metas[12]: Las ciencias naturales deben ser enseñadas significativamente a niños de todas las clases y niveles.

- La meta más importante de la educación en ciencias debe ser el desarrollo de un pensamiento crítico y creativo.
- Las actividades en ciencias deben desarrollar en los alumnos destrezas, inquisitivas para la resolución de problemas.
- Las ciencias naturales deben permitir que los alumnos se expresen lógica y creativamente a través de la lectura, la expresión escrita y hablada, la invención, el movimiento corporal y las formas artísticas.
- Las actividades científicas deben desarrollar comprensión y valoración del ambiente en que viven los alumnos a través de la observación del mundo que los rodea y el descubrimiento de cómo la ciencia influye en nuestra vida diaria.

Además, la propuesta actual del Ministerio de Educación Nacional[13], supone el desarrollo de las siguientes destrezas en el estudiante:

Destrezas en procesos básicos:

[10] Espinoza Vergara, Mario y otros. Educación para el Trabajo en áreas rurales de bajos ingreso. Costa Rica: Oficina internacional del trabajo CINTERFOR [artículo en línea]. Disponible desde internet en: http://www.oei.es/etp/educacion_trabajo_areas_rurales_bajos_ingresos.pdf.

[11] Escuela Normal Superior del Estado de Baja California Sur. Curso de Práctica Docente. Baja California Sur [artículo en línea]. Disponible desde internet en: http://practicaeducativaunefa.wikispaces.com/file/view/Practica_Docente.pdf.

[12] Educared, educación, tic y conocimiento [artículo en línea]. Disponible desde internet en: http://www.educared.pe/docentes/articulo/548/metas-y-destrezas-en-la-ensenanza-de-las-ciencias-naturales/

[13] Ministerio de Educación Nacional. Proyectos Pedagógicos Productivos. Una estrategia para el aprendizaje escolar y el proyecto de vida [artículo en línea]. Disponible desde internet en: http://www.mineducacion.gov.co/1621/propertyvalue-30973.html.

- Observación: Uso de los sentidos para aprender más acerca de los objetos y los fenómenos.
- Clasificación: Agrupamientos basados en propiedades comunes y relaciones.
- Inferencia: Explicación de fenómenos observados y de datos experimentales acumulados.
- Comunicación: Presentación de la información en forma verbal y visual.
- Medición: Cuantificación de observaciones a través de medidas de longitud, área, volumen, masa y temperatura.
- Predicción: Proposición de resultados basados en eventos pasados.

Destrezas en procesos complejos:

- Interpretación: Explicación del significado de los datos experimentales.
- Formulación de Hipótesis: Establecer suposiciones que pueden ser probadas científicamente.
- Separación y control de variables: Identificación de factores que influencian los resultados y la comprensión de las relaciones entre los factores. Manipulación de un factor y control del resto.
- Experimentación: Control y manipulación de variables para probar hipótesis.
- Formulación de modelos: Creación de analogías mentales, verbales o físicas para clasificar explicaciones.
- Definición Operacional: Formulación de definiciones de trabajo basadas en las experiencias actuales.

Destrezas usadas para conseguir información:

- Observar objetos y fenómenos.
- Nombrar
- Contar
- Medir
- Coleccionar
- Listar
- Registrar

Destrezas usadas en comprender y aplicar información y conceptos:

- Identificar objetos y fenómenos
- Describir
- Clasificar
- Comparar
- Secuenciar
- Estimar resultados
- Predecir
- Describir relaciones causa-efecto.

Destrezas usadas en analizar, sintetizar y evaluar información y conceptos:

- Hacer inferencias
- Formular hipótesis
- Diseñar experimentos
- Controlar variables
- Obtener conclusiones
- Formar modelos
- Proponer teorías

2.3.2 Las pruebas SABER[14]. El Ministerio de Educación Nacional fijó 2002 como la línea de base para la evaluación de todos los estudiantes de quinto y noveno grados, en matemáticas y lenguaje, mediante las Pruebas Saber. Desde entonces y hasta abril de 2003, se han evaluado, de manera censal, 1'040.000 estudiantes en todos los municipios de Colombia. Con estas Pruebas se detecta el estado de desarrollo de sus competencias y capacidades, y es posible identificar qué hacen con lo que saben. Con estos resultados, las instituciones pueden establecer Planes de Mejoramiento y acercarse a los estándares definidos para el país.

2.3.2.1 Un poco de historia. El Sistema Nacional de Evaluación de la Calidad de la Educación nace al comenzar la década del 90, por iniciativa de varios investigadores y con el apoyo del MEN y del ICFES. Fue así como se realizaron, de manera muestral, pruebas Saber a grupos de estudiantes de los mismos grados, desde 1991. "El gran cambio que ocurre con la Revolución Educativa es que las pruebas se realizan de manera censal, es decir, de forma universal a toda la población estudiantil del país, con lo que se obtiene una información precisa y ajustada. Cuando se hacían pruebas muestrales, ninguna institución se apropiaba de los resultados; los veía ajenos y no los asumía como insumos para sus Planes de Mejoramiento. Ahora, cuando hacemos una evaluación censal y entregamos unos resultados precisos y objetivos a cada una de las instituciones, ellas deben apropiárselos para establecer sus Planes de Mejoramiento", indica el director del ICFES, Daniel Bogoya.

2.3.2.2 El sentido de las evaluaciones. Las pruebas Saber se aplican en quinto y noveno grados, porque corresponden a la culminación de los ciclos de Educación Básica Primaria y Secundaria, respectivamente.

En ellas se consideran tres grandes niveles: un nivel básico, relacionado con la capacidad para reconocer y distinguir elementos y reglas de uso de cada área; un nivel intermedio, asociado con la capacidad de hacer inferencias y deducciones, y de utilizar un saber para dar significado a diferentes situaciones y resolver varios tipos de problemas; y un nivel de análisis y de crítica propositiva, en el que se relacionan distintos saberes, se explican los usos y se plantean mundos posibles.

[14] _____. Saber para mejorar, Al Tablero [periódico en línea]. Disponible desde internet en: http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87166.html.

"Queremos apreciar cómo entienden los estudiantes cada uno de los dominios conceptuales y cómo resuelven problemas. Los resultados de estas pruebas están a disposición de las entidades territoriales, y las instituciones deben iniciar su estudio y análisis con el fin de diseñar su propio Plan de Mejoramiento", señala Daniel Bogoya.

A diferencia de las pruebas que hacen los maestros a los estudiantes, en las cuales se miran los estados de progreso dentro de un proceso, las pruebas Saber muestran un gran resumen de los resultados del ciclo. A su vez, los también llamados exámenes del ICFES, para los estudiantes de undécimo, revelan el desarrollo de sus capacidades al terminar la educación media. "Estas pruebas, desde el 2000, se basan en el enfoque de competencias; es el eje que las articula con las Pruebas Saber", explica Bogoya. "En unas y otras, se establece la capacidad de dar significado a situaciones diversas y de resolver problemas".

2.3.2.3 Alcances y límites de las pruebas SABER[15]. Las pruebas SABER deben entenderse como un medio para lograr una apreciación sobre la calidad de la educación que se imparte en los planteles escolares. Son, por lo tanto, instrumentos de conocimiento de la situación de la educación en el país. En este sentido, el propósito más general de la evaluación es aportar datos y referentes para apoyar los desarrollos y logros de los docentes y de los estudiantes. Luego de una evaluación unos u otros vuelven, o deberían volver, una y otra vez sobre los procesos y los resultados para reorientar sus acciones y hacer proyecciones de mejoramiento. Como se ha sugerido antes, la interpretación de los resultados obtenidos a la luz de las condiciones particulares de las instituciones, le daría a la evaluación un carácter formativo y transformador, y no simplemente clasificatorio. Así, la evaluación debe incorporarse a la cultura escolar como un proceso continuo que retroalimenta el trabajo en el aula, por cuanto el propósito central de la evaluación no reside en la búsqueda y organización de datos, sino en la acción formativa posterior.

Es claro que una política de evaluación es un instrumento necesario para diseñar y adelantar políticas y planes de mejoramiento.

La escuela es hoy uno de los principales ámbitos de socialización y de apropiación cultural. Ella es en sí misma un microcosmos social regido por normas institucionales y por reglas de interacción y de convivencia. En ella el niño y la niña se encuentran, con frecuencia por primera vez, con lo que no le es familiar, con personas, jerarquías, formas de lenguaje y de comunicación que le son extrañas. Debe aprender a aceptar lo que inicialmente le es ajeno, a hablar, a convivir, a cooperar con otros, a regular sus comportamientos y a actuar según normas que sólo más tarde entenderá y aprenderá a valorar.

Además, a lo largo de su educación básica y media el estudiante debe desarrollar competencias que le permitan conocer su entorno, actuar sobre él e integrarse culturalmente y como ciudadano responsable a su medio social. Las diferencias culturales que existen en

[15] _____. Estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales. Bogotá, 2009 [documento en línea]. Disponible desde internet en: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf3.pdf.

el país exigen un balance delicado en la educación entre lo que es necesario saber para integrarse como actor en los entornos locales y los conocimientos universales de los cuales no puede prescindirse en el mundo de hoy. Las instituciones educativas deben ser respetuosas de la diversidad étnica y cultural y los programas educativos deben tomar en cuenta esta diversidad. Sin embargo, la extensión global de las innovaciones tecnológicas y su incidencia cada vez más grande en la vida cotidiana de las personas exigen una mínima comprensión de elementos fundamentales de las ciencias naturales así como un conocimiento de sus alcances y del tipo de problemas que pueden resolver. Por eso se hace necesario el desarrollo de competencias que le permitan al estudiante poner en juego conocimientos de las ciencias para comprender y contribuir a resolver problemas de su entorno.

Las observaciones anteriores bastan para indicar la complejidad inherente al mundo de la escuela y a la educación que en ella se genera. Como se ha señalado, una prueba externa y de aplicación puntual no puede por sí sola dar cuenta de la calidad de los procesos educativos multidimensionales que se desarrollan en el ámbito escolar. Sin embargo, las evaluaciones de este tipo suministran, a pesar de sus límites, indicaciones valiosas sobre el estado de la educación en ciertas áreas del conocimiento y en un determinado momento. Por esta razón, deben constituirse en un referente necesario para los procesos de discusión y de autoevaluación permanente que cada escuela realiza sobre sus diversas actividades con la participación de todos sus integrantes. Estos procesos de autoevaluación son un medio indispensable para conocer cuáles son los aciertos y los puntos débiles, muchos de los cuales solo se detectan con una evaluación externa, y cuáles las acciones que deben emprenderse para mejorar.

¿Cuáles son entonces los límites y los alcances de la prueba SABER en el área de ciencias? Las pruebas SABER se sitúan por ahora en el dominio de los conocimientos universales. Tratan de establecer y diferenciar las varias competencias de los estudiantes para poner en juego conocimientos básicos de las ciencias naturales en la comprensión y resolución de situaciones problema. Las pruebas intentan, además, evaluar la comprensión que los estudiantes tienen sobre las particularidades y los alcances del conocimiento científico y la capacidad que poseen para diferenciar este conocimiento de otros saberes. Se espera que en el futuro la prueba permita percibir las actitudes de los estudiantes frente al conocimiento y a la ciencia.

Evaluar es hacer visible lo que se ha hecho con el propósito de examinarlo críticamente y propiciar transformaciones. En esta perspectiva debe entenderse la prueba SABER como una evaluación cuyo valor es esencialmente formativo en la medida en que les permite, tanto a las instituciones del Estado, como a los planteles educativos, a los docentes y a las familias, hacerse a una idea clara y objetiva, contrastable periódicamente, sobre la distribución de los logros de los estudiantes en distintas competencias en ciencias naturales. La periodicidad y la comparabilidad de las pruebas son fundamentales porque permiten apreciar los cambios cualitativos en la educación y los efectos de las políticas de mejoramiento de la misma.

Se debe reconocer que la evaluación modula el currículo; no lo reemplaza, ni constituye un currículo paralelo, sino que expresa un sistema de jerarquías y énfasis que dan forma especial al contenido de la enseñanza. Los temas evaluados se vuelven más importantes y los tipos de producción exigidos en las pruebas más relevantes. Por ello, los resultados de las evaluaciones externas tienen implicaciones en el trabajo de aula y en ese sentido promueven reorientaciones y ajustes a los procesos curriculares.

La prueba SABER se diferencia de los exámenes de Estado en que éstos tienen entre sus propósitos el de "medir", en una forma mucho más disciplinar e individual, los conocimientos y las competencias requeridas para acceder a la educación superior y en este sentido son referentes esenciales para las acciones de mejoramiento de la educación media. Las pruebas SABER, en cambio, buscan hacer visible un estado de cosas en una institución; pueden entenderse como un sistema que permite obtener un conocimiento del estado de la educación, ciertamente parcial, relativo y controvertible, que, sin embargo, sirve de base para el diseño y la puesta en práctica de planes de mejoramiento de la educación básica.

El conocimiento que suministran las pruebas sobre el estado de la educación es parcial porque sólo se refiere a las competencias relacionadas con conocimientos universales y porque no explora la totalidad de los conocimientos y competencias escolares en el área, es relativa porque no pretende dar una medida absoluta de conocimiento; es más bien, una base para caracterizar las regiones, los departamentos, los municipios y los planteles educativos, y es controvertible porque siempre es perfectible y porque obedece a un punto de vista y a una política que siempre puede cuestionarse.

2.3.2.3.1 Utilidad de la prueba SABER para los distintos actores de la comunidad educativa[16]. Las pruebas SABER, y también los exámenes de Estado, forman parte de políticas generales de evaluación que buscan configurar el mapa educativo del país. Este mapa puede ser un referente periódico importante para el análisis de los cambios de la educación básica en el país desde puntos de vista diferentes: regional, social, cultural etc. Enmarcados dentro de esta gran finalidad es posible enumerar puntualmente la posible utilidad de las pruebas para diferentes actores del proceso educativo.

- Aunque las pruebas SABER no discriminan resultados individuales en el nivel de los estudiantes, su análisis en el aula permite que éstos pueden aprovecharlas de distintas maneras: para conocer diversos tipos de competencias que puede ser importante desarrollar, para reflexionar sobre sus aciertos y sus dificultades al responder la prueba, para reflexionar sobre el espectro de los resultados del colegio en distintas áreas y en diversas competencias y para comparar la distribución de aciertos del colegio con la de otros planteles educativos.

- A los docentes las pruebas les pueden ser muy útiles como herramientas pedagógicas en el aula de clase. Las preguntas de las pruebas pueden suministrar claves útiles sobre las

[16] _____. Estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales. Bogotá, 2009 [documento en línea]. Disponible desde internet en: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf3/utilidad.pdf.

competencias que deben desarrollar los estudiantes. Además su discusión en clase puede ser un buen ejercicio pedagógico sobre la puesta en juego de los conocimientos científicos para abordar problemas con cierto grado de complejidad. Las pruebas pueden también darle claves al docente para orientar el currículo y las formas de enseñanza.

- A los rectores de las instituciones educativas las pruebas les suministran indicadores de la calidad de la educación ofrecida y puntos de comparación con otros planteles. Esta información puede suministrar guías para el mejoramiento institucional.

- A los padres de familia les permiten tener indicadores sobre el énfasis y la orientación de la educación que reciben sus hijos y les ofrecen herramientas para analizar y argumentar en las instituciones educativas la manera de potenciar las capacidades e intereses de éstos.

- A las autoridades educativas nacionales y a las comunidades educativas los resultados de las pruebas deben servirles para reorientar el currículo, el plan de estudios y los métodos de enseñanza y de evaluación. Esto es posible en la medida en que el Ministerio de Educación Nacional (MEN), las Secretarías de Educación (SED) y los equipos directivos de las comunidades educativas generen espacios de reflexión acerca de la información obtenida en las pruebas. De hecho, el buen aprovechamiento de los datos sólo está garantizado si la tarea de interpretación y el diseño de medidas al respecto se abordan de manera prioritaria en las instituciones educativas. Es indispensable que la interpretación de los resultados lleve a la formulación de decisiones pedagógicas concretas que permitan mejorar la calidad de la educación.

- A las Facultades de Educación y a las Escuelas Normales Superiores de todo el país las pruebas les suministran información útil para reorientar sus programas de formación inicial y de actualización permanente del profesorado.

- A los investigadores de la educación en el país las políticas de evaluación, las pruebas mismas y sus resultados les aportan material de análisis importante.

2.3.2.3.2 Objetivos de las pruebas SABER[17]. Como objetivo general, las pruebas buscan proporcionar un insumo fundamental para el mejoramiento de la calidad de la educación en el país.

Como objetivos específicos, se proponen:

- Fortalecer la cultura de la evaluación en el país como elemento esencial para mejorar la calidad de la educación.

[17] _____. Estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales. Bogotá, 2009 [documento en línea]. Disponible desde internet en: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf3/objetivos.pdf

- Identificar el estado de desarrollo de algunos rasgos importantes del proceso educativo en los Entes Territoriales del país, en relación con los fines de la educación consignados en la legislación colombiana.
- Establecer las competencias que deben reforzarse en el proceso educativo con el fin de propiciar apoyos a los docentes en sus prácticas pedagógicas.
- Proporcionar información importante a las instituciones educativas, a las secretarías de educación, a las facultades de educación, a las escuelas normales, al MEN, a la comunidad educativa y a las asociaciones de docentes para realizar las transformaciones educativas que sean necesarias.
- Servir de insumo a las instituciones y a los docentes para examinar problemas en la apropiación de los conocimientos por parte de los estudiantes y para trabajar sobre esas dificultades.

2.3.2.3.3 Estructura y componentes de la Prueba[18]. El trabajo en ciencias naturales puede caracterizarse como un esfuerzo sistemático por contestar preguntas y por resolver problemas relacionados con la comprensión de los fenómenos de la naturaleza. La comprensión de estos fenómenos abre la posibilidad para actuar sobre ellos, para controlarlos y usarlos en beneficio de la sociedad. La validez de las preguntas y de los problemas está determinada por los lenguajes y los métodos de trabajo propios de las distintas ciencias. La formulación de los problemas y de las preguntas es crucial; podría decirse que un problema bien planteado está ya en el camino seguro de su solución. El principio del conocimiento es la búsqueda de una explicación, (Aristóteles, Metafísica, Libro 1), o como lo afirma más recientemente Bachelard, (Bachelard, 1948) todo conocimiento es la respuesta a una pregunta. Las tradiciones de trabajo de una disciplina (los conocimientos y pautas de acción acumulados en ella) aportan los caminos y las herramientas para dar explicación a los fenómenos que esa disciplina estudia o para formular correctamente las preguntas orientadas a buscar las explicaciones.

La investigación en educación en el campo de las ciencias naturales ha reconocido esta condición fundamental del trabajo en ciencias y promueve el aprendizaje a partir de problemas. Distintas propuestas pedagógicas que incorporan los resultados de la investigación reconocen que el aprendizaje de las ciencias debe realizarse alrededor del planteamiento, discusión y resolución de problemas. Entre estas propuestas pedagógicas vale la pena destacar el aprendizaje significativo (Ausubel, 1978, 1989; Luffiego, 2001; Pozo et al, 1998), según el cual cada sujeto construye su propio conocimiento mediante el establecimiento voluntario de relaciones entre los conocimientos nuevos y los conocimientos que ya posee.

La palabra "problema" exige, como todas las que se usan en la caracterización de las ciencias, una explicación de su significado. En sentido estricto, un problema exige una formulación adecuada a los conceptos y a las condiciones de aplicación de una teoría. En

[18] _____. Estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales. Bogotá, 2009 [documento en línea]. Disponible desde internet en: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf3/estructura.pdf.

este sentido, un problema estará bien formulado cuando el significado de los términos en los que se plantea está claramente definido y cuando se inscribe en un sistema de explicación que ha elaborado unas pautas de trabajo (método) y unos criterios y condiciones de validez de los resultados. La formulación del problema en ciencias es entonces un momento posterior a la definición del campo conceptual y a la apropiación de las correspondientes herramientas y orientaciones metodológicas. Es lo que ocurre en el campo de la investigación en ciencias naturales pero no todo problema está sometido a exigencias tan rigurosas. En todo caso, un buen problema es garantía de un trabajo continuo y de integración de intereses y de esfuerzos. Una pregunta de los estudiantes es ya un problema en la medida en la cual sea la manifestación de una tensión creada por el deseo de saber y que busca solucionarse a través de una explicación. Lo que podría llamarse el "espíritu científico" es precisamente la disposición a hacerse preguntas y a buscar y encontrar explicaciones en la forma racional y sistemática en que lo hacen las ciencias (los científicos). Una buena pregunta puede echar a andar un largo proceso de construcción de conocimientos.

La experiencia cotidiana de los niños y niñas se transforma cuando se convierte en una fuente de preguntas. A partir de las preguntas y de la discusión sobre ellas se cambia la mirada sobre las cosas. Ni el sol, ni la lluvia, ni la luz, ni las características de las estructuras o los comportamientos de los seres vivos son lo mismo cuando se los examina desde una pregunta. Las preguntas llenan de un nuevo contenido la información percibida a través de los sentidos y enriquecen la experiencia. La mirada es más atenta y más cuidadosa cuando se mira para responder una pregunta.

Por estas razones en la educación es más importante la pregunta y el camino de indagación que conduce a una respuesta sustentable que la respuesta misma. Los "errores" que se cometen en el camino deben ser pensados como oportunidades de reflexión y de ampliación de la mirada. En este sentido el trabajo sobre las pruebas SABER, en el contexto del aula, representa una oportunidad de reflexión, para estudiantes y docentes, sobre cada una de las alternativas de respuesta y las posibles estrategias que unos y otros emplean para llegar a su solución. Cabe recordar que los alumnos empiezan a estudiar con un gran número de preconceptos basados en sus experiencias cotidianas. Esas ideas deben incluirse en el proceso educativo para transformarlas, ampliarlas y profundizarlas, promoviendo de esta manera cambios conceptuales y actitudinales (Luffiego, 2001; Pozo et al, 1998). Para lograrlo, al cuestionamiento debe seguir una acción orientada a ver los fenómenos desde nuevas perspectivas, que pueden ampliarse a través del desarrollo de las competencias específicas en ciencias.

2.3.3 Generalidades del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en la Institución Educativa "Fray José María Arévalo"[19]. De acuerdo con la ley 115 de 1994 cada comunidad educativa debe generar y cultivar una dinámica propia en torno al proyecto

[19] TRIGOS ABULGAHAMID. Institución Educativa "Fray José María Arévalo": Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Plan de Área. 2012.

educativo y dentro de él una propuesta curricular en permanente construcción que dará cuenta de su concepción de hombre, de su política educativa, de su posición pedagógica y de la manera como trata de apropiarse de la cultura, la ciencia y la tecnología, para participar activamente en la construcción de mejores condiciones de vida y pleno desarrollo. De esa construcción permanente trata este plan, con todo lo que ello implica de capacidad de autocrítica, autogestión, investigación, planeación, diseño, desarrollo, evaluación constante y pre-visión de los procesos que se generarán en los integrantes de la comunidad, pasando de la indiferencia a la participación democrática, pluralismo y capacidad para reconocer las ideas de los demás.

2.3.3.1 Enfoque del Área. La programación para el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, contribuye a la formación en el estudiante para que tenga una concepción científica del mundo, a través del conocimiento objetivo de la realidad; esto quiere decir, que su enseñanza no debe tener por meta transmitir a los alumnos un cuerpo de conocimientos, sino que frente a los seres y fenómenos de la naturaleza, adopten una actitud científica, gracias a la cual, sean capaces de plantear interrogantes sobre la naturaleza, interactuar con ella, experimentar e interpretar las respuestas que esta le proporciona. Así mismo, la educación en el área de Ciencias Naturales, busca que el estudiante dé un tratamiento racional a los procesos físicos que se dan en diferentes ambientes, de tal manera que pueda hacer una interpretación de los fenómenos que ocurren a su alrededor y proponer soluciones a los problemas presentes.

Las actividades metodológicas que se proponen en el software como estrategias para el logro de los objetivos, son alternativas que pueden ser cambiadas, reajustadas o adecuadas según los requerimientos del estudiante, de la institución educativa y del medio. En consecuencia, las actividades propuestas deben tener como centro al estudiante, sin perder de vista las necesidades e intereses de la comunidad de la cual forman parte. A través de las actividades de aprendizaje, el estudiante debe descubrir los principales conceptos, principios, leyes y generalizaciones de las ciencias naturales y comprender que éstos no son definitivos sino que están en constante transformación. Para ello debe manipular los materiales, objetos del medio, es decir, debe realizar experiencias físicas que generen reflexión y afinen su pensamiento; esta manera de aprender es la que se denomina aprender haciendo (actividad física y psicológica).

2.3.3.2 Objetivos generales del área de Ciencias Naturales (procesos físicos). Son varios los objetivos que se proponen en el programa de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, específicamente en los procesos físicos. Entre ellos, se tienen:

- Asegurar una sólida formación, teniendo en cuenta que todo fenómeno natural o toda aplicación tecnológica, está basado en leyes físicas.
- Desarrollar en el estudiante la capacidad de observar, analizar e interpretar los fenómenos físicos que ocurren a su alrededor.
- Contribuir a la formación de personas con capacidad de actualización permanente y adecuación a la evolución de la tecnología.

- Analizar y valorar la influencia de las interacciones que existen entre el hombre como ser social y el medio natural, las cuales contribuyen a la transformación y conservación del medio y de la sociedad, a través de los avances científicos y tecnológicos.
- Valorar los conocimientos científicos y las innovaciones tecnológicas como expresión de la capacidad del hombre para interpretar, transformar y poner a su servicio la naturaleza.
- Tomar conciencia acerca del aprendizaje y la aplicación de los métodos de la ciencia puesto que le permiten a todo hombre participar en el desarrollo y renovación del conocimiento.

2.3.3.3 Metodología para la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental. En el área de Ciencias Naturales y educación Ambiental se pondrá en práctica una metodología activa, centrada en el estudiante, que le permita aprender a aprender significativamente y desarrollar pensamiento científico. Se utilizarán estrategias que permitan entre otros aspectos: crear expectativas, orientar la atención, organizar información, promover el enlace entre conceptos previos y nuevos, replantear situaciones, aprovechar los errores. Es por tanto, preciso, plantear los logros a alcanzar, acatar inquietudes de los estudiantes, hacer uso de distintos tipos de información, utilizar constantemente la pregunta, recomendar lecturas, emplear analogías, realizar prácticas de laboratorio, hacer conjeturas, analizar situaciones cotidianas, hacer indagaciones del mundo natural aplicando procesos de la metodología científica entre otros.
Para la apropiación del conocimiento se plantean las estrategias que ponen en acción los procesos de pensamiento.

Para aplicar los conceptos trabajados, se plantea relacionar los contenidos con situaciones cotidianas, además de la utilización del software para analizar el comportamiento de dichas situaciones.

Por último la metodología de trabajo centrado en el estudiante contribuye a la formación de seres autocríticos e inquietos por la ciencia y la tecnología.

2.3.3.4 Criterios de evaluación y promoción. Se pondrá en práctica la evaluación diagnóstica, formativa y sumativa. La misma, será de carácter permanente, de tal manera que permita entre otros aspectos.

- Jugar un papel orientador e impulsador del trabajo de los estudiantes, es decir debe ser percibida como ayuda real y generadora de expectativas.
- Dar cuenta de los avances y dificultades ya sea de tipo actitudinal, procedimental, o cognitivo. (dar cuenta del avance en el desarrollo de competencias).
- Dar pautas para la promoción o acceso a niveles superiores o a conocimientos y procedimientos mas avanzados.
- Reajustar estrategias metodológicas.

La evaluación deberá involucrar no solo al docente, sino también al estudiante, y en lo posible al padre de familia y compañeros, constituyéndose en esta manera en factor de formación ética.

La evaluación se ajusta a los criterios de la Ley, a los estándares, y a las decisiones y reajustes internos señalados por el Consejo Académico y aprobados por el Consejo Directivo.

2.3.4 Software educativo, características y tipos[20]. Se utilizarán las expresiones **software educativo**, programas educativos y programas didácticos como sinónimos para designar genéricamente los programas para ordenador creados con la finalidad específica de ser utilizados como medio didáctico, es decir, para facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Esta definición engloba todos los programas que han estado elaborados con fin didáctico, desde los tradicionales programas basados en los modelos conductistas de la enseñanza, los programas de Enseñanza Asistida por Ordenador (EAO), hasta los aun programas experimentales de Enseñanza Inteligente Asistida por Ordenador (EIAO), que, utilizando técnicas propias del campo de los Sistemas Expertos y de la Inteligencia Artificial en general, pretenden imitar la labor tutorial personalizada que realizan los profesores y presentan modelos de representación del conocimiento en consonancia con los procesos cognitivos que desarrollan los alumnos.

No obstante según esta definición, más basada en un criterio de finalidad que de funcionalidad, se excluyen del software educativo todos los programas de uso general en el mundo empresarial que también se utilizan en los instituciones educativas con funciones didácticas o instrumentales como por ejemplo: procesadores de textos, gestores de bases de datos, hojas de cálculo, editores gráficos... Estos programas, aunque puedan desarrollar una función didáctica, no han estado elaborados específicamente con esta finalidad.

2.3.4.1 Características esenciales de los programas educativos. Los programas educativos pueden tratar las diferentes materias (matemáticas, idiomas, geografía, dibujo...), de formas muy diversas (a partir de cuestionarios, facilitando una información estructurada a los alumnos, mediante la simulación de fenómenos...) y ofrecer un entorno de trabajo más o menos sensible a las circunstancias de los alumnos y más o menos rico en posibilidades de interacción; pero todos comparten cinco **características esenciales**:

- Son materiales elaborados con una finalidad didáctica, como se desprende de la definición.
- Utilizan el ordenador como soporte en el que los alumnos realizan las actividades que ellos proponen.
- Son interactivos, contestan inmediatamente las acciones de los estudiantes y permiten un diálogo y un intercambio de informaciones entre el ordenador y los estudiantes.
- Individualizan el trabajo de los estudiantes, ya que se adaptan al ritmo de trabajo cada uno y pueden adaptar sus actividades según las actuaciones de los alumnos.

[20] Marqués, Pere. El software educativo. Comunicación educativa y Nuevas. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona, 1996 [documento en línea]. Disponible en internet desde: http://www.lmi.ub.es/te/any96/marques_software/.

- Son fáciles de usar. Los conocimientos informáticos necesarios para utilizar la mayoría de estos programas son similares a los conocimientos de electrónica necesarios para usar un vídeo, es decir, son mínimos, aunque cada programa tiene unas reglas de funcionamiento que es necesario conocer.

2.3.4.2 Características de los buenos programas educativos multimedia. Los buenos materiales multimedia formativos son eficaces, facilitan el logro de sus objetivos, y ello es debido, supuesto un buen uso por parte de los estudiantes y profesores, a una serie de características que atienden a diversos aspectos funcionales, técnicos y pedagógicos, y que se comentan a continuación:

- **Facilidad de uso e instalación.** Con el abaratamiento de los precios de los ordenadores y el creciente reconocimiento de sus ventajas por parte grandes sectores de la población, para que los programas puedan ser realmente utilizados por la mayoría de las personas es necesario que sean agradables, fáciles de usar y auto explicativos, de manera que los usuarios puedan utilizarlos inmediatamente sin tener que realizar una exhaustiva lectura de los manuales ni largas tareas previas de configuración.

En cada momento el usuario debe conocer el lugar del programa donde se encuentra y tener la posibilidad de moverse según sus preferencias: retroceder, avanzar... Un sistema de ayuda online solucionará las dudas que puedan surgir.

Por supuesto la instalación del programa en el ordenador también será sencilla, rápida y transparente. También será de apreciar la existencia de una utilidad desinstaladora para cuando llegue el momento de quitar el programa del ordenador.

- **Versatilidad (adaptación a diversos contextos).** Otra buena característica de los programas, desde la perspectiva de su funcionalidad, es que sean fácilmente integrables con otros medios didácticos en los diferentes contextos formativos, pudiéndose adaptar a diversos:

- Entornos (aula de informática, clase con un único ordenador, uso doméstico...)
- Estrategias didácticas (trabajo individual, grupo cooperativo o competitivo,)
- Usuarios (circunstancias culturales y necesidades formativas)

Para lograr esta versatilidad conviene que tengan unas características que permitan su adaptación a los distintos contextos. Por ejemplo:

- Que sean programables, que permitan la modificación de algunos parámetros: grado de dificultad, tiempo para las respuestas, número de usuarios simultáneos, idioma, etc.
- Que sean abiertos, permitiendo la modificación de los contenidos de las bases de datos.
- Que incluyan un sistema de evaluación y seguimiento (control) con informes de las actividades realizadas por los estudiantes: temas, nivel de dificultad, tiempo invertido, errores, itinerarios seguidos para resolver los problemas...)

– Que permitan continuar los trabajos empezados con anterioridad.
– Que promuevan el uso de otros materiales (fichas, diccionarios...) y la realización de actividades complementarias (individuales y en grupo cooperativo)

– **Calidad del entorno audiovisual.** El atractivo de un programa depende en gran manera de su entorno comunicativo. Algunos de los aspectos que, en este sentido, deben cuidarse más son los siguientes:

– Diseño general claro y atractivo de las pantallas, sin exceso de texto y que resalte a simple vista los hechos notables.
– Calidad técnica y estética en sus elementos:
– Títulos, menús, ventanas, iconos, botones, espacios de texto-imagen, formularios, barras de navegación, barras de estado, elementos hipertextuales, fondo...
– Elementos multimedia: gráficos, fotografías, animaciones, vídeos, voz, música?
– Estilo y lenguaje, tipografía, color, composición, metáforas del entorno?
– Adecuada integración de medias, al servicio del aprendizaje, sin sobrecargar la pantalla, bien distribuidas, con armonía.

– **La calidad en los contenidos (bases de datos).** Al margen de otras consideraciones pedagógicas sobre la selección y estructuración de los contenidos según las características de los usuarios, hay que tener en cuenta las siguientes cuestiones:

– La información que se presenta es correcta y actual, se presenta bien estructurada diferenciando adecuadamente: datos objetivos, opiniones y elementos fantásticos.
– Los textos no tienen faltas de ortografía y la construcción de las frases es correcta
– No hay discriminaciones. Los contenidos y los mensajes no son negativos ni tendenciosos y no hacen discriminaciones por razón de sexo, clase social, raza, religión y creencias...
– La presentación y la documentación.

– **Navegación e interacción.** Los sistemas de navegación y la forma de gestionar las interacciones con los usuarios determinarán en gran medida su facilidad de uso y amigabilidad Conviene tener en cuenta los siguientes aspectos:

– Mapa de navegación. Buena estructuración del programa que permite acceder bien a los contenidos, actividades, niveles y prestaciones en general.
– Sistema de navegación. Entorno transparente que permite que el usuario tenga el control.
– Eficaz pero sin llamar la atención sobre si mismo. Puede ser : lineal, paralelo, ramificado...
– La velocidad entre el usuario y el programa (animaciones, lectura de datos?) resulta adecuada.
– El uso del teclado. Los caracteres escritos se ven en la pantalla y pueden corregirse errores.
– El análisis de respuestas. Que sea avanzado y, por ejemplo, ignore diferencias no significativas (espacios superfluos...) entre lo tecleado por el usuario y las respuestas esperadas.

- La gestión de preguntas, respuestas y acciones...
- Ejecución del programa. La ejecución del programa es fiable, no tiene errores de funcionamiento y detecta la ausencia de los periféricos necesarios.

- **Originalidad y uso de tecnología avanzada.** Resulta también deseable que los programas presenten entornos originales, bien diferenciados de otros materiales didácticos, y que utilicen las crecientes potencialidades del ordenador y de las tecnologías multimedia e hipertexto en general, yuxtaponiendo dos o más sistemas simbólicos, de manera que el ordenador resulte intrínsecamente potenciado del proceso de aprendizaje, favorezca la asociación de ideas y la creatividad, permita la práctica de nuevas técnicas, la reducción del tiempo y del esfuerzo necesarios para aprender y facilite aprendizajes más completos y significativos.

La inversión financiera, intelectual y metodológica que supone elaborar un programa educativo sólo se justifica si el ordenador mejora lo que ya existe.

- **Capacidad de motivación.** Para que el aprendizaje significativo se realice es necesario que el contenido sea potencialmente significativo para el estudiante y que éste tenga la voluntad de aprender significativamente, relacionando los nuevos contenidos con el conocimiento almacenado en sus esquemas mentales.

Así, para motivar al estudiante en este sentido, las actividades de los programas deben despertar y mantener la curiosidad y el interés de los usuarios hacia la temática de su contenido, sin provocar ansiedad y evitando que los elementos lúdicos interfieren negativamente en los aprendizajes. También conviene que atraigan a los profesores y les animen a utilizarlos.

- **Adecuación a los usuarios y a su ritmo de trabajo.** Los buenos programas tienen en cuenta las características iniciales de los estudiantes a los que van dirigidos (desarrollo cognitivo, capacidades, intereses, necesidades?) y los progresos que vayan realizando. Cada sujeto construye sus conocimientos sobre los esquemas cognitivos que ya posee, y utilizando determinadas técnicas.

Esta adecuación se manifestará en tres ámbitos principales:

- Contenidos: extensión, estructura y profundidad, vocabulario, estructuras gramaticales, ejemplos, simulaciones y gráficos? Los contenidos deben ser significativos para los estudiantes y estar relacionados con situaciones y problemas de su interés.
- Actividades: tipo de interacción, duración, elementos motivacionales, mensajes de corrección de errores y de ayuda, niveles de dificultad, itinerarios, progresión y profundidad de los contenidos según los aprendizajes realizados (algunos programas tienen un pre-test para determinar los conocimientos iniciales de los usuarios).
- Entorno de comunicación: pantallas, sistema de navegación, mapa de navegación...

– **Potencialidad de los recursos didácticos.** Los buenos programas multimedia utilizan potentes recursos didácticos para facilitar los aprendizajes de sus usuarios. Entre estos recursos se pueden destacar:

– Proponer diversos tipos de actividades que permitan diversas formas de utilización y de acercamiento al conocimiento.
– Utilizar organizadores previos al introducir los temas, síntesis, resúmenes y esquemas.
– Emplear diversos códigos comunicativos: usar códigos verbales (su construcción es convencional y requieren un gran esfuerzo de abstracción) y códigos icónicos (que muestran representaciones más intuitivas y cercanas a la realidad)
– Incluir preguntas para orientar la relación de los nuevos conocimientos con los conocimientos anteriores de los estudiantes.
– Tutorización las acciones de los estudiantes, orientando su actividad, prestando ayuda cuando lo necesitan y suministrando refuerzos.

Fomento de la iniciativa y el autoaprendizaje. Las actividades de los programas educativos deben potenciar el desarrollo de la iniciativa y el aprendizaje autónomo de los usuarios, proporcionando herramientas cognitivas para que los estudiantes hagan el máximo uso de su potencial de aprendizaje, puedan decidir las tareas a realizar, la forma de llevarlas a cabo, el nivel de profundidad de los temas y puedan auto controlar su trabajo. En este sentido, facilitarán el aprendizaje a partir de los errores (empleo de estrategias de ensayo-error) tutorizando las acciones de los estudiantes, explicando (y no sólo mostrando) los errores que van cometiendo (o los resultados de sus acciones) y proporcionando las oportunas ayudas y refuerzos.

Además estimularán el desarrollo de habilidades meta cognitivas y estrategias de aprendizaje en los usuarios, que les permitirán planificar, regular y evaluar su propia actividad de aprendizaje, provocando la reflexión sobre su conocimiento y sobre los métodos que utilizan al pensar.

– **Enfoque pedagógico actual.** El aprendizaje es un proceso activo en el que el sujeto tiene que realizar una serie de actividades para asimilar los contenidos informativos que recibe. Según repita, reproduzca o relacione los conocimientos, realizará un aprendizaje repetitivo, reproductivo o significativo.

Las actividades de los programas convienen que estén en consonancia con las tendencias pedagógicas actuales, para que su uso en las aulas y demás entornos educativos provoque un cambio metodológico en este sentido.

Por lo tanto los programas evitarán la simple memorización y presentarán entornos heurísticos centrados en los estudiantes que tengan en cuenta las teorías constructivistas y los principios del aprendizaje significativo donde además de comprender los contenidos puedan investigar y buscar nuevas relaciones. Así el estudiante se sentirá constructor de sus aprendizajes mediante la interacción con el entorno que le proporciona el programa (mediador) y a través de la reorganización de sus esquemas de conocimiento.

Ya que aprender significativamente supone modificar los propios esquemas de conocimiento, reestructurar, revisar, ampliar y enriquecer las estructura cognitivas.

- **La documentación.** Aunque los programas sean fáciles de utilizar y auto explicativos, conviene que tengan una información que informe detalladamente de sus características, forma de uso y posibilidades didácticas. Esta documentación (online o en papel) debe tener una presentación agradable, con textos bien legibles y adecuados a sus destinatarios, y resultar útil, clara, suficiente y sencilla. Podemos distinguir tres partes:

- Ficha resumen, con las características básicas del programa.
- El manual del usuario. Presenta el programa, informa sobre su instalación y explica sus objetivos, contenidos, destinatarios, modelo de aprendizaje que propone..., así como sus opciones y funcionalidades. También sugiere la realización de diversas actividades complementarias y el uso de otros materiales.
- La guía didáctica con sugerencias didácticas y ejemplos de utilización que propone estrategias de uso y indicaciones para su integración curricular. Puede incluir fichas de actividades complementarias, test de evaluación y bibliografía relativa del contenido.

- **Esfuerzo cognitivo.** Las actividades de los programas, contextualizadas a partir de los conocimientos previos e intereses de los estudiantes, deben facilitar aprendizajes significativos y transferibles a otras situaciones mediante una continua actividad mental en consonancia con la naturaleza de los aprendizajes que se pretenden.

Así desarrollarán las capacidades y las estructuras mentales de los estudiantes y sus formas de representación del conocimiento (categorías, secuencias, redes conceptuales, representaciones visuales...) mediante el ejercicio de actividades cognitivas del tipo: control psicomotriz, memorizar, comprender, comparar, relacionar, calcular, analizar, sintetizar, razonamiento (deductivo, inductivo, crítico), pensamiento divergente, imaginar, resolver problemas, expresión (verbal, escrita, gráfica...), crear, experimentar, explorar, reflexión meta cognitiva (reflexión sobre su conocimiento y los métodos que utilizan al pensar y aprender)...

2.3.4.3 Funciones de un software educativo. La mayoría de los programas didácticos, igual que muchos de los programas informáticos nacidos sin finalidad educativa, tienen tres módulos principales claramente definidos: el módulo que gestiona la comunicación con el usuario (sistema input/output), el módulo que contiene debidamente organizados los contenidos informativos del programa (bases de datos) y el módulo que gestiona las actuaciones del ordenador y sus respuestas a las acciones de los usuarios (motor).

El entorno de comunicación o interfase. La interfase es el entorno a través del cual los programas establecen el diálogo con sus usuarios, y es la que posibilita la interactividad característica de estos materiales. Está integrada por dos sistemas:

El sistema de comunicación programa-usuario, que facilita la transmisión de informaciones al usuario por parte del ordenador, incluye:

- Las pantallas a través de las cuales los programas presentan información a los usuarios.
- Los informes y las fichas que proporcionen mediante las impresoras.
- El empleo de otros periféricos: altavoces, sintetizadores de voz, robots, módems, convertidores digitales-analógicos...

El sistema de comunicación usuario-programa, que facilita la transmisión de información del usuario hacia el ordenador, incluye:

- El uso del teclado y el ratón, mediante los cuales los usuarios introducen al ordenador un conjunto de órdenes o respuestas que los programas reconocen.
- El empleo de otros periféricos: micrófonos, lectores de fichas, teclados conceptuales, pantallas táctiles, lápices ópticos, módems, lectores de tarjetas, convertidores analógico-digitales...

Con la ayuda de las técnicas de la Inteligencia Artificial y del desarrollo de las tecnologías multimedia, se investiga la elaboración de entornos de comunicación cada vez más intuitivos y capaces de proporcionar un diálogo abierto y próximo al lenguaje natural.

- **Las bases de datos.** Las bases de datos contienen la información específica que cada programa presentará a los alumnos. Pueden estar constituidas por:

Modelos de comportamiento. Representan la dinámica de unos sistemas. Se distinguen:

- Modelos físico-matemáticos, que tienen unas leyes perfectamente determinadas por unas ecuaciones.
- Modelos no deterministas, regidos por unas leyes no totalmente deterministas, que son representadas por ecuaciones con variables aleatorias, por grafos y por tablas de comportamiento.

Datos de tipo texto, información alfanumérica.

Datos gráficos. Las bases de datos pueden estar constituidas por dibujos, fotografías, secuencias de vídeo, etc.

Sonido. Como los programas que permiten componer música, escuchar determinadas composiciones musicales y visionar sus partituras.

El motor o algoritmo. El algoritmo del programa, en función de las acciones de los usuarios, gestiona las secuencias en que se presenta la información de las bases de datos y las actividades que pueden realizar los alumnos. Se distinguen 4 tipos de algoritmo:

Lineal, cuando la secuencia de las actividades es única.

Ramificado, cuando están predeterminadas posibles secuencias según las respuestas de los alumnos.

Tipo entorno, cuando no hay secuencias predeterminadas para el acceso del usuario a la información principal y a las diferentes actividades. El estudiante elige **qué** ha de hacer y **cuándo** lo ha de hacer. Este entorno puede ser:

- Estático, si el usuario sólo puede consultar (y en algunos casos aumentar o disminuir) la información que proporciona el entorno, pero no puede modificar su estructura.
- Dinámico, si el usuario, además de consultar la información, también puede modificar el estado de los elementos que configuran el entorno.
- Programable, si a partir de una serie de elementos el usuario puede construir diversos entornos.
- Instrumental, si ofrece a los usuarios diversos instrumentos para realizar determinados trabajos.

Tipo sistema experto, cuando el programa tiene un motor de inferencias y, mediante un diálogo bastante inteligente y libre con el alumno (sistemas dialogales), asesora al estudiante o tutoriza inteligentemente el aprendizaje. Su desarrollo está muy ligado con los avances en el campo de la Inteligencia Artificial.

2.3.4.4 Clasificación del Software Educativo. Los programas educativos a pesar de tener unos rasgos esenciales básicos y una estructura general común se presentan con unas características muy diversas: unos aparentan ser un laboratorio o una biblioteca, otros se limitan a ofrecer una función instrumental del tipo máquina de escribir o calculadora, otros se presentan como un juego o como un libro, bastantes tienen vocación de examen, unos pocos se creen expertos... y, por si no fuera bastante, la mayoría participan en mayor o menor medida de algunas de estas peculiaridades. Para poner orden a esta disparidad, se han elaborado múltiples tipologías que clasifican los programas didácticos a partir de diferentes criterios.

Uno de estos criterios se basa en la consideración del tratamiento de los errores que cometen los estudiantes, distinguiendo:

Programas tutoriales directivos, que hacen preguntas a los estudiantes y controlan en todo momento su actividad. El ordenador adopta el papel de juez poseedor de la verdad y examina al alumno. Se producen errores cuando la respuesta del alumno está en desacuerdo con la que el ordenador tiene como correcta. En los programas más tradicionales el error lleva implícita la noción de fracaso.

Programas no directivos, en los que el ordenador adopta el papel de un laboratorio o instrumento a disposición de la iniciativa de un alumno que pregunta y tiene una libertad de acción sólo limitada por las normas del programa. El ordenador no juzga las acciones del alumno, se limita a procesar los datos que éste introduce y a mostrar las consecuencias de sus acciones sobre un entorno. Objetivamente no se producen errores, sólo desacuerdos entre los efectos esperados por el alumno y los efectos reales de sus acciones sobre el entorno. No está implícita la noción de fracaso. El error es sencillamente una hipótesis de trabajo que no se ha verificado y que se debe sustituir por otra. En general, siguen un

modelo pedagógico de inspiración cognitivista, potencian el aprendizaje a través de la exploración, favorecen la reflexión y el pensamiento crítico y propician la utilización del método científico.

Otra clasificación interesante de los programas atiende a la posibilidad de **modificar los contenidos** del programa y distingue entre **programas cerrados** (que no pueden modificarse) y **programas abiertos**, que proporcionan un esqueleto, una estructura, sobre la cual los alumnos y los profesores pueden añadir el contenido que les interese. De esta manera se facilita su adecuación a los diversos contextos educativos y permite un mejor tratamiento de la diversidad de los estudiantes.

No obstante, de todas las clasificaciones la que posiblemente proporciona categorías más claras y útiles a los profesores es la que tiene en cuenta **el grado de control del programa sobre la actividad de los alumnos y la estructura de su algoritmo**, que es la que se presenta a continuación.

- Programas tutoriales. Son **programas que en mayor o menor medida dirigen, tutorizan, el trabajo de los alumnos**. Pretenden que, a partir de unas informaciones y mediante la realización de ciertas actividades previstas de antemano, los estudiantes pongan en juego determinadas capacidades y aprendan o refuercen unos conocimientos y/o habilidades. Cuando se limitan a proponer ejercicios de refuerzo sin proporcionar explicaciones conceptuales previas se denominan programas **tutoriales de ejercitación**, como es el caso de los programas de preguntas (drill&practice, test) y de los programas de adiestramiento psicomotor, que desarrollan la coordinación neuromotriz en actividades relacionadas con el dibujo, la escritura y otras habilidades psicomotrices.

En cualquier caso, son programas basados en los **planteamientos conductistas** de la enseñanza que comparan las respuestas de los alumnos con los patrones que tienen como correctos, guían los aprendizajes de los estudiantes y facilitan la realización de prácticas más o menos rutinarias y su evaluación; en algunos casos una evaluación negativa genera una nueva serie de ejercicios de repaso. A partir de la estructura de su algoritmo, se distinguen cuatro categorías:

Programas lineales, que presentan al alumno una secuencia de información y/o ejercicios (siempre la misma o determinada aleatoriamente) con independencia de la corrección o incorrección de sus respuestas. Herederos de la enseñanza programada, transforman el ordenador en una máquina de enseñar transmisora de conocimientos y adiestradora de habilidades. No obstante, su interactividad resulta pobre y el programa se hace largo de recorrer.

Programas ramificados, basados inicialmente también en modelos conductistas, siguen recorridos pedagógicos diferentes según el juicio que hace el ordenador sobre la corrección de las respuestas de los alumnos o según su decisión de profundizar más en ciertos temas. Ofrecen mayor interacción, más opciones, pero la organización de la materia suele estar menos compartimentada que en los programas lineales y exigen un esfuerzo más grande al

alumno. Pertenecen a éste grupo los programas multinivel, que estructuran los contenidos en niveles de dificultad y previenen diversos caminos, y los programas ramificados con dientes de sierra, que establecen una diferenciación entre los conceptos y las preguntas de profundización, que son opcionales.

Entornos tutoriales. En general están inspirados en **modelos pedagógicos cognitivistas**, y proporcionan a los alumnos una serie de herramientas de búsqueda y de proceso de la información que pueden utilizar libremente para construir la respuesta a las preguntas del programa. Este es el caso de los **entornos de resolución de problemas**, "problem solving", donde los estudiantes conocen parcialmente las informaciones necesarias para su resolución y han de buscar la información que falta y aplicar reglas, leyes y operaciones para encontrar la solución. En algunos casos, el programa no sólo comprueba la corrección del resultado, sino que también tiene en cuenta la idoneidad del camino que se ha seguido en la resolución. Sin llegar a estos niveles de análisis de las respuestas, podemos citar como ejemplo de entorno de resolución de problemas el programa **MICROLAB DE ELECTRÓNICA.**

Sistemas tutoriales expertos, como los Sistemas Tutores Inteligentes (Intelligent Tutoring Systems), que, elaborados con las técnicas de la Inteligencia Artificial y teniendo en cuenta las teorías cognitivas sobre el aprendizaje, tienden a reproducir un diálogo auténtico entre el programa y el estudiante, y pretenden comportarse como lo haría un tutor humano: guían a los alumnos paso a paso en su proceso de aprendizaje, analizan su estilo de aprender y sus errores y proporcionan en cada caso la explicación o ejercicio más conveniente.

- **Bases de datos.** Proporcionan unos datos organizados, en un entorno estático, según determinados criterios, y facilitan su exploración y **consulta** selectiva. Se pueden emplear en múltiples actividades como por ejemplo: seleccionar datos relevantes para resolver problemas, analizar y relacionar datos, extraer conclusiones, comprobar hipótesis... Las preguntas que acostumbran a realizar los alumnos son del tipo: **¿Qué características tiene este dato? ¿Qué datos hay con la característica X? ¿Qué datos hay con las características X e Y?**

Las bases de datos pueden tener una estructura **jerárquica** (si existen unos elementos subordinantes de los que dependen otros subordinados, como los organigramas), **relacional** (si están organizadas mediante unas fichas o registros con una misma estructura y rango) o **documental** (si utiliza descriptores y su finalidad es almacenar grandes volúmenes de información documental: revistas, periódicos, etc.). En cualquier caso, según la forma de acceder a la información se pueden distinguir dos tipos:

Bases de datos convencionales. Tienen la información almacenada en ficheros, mapas o gráficos, que el usuario puede recorrer según su criterio para recopilar información.

Bases de datos tipo sistema experto. Son bases de datos muy especializadas que recopilan toda la información existente de un tema concreto y además asesoran al usuario cuando accede buscando determinadas respuestas.

- Simuladores. Presentan un modelo o entorno dinámico (generalmente a través de gráficos o animaciones interactivas) y facilitan su exploración y modificación a los alumnos, que pueden realizar aprendizajes inductivos o deductivos mediante la observación y la manipulación de la estructura subyacente; de esta manera pueden descubrir los elementos del modelo, sus interrelaciones, y pueden tomar decisiones y adquirir experiencia directa delante de unas situaciones que frecuentemente resultarían difícilmente accesibles a la realidad (control de una central nuclear, contracción del tiempo, pilotaje de un avión...). También se pueden considerar simulaciones ciertos videojuegos que, al margen de otras consideraciones sobre los valores que incorporan (generalmente no muy positivos) facilitan el desarrollo de los reflejos, la percepción visual y la coordinación psicomotriz en general, además de estimular la capacidad de interpretación y de reacción ante un medio concreto.
En cualquier caso, posibilitan un **aprendizaje significativo por descubrimiento** y la investigación de los estudiantes/experimentadores puede realizarse en tiempo real o en tiempo acelerado, según el simulador, mediante preguntas del tipo: **¿Qué pasa al modelo si modifico el valor de la variable X? ¿Y si modifico el parámetro Y? Se pueden diferenciar dos tipos de simulador**:

Modelos físico-matemáticos: Presentan de manera numérica o gráfica una realidad que tiene unas leyes representadas por un sistema de ecuaciones deterministas. Se incluyen aquí los programas-laboratorio, algunos trazadores de funciones y los programas que mediante un convertidor analógico-digital captan datos analógicos de un fenómeno externo al ordenador y presentan en pantalla un modelo del fenómeno estudiado o informaciones y gráficos que van asociados. Estos programas a veces son utilizados por profesores delante de la clase a manera de pizarra electrónica, como demostración o para ilustrar un concepto, facilitando así la transmisión de información a los alumnos, que después podrán repasar el tema interactuando con el programa.

Entornos sociales: Presentan una realidad regida por unas leyes no del todo deterministas. Se incluyen aquí los juegos de estrategia y de aventura, que exigen una estrategia cambiante a lo largo del tiempo.

- Constructores. Son programas que tienen un entorno programable. Facilitan a los usuarios unos elementos simples con los cuales pueden construir elementos más complejos o entornos. De esta manera potencian el aprendizaje heurístico y, de acuerdo con las **teorías cognitivistas**, facilitan a los alumnos la construcción de sus propios aprendizajes, que surgirán a través de la reflexión que realizarán al diseñar programas y comprobar inmediatamente, cuando los ejecuten, la relevancia de sus ideas. El proceso de creación que realiza el alumno genera preguntas del tipo: **¿Qué sucede si añado o elimino el elemento X?** Se pueden distinguir dos tipos de constructores:

Constructores específicos. Ponen a disposición de los estudiantes una serie de mecanismos de actuación (generalmente en forma de órdenes específicas) que les permiten llevar a cabo operaciones de un cierto grado de complejidad mediante la construcción de determinados entornos, modelos o estructuras, y de esta manera avanzan en el conocimiento de una disciplina o entorno específico

Lenguajes de programación, como LOGO, PASCAL, BASIC..., que ofrecen unos "laboratorios simbólicos" en los que se pueden construir un número ilimitado de entornos. Aquí los alumnos se convierten en profesores del ordenador. Además, con los interfaces convenientes, pueden controlar pequeños robots construidos con componentes convencionales (arquitecturas, motores...), de manera que sus posibilidades educativas se ven ampliadas incluso en campos pre-tecnológicos. Así los alumnos pasan de un manejo abstracto de los conocimientos con el ordenador a una manipulación concreta y práctica en un entorno informatizado que facilita la representación y comprensión del espacio y la previsión de los movimientos.

Dentro de este grupo de programas hay que destacar el lenguaje LOGO, creado en 1969 para Seymour Papert, que constituye el programa didáctico más utilizado en todo el mundo. LOGO es un programa constructor que tiene una doble dimensión:

Proporciona **entornos de exploración** donde el alumno puede experimentar y comprobar las consecuencias de sus acciones, de manera que va construyendo un marco de referencia, unos esquemas de conocimiento, que facilitarán la posterior adquisición de nuevos conocimientos.

Facilita una actividad formal y compleja, próxima al terreno de la construcción de estrategias de resolución de problemas: la **programación**. A través de ella los alumnos pueden establecer proyectos, tomar decisiones y evaluar los resultados de sus acciones.

- Programas herramienta. Son programas que proporcionan un entorno instrumental con el cual se facilita la **realización de ciertos trabajos generales** de tratamiento de la información: escribir, organizar, calcular, dibujar, transmitir, captar datos.... A parte de los lenguajes de autor (que también se podrían incluir en el grupo de los programas constructores), los más utilizados son programas de uso general que provienen del mundo laboral y, por tanto, quedan fuera de la definición que se ha dado de software educativo. No obstante, se han elaborado algunas versiones de estos programas "para niños" que limitan sus posibilidades a cambio de una, no siempre clara, mayor facilidad de uso. De hecho, muchas de estas versiones resultan innecesarias, ya que el uso de estos programas cada vez resulta más sencillo y cuando los estudiantes necesitan utilizarlos o su uso les resulta funcional aprenden a manejarlos sin dificultad. Los programas más utilizados de este grupo son:

Procesadores de textos. Son programas que, con la ayuda de una impresora, convierten el ordenador en una fabulosa máquina de escribir. En el ámbito educativo debe hacerse una introducción gradual que puede empezar a lo largo de la Enseñanza Primaria, y ha de permitir a los alumnos familiarizarse con el teclado y con el ordenador en general, y sustituir parcialmente la libreta de redacciones por un disco (donde almacenarán sus trabajos). Al escribir con los procesadores de textos los estudiantes pueden concentrarse en el contenido de las redacciones y demás trabajos que tengan encomendados despreocupándose por la caligrafía. Además el corrector ortográfico que suelen incorporar les ayudará a revisar posibles faltas de ortografía antes de entregar el trabajo.

Además de este empleo instrumental, los procesadores de textos permiten realizar múltiples actividades didácticas, por ejemplo:

- Ordenar párrafos, versos, estrofas.
- Insertar frases y completar textos.
- Separar dos poemas...

Gestores de bases de datos. Sirven para generar potentes sistemas de archivo ya que permiten almacenar información de manera organizada y posteriormente recuperarla y modificarla. Entre las muchas actividades con valor educativo que se pueden realizar están las siguientes:

- Revisar una base de datos ya construida para buscar determinadas informaciones y recuperarlas.
- Recoger información, estructurarla y construir una nueva base de datos.

Hojas de cálculo. Son programas que convierten el ordenador en una versátil y rápida calculadora programable, facilitando la realización de actividades que requieran efectuar muchos cálculos matemáticos. Entre las actividades didácticas que se pueden realizar con las hojas de cálculo están las siguientes:

- Aplicar hojas de cálculo ya programadas a la resolución de problemas de diversas asignaturas, evitando así la realización de pesados cálculos y ahorrando un tiempo que se puede dedicar a analizar los resultados de los problemas.
- Programar una nueva hoja de cálculo, lo que exigirá previamente adquirir un conocimiento preciso del modelo matemático que tiene que utilizar.

Editores gráficos. Se emplean desde un punto de vista instrumental para realizar dibujos, portadas para los trabajos, murales, anuncios, etc. Además constituyen un recurso idóneo para desarrollar parte del currículum de Educación Artística: dibujo, composición artística, uso del color, etc.

Programas de comunicaciones. Son programas que permiten que ordenadores lejanos (si disponen de módem) se comuniquen entre sí a través de las líneas telefónicas y puedan enviarse mensajes y gráficos, programas... Desde una perspectiva educativa estos sistemas abren un gran abanico de actividades posibles para los alumnos, por ejemplo:

- Comunicarse con otros compañeros e intercambiarse informaciones.
- Acceder a bases de datos lejanas para buscar determinadas informaciones.

Programas de experimentación asistida. A través de variados instrumentos y convertidores analógico-digitales, recogen datos sobre el comportamiento de las variables que inciden en determinados fenómenos. Posteriormente con estas informaciones se podrán construir tablas y elaborar representaciones gráficas que representen relaciones significativas entre las variables estudiadas.

Lenguajes y sistemas de autor. Son programas que facilitan la elaboración de programas tutoriales a los profesores que no disponen de grandes conocimientos informáticos. Utilizan unas pocas instrucciones básicas que se pueden aprender en pocas sesiones. Algunos incluso permiten controlar vídeos y dan facilidades para crear gráficos y efectos musicales, de manera que pueden generar aplicaciones multimedia. Algunos de los más utilizados en entornos PC han sido: PILOT, PRIVATE TUTOR, TOP CLASS, LINK WAY, QUESTION MARK...

2.3.5 Definición de Multimedia. Multimedia, se dice, es la capacidad de mostrar gráfico, vídeo, sonido, texto y animaciones como forma de trabajo, e integrarlo todo en un mismo entorno llamativo para el usuario, quien puede interactuar o no sobre él, para obtener un resultado visible, audible o ambas cosas.

En efecto, la riqueza de las aplicaciones multimedia, reside en el acopio de información y la inclusión de asociaciones predefinidas conocidas como hipervínculos, que permiten a los usuarios moverse libremente por la información. Pero, para poder combinar e integrar fácilmente todos estos elementos constitutivos por muy dispares que sean, es preciso almacenarlos bajo una misma y única forma, y por lo tanto crear dispositivos adaptados de almacenamiento, transmisión y tratamiento, tales como CD-ROM, redes de transmisión de datos y métodos de compresión y descompresión.

Las herramientas básicas para desarrollar los proyectos de multimedia contienen uno o más sistemas de desarrollo y varias aplicaciones de edición de texto, imágenes, sonido y videos en movimiento. Otras aplicaciones adicionales, son útiles para capturar imágenes de la pantalla, convertir texto a formato de archivo digital, etc. Los programas, el computador, las herramientas de multimedia y la habilidad al emplear todo, determinan la calidad del trabajo de multimedia que se obtendrá.

2.3.5.1 Aplicaciones Multimedia. De los distintos tipos de aplicaciones, los más destacados y utilizados son los siguientes:

Educación Multimedia. Aplicaciones multimedia educacionales son aquellas que pretenden enseñar algo al usuario.

Los profesionales, universitarios y estudiantes pueden aprovechar los distintos programas que se lanzan al mercado con diferentes títulos. Estos nos hablan de astronomía, la anatomía humana, biología, física, etc. Lo más interesante de estos son las diferentes animaciones explicativas que están incluidas, sirviendo finalmente como una ayuda para la confección de trabajos o para aumentar el conocimiento de los usuarios. Los profesores de todos los niveles de enseñanza se van dando cuenta de las grandes posibilidades que los CD-ROMs brindan en materia educativa como obras cada día más completas que motivan el aprendizaje por su gran número de estímulos.

Aplicaciones promocionales. Aplicaciones promociónales son aquellas en donde se informa al usuario sobre distintos temas como puede ser la aparición de un nuevo producto, las características de una gama de productos, ó publicidad variada.

Aplicaciones para el entretenimiento. Son aquellas que tienen como fin el entretenimiento del usuario. Parte de este grupo son los juegos, las revistas, libros electrónicos y videos.

2.3.5.2 Herramientas Multimedia. Se tienen las siguientes:

Video y Animaciones. Los parámetros que definen la calidad de un vídeo o animación digital son: el número de fotogramas por segundo (25 en cine, aunque por razones de consumo de memoria se suele usar 15 o incluso10 en multimedia), la resolución de color (lo normal es usar desde 256 hasta color real de 24 bits con 16,7 millones de colores), la aplicación de algún algoritmo de compresión (para reducir el tamaño del archivo, aunque pierda calidad), y el tamaño de la ventana donde se va a visualizar. Los formatos más usuales suelen ser AVI (Audio Video Interleave) de Microsoft, QuickTime for Windows, de Apple Computer en lo que se refiere a vídeo digital, Flic (FLC o FLI) de Autodesk y Flash (FLA) para animación. Mención aparte merece el formato MPG, que ofrece una calidad muy superior a sus competidores y ocupa un menor espacio de disco, pero precisa de hardware de descompresión específico instalado en el PC.

Sonido. El sonido de forma de onda consiste en la digitalización de la onda del sonido original introducido por micrófono u otro medio, que se guarda en un archivo como un formato determinado. Los formatos más usuales son WAV de Microsoft Windows y MIDI (Musical Instruments Digital Interface).

Imagen Fija. Generalmente la imagen fija en multimedia está en formato mapa de bits o bitmap. Los formatos de archivos de imágenes de bitmap más comunes son Windows Bitmap (BMP), TIFF (Taffed Information File Format) o GIF. Existen otros formatos de imagen como Targa (TGA) o PCX actualmente en desuso en el campo multimedia, pero no así en el terreno profesional.

Texto. El texto es quizás el apartado al que menor atención se le presta, pero suele ser indispensable en las mayorías de las producciones. Normalmente se presenta en formato ANSI (estándar de Windows), cuyo uso está muy extendido, por lo que el intercambio de la información suele ser sencillo. Los formatos de texto más usuales son TXT (Texto universal en formatos ANSI o ASCII) y RTF**:** (Rich Text Format).

2.3.5.3 Software[21]. En computación, todo programa o aplicación, programado para realizar tareas específicas. La palabra "software" es un contraste de "hardware", el software se ejecuta dentro el hardware.

[21] Alegsa. Diccionario de informática [documento en línea] Disponible en internet desde: http://www.alegsa.com.ar/Dic/software.php.

El software consiste en un código en un lenguaje máquina específico para un procesador individual. El código es una secuencia de instrucciones ordenadas que cambian el estado del hardware de una computadora.

El software se suele escribir en un lenguaje de programación de alto nivel, que es más sencillo de escribir (pues es más cercano al lenguaje natural humano), pero debe convertirse a lenguaje máquina para ser ejecutado.

El término "software" fue usado por primera vez por John W. Tukey en 1957.
El software puede distinguirse en tres categorías: software de sistema, software de programación y aplicación de software. De todas maneras esta distinción es arbitraria y muchas veces un software puede caer unas varias categorías.

- Software de sistema: ayuda a funcionar al hardware y a la computadora. Incluye el sistema operativo, controladores de dispositivos, herramientas de diagnóstico, servidores, sistema de ventanas, utilidades y más. Su propósito es evitar lo más posible los detalles complejos de la computación, especialmente la memoria y el hardware.

- Software de programación: provee herramientas de asistencia al programador. Incluye editores de texto, compiladores, intérprete de instrucciones, enlazadores, debuggers, etc.

- Software de aplicación: permite a los usuarios finales hacer determinadas tareas. Algún software de aplicación son los navegadores, editores de texto, editores gráficos, antivirus, mensajeros, etc.

2.3.6 Sistema y Sistema de Navegación[22]. Un sistema (lat. systema, proveniente del griego σύστημα) es un conjunto ordenado de elementos cuyas propiedades se interrelacionan e interactúan de forma armónica entre sí. Estos elementos se denominan módulos. A su vez cada módulo puede ser un subsistema, dependiendo si sus propiedades son abiertas o cerradas.

2.3.6.1 Descripción de sistemas. El concepto de sistema tiene dos usos muy diferenciados, que se refieren respectivamente a los sistemas conceptualmente ideados (sistemas ideales) y a los objetos percibidos encasillados dentro de lo real. Ambos puntos establecen un ciclo realimentado, pues un sistema conceptualmente ideado puede pasar a ser percibido y encasillado dentro de lo real; es el caso de los ordenadores, los coches, los aviones, las naves espaciales, los submarinos, la fregona, la bombilla y un largo etc que referencia a los grandes inventos del hombre en la historia. A todos ellos se les puede otorgar un grado más o menos complejo y dotado de una coherencia discreta a la hora de expresar sus propiedades. Es el concepto central de la Teoría de sistemas.

[22] Martínez Salanova, Enrique. La teoría general de sistemas [documento en línea] Disponible desde interne en: http://www.uhu.es/cine.educacion/didactica/0012sistemas.htm.

2.3.6.2 Sistema de Navegación.[23] Es un conjunto de elementos que integrados a la aplicación, le permiten al usuario interactuar con ésta de manera eficiente. Entre los elementos más relevantes que conforman el sistema de navegación se cuentan los siguientes:

Menú General. Siempre presente en todo el sitio, permite el acceso a cada una de las áreas del sitio.

Pie de Página. Usualmente ubicado en la parte inferior de cada página, indica el nombre de la institución, teléfonos, dirección física y de correo electrónico.

Barra Corporativa. Ofrece diversas opciones de información respecto del sitio y tal como el anterior, se muestra en todas las páginas.

Ruta de Acceso. Listado que aparece en la parte superior de cada página y que muestra el trazado de páginas que hay entre la Portada del sitio hasta la página actual que se esté revisando; cada una de ellas debe tener un enlace, para acceder al área de la cual depende la página. Cada uno de los elementos que conforman este **camino** debe tener un enlace que permita el acceso a esas áreas. En la literatura internacional en inglés sobre este tema, se llama a este elemento como **breadcrumbs**.

Fecha de publicación. Para saber la vigencia de publicación del contenido desplegado.

Botón Home. Para ir a la portada.

Botón Ayuda. Para recibir ayuda sobre qué hacer en cada pantalla del sitio.

2.4 MARCO LEGAL

La presente propuesta tiene como fundamento legal lo siguiente:

Decisión 354 de la Comisión del acuerdo de Cartagena de diciembre de 1993, que está respaldada por la Ley 44 de 1993 y por la Ley 23 de 1982. Legislación en materia de derechos de autor en Colombia, mediante estas normas se otorga amplia e importante protección a los programas de software convirtiendo en ilícito la copia del programa sin consentimiento de los titulares de los derechos de autor con excepción de la copia de seguridad.

Decreto Nº 2647 del 24 de octubre de 1984, por la cual se fomentan las innovaciones educativas en el sistema de Educación Nacional.

[23] Garret, Jesse James. Sistemas de navegación [documento en línea] Disponible desde internet en: http://luisf.wikispot.org/Sistemas_de_Navegaci%C3%B3n

Ley 115 de 1994 (Ley General de Educación), Artículo 19, definición y duración. La educación básica obligatoria corresponde a la identificada en el Artículo 36 de la Constitución Política de Colombia como educación primaria y secundaria, comprende 9 grados y se estructura en torno a un currículo común, conformado por las áreas fundamentales del conocimiento y de la actividad humana.

Ley 115 de 1994 (Ley General de Educación), Artículo 76. Concepto de currículo. Currículo es el conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad nacional regional y local, incluyendo también los recursos humanos, económicos y físicos para poner en práctica las políticas y llevar a cabo el Proyecto Educativo Institucional.

Decreto 1860 de 1994 (modificado Decreto 0230 de 2002) reglamentación de la Ley General de Educación en su artículo 35. Desarrollo de asignaturas. En el desarrollo de una asignatura se deben aplicar métodos y estrategias pedagógicas activas y vivenciales que incluyan la exposición, la observación, la informática educativa, el estudio personal, la interactividad y los demás elementos que contribuyan a un mejor desarrollo cognitivo y a una mayor formación de la capacidad crítica, reflexiva y analítica del educando.

Y en la Constitución Política de Colombia, Artículos 67 y 68, en los que se establece el derecho inalienable de la persona a la educación, además de caracterizarla y de limitarla. También se establecen los criterios que diferencian la educación pública de la privada, confiriéndole al Estado la facultad de regular y ejercer la suprema inspección y vigilancia.

3. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Para el diseño e implementación de un software educativo como estrategia metodológica de apoyo a las pruebas ICFES SABER 11 en el componente mecánica clásica de la asignatura de Física, para la Institución Educativa "Fray José María Arévalo" del municipio de La Playa de Belén, Norte de Santander, se realizó una investigación de tipo descriptivo dado que mediante la información recolectada a través del instrumento aplicado, se pudo conocer en gran manera, el nivel de apropiación de los estudiantes de undécimo grado, respecto de los contenidos de la asignatura de Física, específicamente en el componente de Mecánica Clásica, para poder determinar la necesidad de implementar una herramienta de software, que pudiera facilitar los procesos de aprendizaje en los estudiantes y mejorar los resultados que en dicha asignatura han obtenido históricamente los estudiantes.

3.2 POBLACIÓN

La población beneficiaria del proyecto está conformada por ochenta y cuatro (84) estudiantes de la media técnica y un (1) docente de la Institución Educativa "Fray José María Arévalo".

3.3 MUESTRA

Como muestra de estudio se tomará el 100% de los estudiantes y el docente de la asignatura de física en la Institución Educativa "Fray José María Arévalo".

3.4 TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

Para la presente investigación se utilizaron dos técnicas: La Encuesta aplicada a los estudiantes de undécimo grado de la Institución Educativa "Fray José María Arévalo" del municipio de La Playa de Belén, y como instrumento, un cuestionario con el fin de determinar las necesidades metodológicas de los estudiantes, que sirvan de base para la implementación de la propuesta.

Por otra parte, se utilizó una Entrevista y como instrumento, un listado de preguntas debidamente organizadas y preparadas, con el objeto de identificar el grado de conocimiento por parte del docente encargado del área acerca de las pruebas **ICFES SABER 11** en el área de ciencias naturales, específicamente en lo relacionado con los procesos físicos, los resultados obtenidos por la Institución en las mismas y el uso que se ha hecho de tales resultados (Ver Anexos A y B).

Se consideró que los instrumentos seleccionados son los más apropiados para esta investigación, ya que luego de diligenciados y analizados se logró obtener un mayor grado de objetividad.

3.5 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

El procesamiento y análisis de la información se realizó a través de la tabulación y la elaboración de gráficas a partir de las respuestas dadas por los encuestados con respecto a las preguntas planteadas en los instrumentos diseñados.

3.5.1 Resultados de la entrevista realizada al docente de la asignatura. A continuación se presentan los resultados obtenidos de la Entrevista hecha al docente encargado de la asignatura de Física de la Institución Educativa "Fray José María Arévalo" del municipio de La Playa de Belén, Norte de Santander:

1. ¿En qué consisten las pruebas ICFES SABER 11?

El docente respondió que es una evaluación que realiza el Estado para efectos de que el estudiante pueda acceder a la educación superior. Afirma también, que actualmente esta prueba evalúa las competencias que debe tener el estudiante en cada una de las áreas obligatorias establecidas por la Ley General de Educación.

2. ¿Cuáles son las características fundamentales de dichas pruebas?

El docente respondió –para corroborar lo dicho en la anterior pregunta- que estas pruebas intentan medir el grado en el que los estudiantes de undécimo, han desarrollado las competencias en cada una de las áreas vistas. De igual forma, estas pruebas les permiten a las Instituciones Educativas, revisar y reorientar sus prácticas pedagógicas.

3. ¿Desde qué año se vienen aplicando las pruebas ICFES SABER 11 a nivel nacional?

El docente comenta que cree que fue en los años setenta que se dio inicio a este tipo de pruebas con el propósito de apoyar a las instituciones de educación superior en sus procesos de selección y admisión de estudiantes, las cuales adquirieron posteriormente carácter de obligatoriedad, por lo cual llegó a evaluar a casi todos los estudiantes de undécimo grado.

4. ¿Qué evalúan las pruebas en Ciencias Naturales y Educación Ambiental específicamente a nivel de procesos físicos?

El docente responde lo siguiente: Las pruebas ICFES SABER 11, no evalúan el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental como una sola, sino que se aplica de manera específica para Química, Biología y Física. En lo que respecta a Física, se trabajan cuatro componentes: mecánica clásica, termodinámica, eventos ondulatorios y eventos electromagnéticos

5. ¿De acuerdo con los resultados de las pruebas ICFES SABER 11 en el año 2012, qué inferencia puede hacer de los mismos, específicamente de los obtenidos en la asignatura de Física?

En esta pregunta el docente manifiesta que la gran dificultad de los estudiantes en la prueba de física, es la interpretación que hacen de la información relacionada con el componente de mecánica clásica, puesto que en ocasiones no logran identificar las características de algunas de las magnitudes físicas como velocidad, aceleración, posición, fuerza, entre otras.

6. ¿En qué medida, cree usted que la utilización de una herramienta de software, apoyaría el proceso de fortalecimiento de los contenidos que se desarrollan en la asignatura de física?

El docente afirma que contar con una herramienta de software como apoyo en el desarrollo de su labor sería de gran importancia, puesto que permitiría ejecutar con mayor eficiencia las experiencias de laboratorio en lo relacionado con las magnitudes físicas y procesar de forma más rápida la información que generan dichas experiencias.

7. ¿Cómo considera el uso de un software educativo en el aula de clase para apoyar el proceso de preparación de las Pruebas ICFES SABER 11 en la asignatura de Física?

En esta pregunta el docente confirma lo dicho en la anterior pregunta y sostiene que sería de vital importancia contar con un software que permitiera preparar a los estudiantes en los temas claves de mecánica clásica, con el fin de obtener mejores resultados en las pruebas ICFES SABER 11.

3.5.2 Resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes. A continuación se presentan los resultados obtenidos de la Encuesta aplicada a los estudiantes de undécimo grado de la Institución Educativa "Fray José María Arévalo" del municipio de La Playa de Belén, Norte de Santander:

1. ¿Cómo es tu rendimiento académico en la asignatura de Física?

En esta pregunta, un 63% (53 estudiantes) de la población, afirma que su rendimiento en la asignatura de Física no es muy buena, que tiene muchas dificultades para comprender ciertos conceptos. Por su parte, un 37% (31 estudiantes) de la población, asegura que su rendimiento en la asignatura es muy bueno.

2. ¿Crees que tu rendimiento académico en esta asignatura depende del método de enseñanza que utiliza tu profesor?

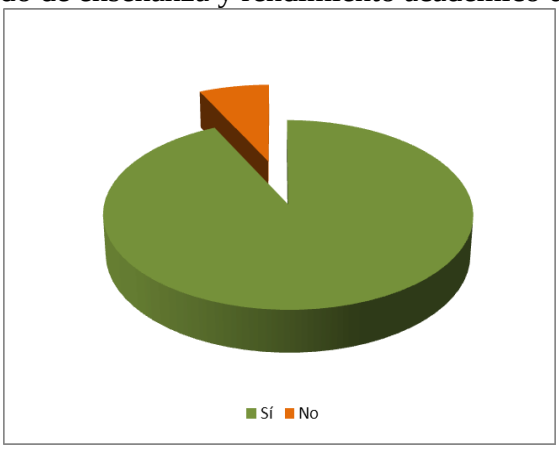
Sí____ No____ ¿Por qué?

Tabla 1. Relación método de enseñanza y rendimiento académico del estudiante.

ÍTEM	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Sí	78	92.86
No	6	7.14
TOTAL	**84**	**100.00**

Fuente: Abulgahamid Trigos. Autor.

Figura 2. Relación método de enseñanza y rendimiento académico del estudiante.



Fuente: Abulgahamid Trigos. Autor.

De acuerdo con los resultados obtenidos se puede inferir que es muy significativo en el aprendizaje de los estudiantes y por ende en su rendimiento académico, el método de enseñanza empleado por el docente. De acuerdo con la justificación que dan los estudiantes, si el docente no sabe llegar a ellos, difícilmente podrán asimilar la información que trata de transmitirles y por consiguiente, su rendimiento académico bajará considerablemente.

3. ¿Crees que el método que utiliza tu profesor para evaluar los conceptos vistos en la asignatura de Física, es el adecuado?

Sí____ No____ ¿Por qué?

Tabla 2. Conveniencia del método de evaluación en la asignatura de Física.

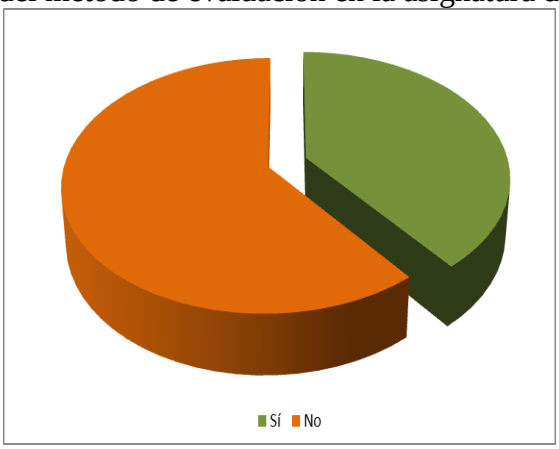
ÍTEM	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Sí	33	39.29
No	51	60.71
TOTAL	**84**	**100.00**

Fuente: Abulgahamid Trigos. Autor.

Según se observa, la mayoría de los estudiantes (60.71%) considera que el método utilizado por el docente para evaluar los conceptos que se desarrollan en la asignatura de Física, no es conveniente, no es el adecuado. Por su parte, el resto (39.29%), responde afirmativamente a la pregunta.

La mayoría de los encuestados afirma que el docente utiliza un método de evaluación poco objetivo, pues pretende evaluar temas como movimiento rectilíneo y movimiento uniformemente acelerado sin que ellos hayan entendido en la realidad como es el comportamiento de esos fenómenos; argumentan que solo los gráficos hechos en el tablero no son suficientes para entender tales temas.

Figura 3. Conveniencia del método de evaluación en la asignatura de Física.



Fuente: Abulgahamid Trigos. Autor.

4. ¿Tu profesor de Física realiza actividades en el aula para ayudarte a preparar para las pruebas ICFES SABER 11?

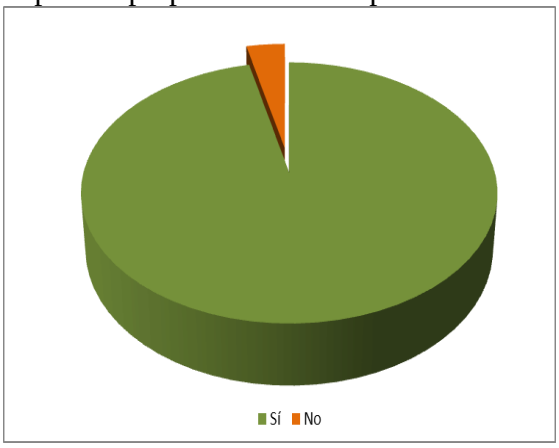
Sí____ No____

Tabla 3. Apoyo didáctico para la preparación de las pruebas ICFES SABER 11.

ÍTEM	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Sí	81	96.43
No	3	3.57
TOTAL	**84**	**100.00**

Fuente: Abulgahamid Trigos. Autor.

Figura 4. Apoyo didáctico para la preparación de las pruebas ICFES SABER 11.



Fuente: Abulgahamid Trigos. Autor.

El 96.43% (81 estudiantes) de los encuestados asegura que el docente encargado de la asignatura de Física, realiza actividades como apoyo a la preparación de las pruebas ICFES SABER 11.

5. ¿Cuál (es) de esta(s) actividad(es) realiza para esta preparación?

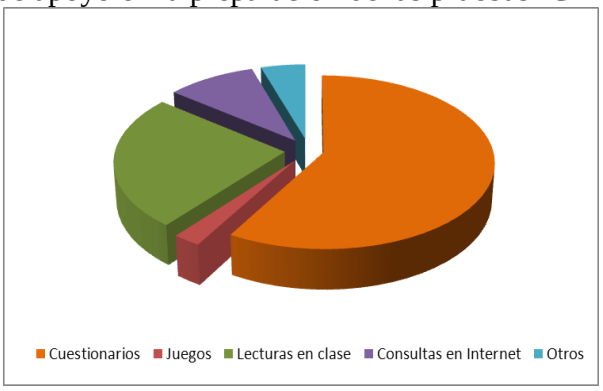
Cuestionarios _____
Juegos _____
Lecturas en clase _____
Consultas en Internet _____
Otros _____

Tabla 4. Actividades de apoyo en la preparación de las pruebas ICFES SABER 11.

ÍTEM	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Cuestionarios	49	58.33
Juegos	2	2.38
Lecturas en clase	21	25.00
Consultas en Internet	8	9.52
Otros	4	4.76
TOTAL	**84**	**100.00**

Fuente: Abulgahamid Trigos. Autor.

Figura 5. Actividades de apoyo en la preparación de las pruebas ICFES SABER 11.



Fuente: Abulgahamid Trigos. Autor.

El 58.33% de los estudiantes encuestados asegura que el docente ha utilizado cuestionarios como actividades de apoyo en la preparación de las pruebas ICFES SABER 11.

Por su lado, el 2.38% dice que el docente ha utilizado Juegos, el 25%, afirma que ha realizado lecturas en clase, el 9.52%, dice que el docente ha sugerido realizar consultas en Internet y un 4.76%, dice que el docente ha utilizado otras actividades.

6. ¿Has manejado programas de computador con aplicaciones de Física o Matemáticas?

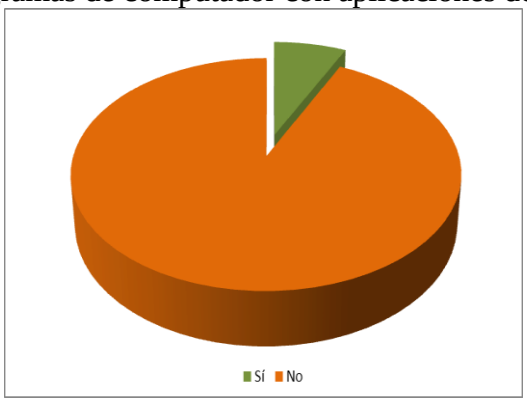
Sí____ No____

Tabla 5. Manejo de programas de computador con aplicaciones de Física.

ÍTEM	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Sí	6	7.14
No	78	92.86
TOTAL	**84**	**100.00**

Fuente: Abulgahamid Trigos. Autor.

Figura 6. Manejo de programas de computador con aplicaciones de Física.



Fuente: Abulgahamid Trigos. Autor.

Como puede observarse en la Figura anterior, la gran mayoría de los estudiantes encuestados (92.86%) afirma que no ha utilizado programas de computador a través de los cuales, reconozca aplicaciones de Física o Matemáticas.

7. Dentro de las clases de Informática ¿has realizado ejercicios donde se apliquen conocimientos de Física o Matemáticas?

Sí____ No____

Tabla 6. Aplicación de conocimientos de Física en clases de Informática.

ÍTEM	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Sí	0	0.00
No	84	100.00
TOTAL	**84**	**100.00**

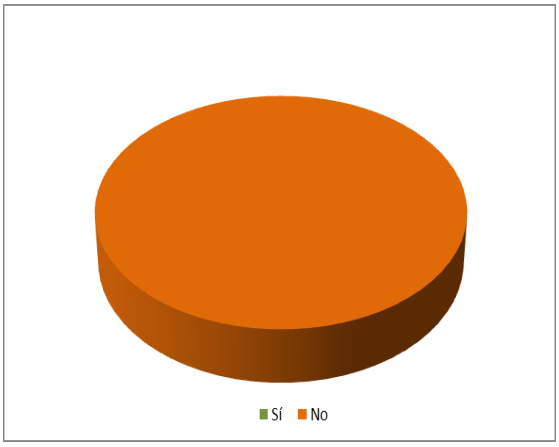
Fuente: Abulgahamid Trigos. Autor.

El 100% de los estudiantes afirma que en sus clases de informática nunca han realizado actividades vinculadas con la asignatura de Física o Matemáticas.

Esto sugiere una ruptura en la coherencia del plan de estudios institucional.

La falta de interdisciplinariedad contradice lo estipulado por el Ministerio de Educación Nacional al respecto.

Figura 7. Aplicación de conocimientos de Física en clases de Informática.



Fuente: Abulgahamid Trigos. Autor.

8. ¿Te gustaría aprender Física utilizando el computador?

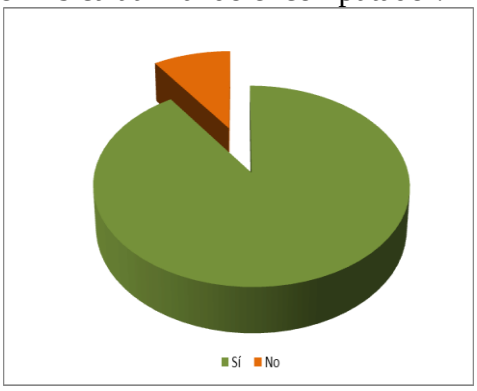
Sí __ No __ ¿Por qué?

Tabla 7. Deseos de aprender Física utilizando el computador.

ÍTEM	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Sí	76	90.48
No	8	9.52
TOTAL	**84**	**100.00**

Fuente: Abulgahamid Trigos. Autor.

Figura 8. Deseos de aprender Física utilizando el computador.



Fuente: Abulgahamid Trigos. Autor.

La gran mayoría de los estudiantes (76) manifiesta deseos por utilizar el computador en sus clases de Física, pues argumentan que sería mucho más fácil intentar representar en el computador, los fenómenos físicos que les explica el docente.

De la misma manera, el computador generaría datos más exactos y en menos tiempo que si realizaran ciertos cálculos de forma manual.

El resto, (8 estudiantes), no están interesados en el tema, porque simplemente no les agrada la asignatura.

9. ¿Te gustaría que tu profesor de Física utilizara el computador para ayudarte a mejorar tu rendimiento académico en esta asignatura?

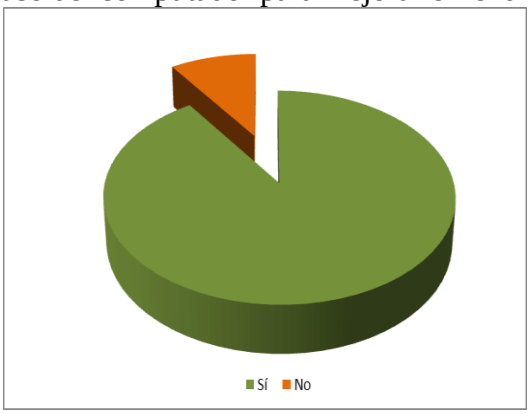
Sí __ No __ ¿Por qué?

Tabla 8. Preferencia del uso del computador para mejorar el rendimiento en Física.

ÍTEM	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Sí	76	90.48
No	8	9.52
TOTAL	**84**	**100.00**

Fuente: Abulgahamid Trigos. Autor.

Figura 9. Preferencia del uso del computador para mejorar el rendimiento en Física.



Fuente: Abulgahamid Trigos. Autor.

Al igual que en la anterior pregunta, 76 estudiantes (90.48%) están interesados y les gustaría que el docente encargado de la asignatura de Física, utilizara el computador en actividades que les permitiera mejorar su rendimiento académico. Por su parte, el 9.52%, no está interesado en utilizar esta herramienta tecnológica.

10. ¿Utilizarías aplicaciones informáticas de Física para prepararte para las pruebas ICFES SABER 11?

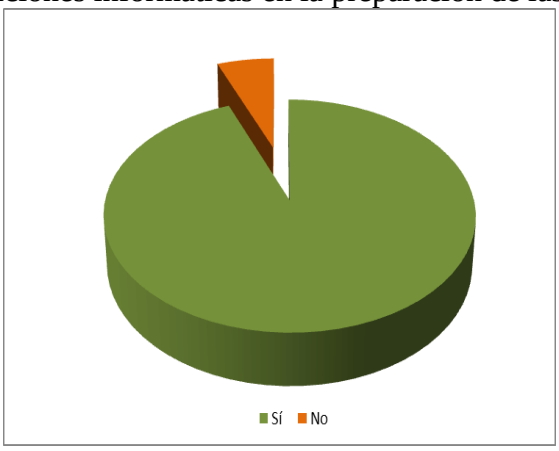
Sí __ No __ ¿Por qué?

Tabla 9. Uso de aplicaciones informáticas en la preparación de las pruebas ICFES.

ÍTEM	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Sí	79	94.05
No	5	5.95
TOTAL	**84**	**100.00**

Fuente: Abulgahamid Trigos. Autor.

Figura 10. Uso de aplicaciones informáticas en la preparación de las pruebas ICFES.



Fuente: Abulgahamid Trigos. Autor.

La gran mayoría de los estudiantes encuestados (94.05%), utilizaría aplicaciones informáticas para prepararse para las pruebas ICFES SABER 11. Por su parte, el 5.95%, no lo haría, pues creen que pueden prepararse de otras maneras.

4. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

Una vez realizado el análisis de la información obtenida a través de cada uno de los instrumentos utilizados, se pudo inferir que tanto el docente encargado de la asignatura de Física, como los estudiantes de la Institución Educativa "Fray José María Arévalo" del municipio de La Playa de Belén, Norte de Santander, consideran que es de suma importancia el aporte de las herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza – aprendizaje, puesto que permite facilitar actividades de representación e interpretación de fenómenos, que no pueden ser descritos de mejor manera con otras herramientas, dadas las condiciones de infraestructura de la Institución

De igual forma, se pudo identificar la necesidad de los estudiantes frente a la preparación de las pruebas **ICFES SABER 11**, específicamente en la asignatura de Física, ya que manifiestan que la manera como viene haciéndose no es la adecuada y que requieren de actividades de apoyo complementarias que permitan mejorar su rendimiento en dichas pruebas.

Finalmente, se pudo concluir que los estudiantes de la Institución Educativa "Fray José María Arévalo" del municipio de La Playa de Belén, Norte de Santander, manifiestan gran interés por utilizar herramientas tecnológicas, específicamente aplicaciones de software que les permita obtener información más precisa, eficiente y veraz, en los temas relacionados con la Mecánica Clásica en la asignatura de Física, ya que consideran que este es el componente en el que más han fallado en el momento en el que presentan las Pruebas de Estado y que por lo tanto, la buena utilización de esta herramienta, permitiría una mejor preparación y por ende la obtención de mejores resultados en dichas pruebas.

5. IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE EDUCATIVO COMO ESTRATEGIA METODOLÓGICA DE APOYO A LAS PRUEBAS ICFES SABER 11 EN EL COMPONENTE MECÁNICA CLÁSICA DE LA ASIGNATURA DE FÍSICA, PARA LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "FRAY JOSÉ MARÍA ARÉVALO" DEL MUNICIPIO DE LA PLAYA DE BELÉN, NORTE DE SANTANDER

5.1 GENERALIDADES

Avanzar en uso del software educativo en el rendimiento académico de los estudiantes no es una tarea sencilla, dado que existen muchas variables que deben analizarse. Sin embargo, en la presente propuesta, se intentó diseñar una aplicación sencilla que permitiera a los estudiantes de la básica secundaria y la media técnica de la Institución Educativa "Fray José María Arévalo", del municipio de La Playa de Belén, contar con una herramienta de apoyo en el proceso de preparación de las pruebas Saber 11 en el área de física.

Actualmente, las tecnologías de la información y la comunicación han generado un enorme impacto en la educación. El desarrollo de software educativo ha posibilitado que los docentes cuenten en sus instituciones educativas con herramientas y aplicaciones cada vez más sencillas y potentes, para apoyar su labor cotidiana.

En este sentido, la presente propuesta busca fortalecer la enseñanza y el aprendizaje de los conceptos relacionados con los componentes evaluados en las pruebas Saber 11 en física.

5.2 OBJETIVO DE LA APLICACIÓN DISEÑADA

El objetivo de la aplicación diseñada es permitir que los estudiantes de la media técnica de la Institución Educativa "Fray José María Arévalo", municipio de la Playa de Belén, Norte de Santander, afiancen los conocimientos que poseen en relación con el Componente de Mecánica Clásica, a través de un viaje lleno de actividades lúdicas que les permitirá adquirir las competencias necesarias para enfrentar la prueba Saber 11, en lo que a la asignatura Física se refiere.

5.3 RESULTADOS ESPERADOS CON LA APLICACIÓN DISEÑADA

Para el diseño del software educativo se tuvo en cuenta, en primer lugar, los beneficiarios directos del mismo, es decir, los estudiantes del grado undécimo de la Institución Educativa "Fray José María Arévalo", municipio de la Playa de Belén, Norte de Santander, y en segundo lugar las teorías que lo sustentarían con el fin de alcanzar aprendizajes bajo los enfoques constructivistas.

Cabe destacar que el docente implemento el software en un grupo prueba en una sala de cómputo debidamente dotada, lo cual, les permitió utilizar el software en las actividades de preparación para las pruebas Saber 11 presentando mejor rendimiento en los resultados del 2013 en el área de fisca .

Con la puesta en práctica de esta estrategia, se aportará a los docentes los conocimientos mínimos relacionados con el componente Mecánica Clásica de la asignatura de Física, de forma tal que se pueda afianzar los mismos en los estudiantes beneficiarios, logrando en los estudiantes un desarrollo integral acorde con las exigencias de la prueba antes mencionada.

Sin embargo, para que el software diseñado pueda utilizarse racionalmente deben tenerse en cuenta algunas consideraciones relacionadas con las ventajas y desventajas del uso de este tipo de herramientas, tal como lo plantea Marqués (1999)[24]:

Ventajas:

- Información multimedia: Multisensorial.
- Motivación: atrae.
- Versatilidad: fácil uso individual o en grupo.
- Interactividad, genera: actividad mental continua e intensa.
- Corrección inmediata: evaluación, aprender del error.
- Aprendizaje a veces: más significativo, en menos tiempo.
- Iniciativa: trabajo autónomo metódico. Explorar entornos.
- Entornos para procesar información y comunicarse.
- Entornos para elaborar conocimiento y crear.

Desventajas:

- Pueden provocar ansiedad, cansancio, monotonía.
- Sensación de aislamiento.
- Empobrecimiento de las relaciones humanas.
- Pueden favorecer el desarrollo de estrategias de mínimo esfuerzo.
- Su uso puede resultar descontextualizado.
- Su información superficial e incompleta.
- Posible acomodación del profesor al programa.
- Rigidez en los diálogos.

5.4 CONTENIDOS TEMÁTICOS ABORDADOS EN EL SOFTWARE

Teniendo en cuenta los Estándares Básicos de Competencias en el área de Física se proponen cuatro componentes para la evaluación de la misma: mecánica clásica, termodinámica, eventos ondulatorios y eventos electromagnéticos. En la presente aplicación se abordará el componente Mecánica Clásica.

Dicho componente pretende evidenciar en el estudiante la asimilación de los conceptos básicos relacionados con la mecánica newtoniana. El estudio de ésta conlleva importantes

[24] Marqués, Pere. Multimedia educativo: clasificación, funciones, ventajas e inconvenientes [documento en línea]. Disponible en internet desde http://posgradouat.files.wordpress.com/2011/05/multimedia-educativo.pdf

preguntas como: ¿respecto a quién o a qué se mueve un cuerpo? ¿Por qué cambia su movimiento? ¿Es ésta una de sus características intrínsecas?

Además, se ve el carácter direccional de algunas magnitudes físicas involucradas en el análisis del movimiento de un cuerpo (posición, velocidad, cantidad de movimiento, fuerza, aceleración y energía), lo que implica el establecimiento de un sistema de referencia respecto al cual éstas deben caracterizarse, además de las maneras de ilustrarlas gráficamente.

En este componente, al igual que en los otros, se busca desarrollar en el estudiante las siguientes competencias:

Uso comprensivo del conocimiento científico: Esta competencia está íntimamente relacionada con la capacidad para comprender y usar conceptos, teorías y modelos de las ciencias en la solución de problemas. No se trata de que el estudiante repita de memoria los términos técnicos ni sus definiciones, sino que los comprenda y aplique en la resolución de problemas. Las preguntas de las pruebas buscan que el estudiante relacione los conocimientos adquiridos con fenómenos que se observan con frecuencia, de manera que pase de la simple repetición de conceptos a un uso comprensivo de ellos.

Explicación de fenómenos: Se relaciona con la capacidad para construir explicaciones, así como para comprender argumentos y modelos que den razón de los fenómenos. Esta competencia conlleva una actitud crítica y analítica en el estudiante que le permite establecer la validez o coherencia de una afirmación. Es posible explicar un mismo hecho utilizando representaciones conceptuales pertinentes de diferente grado de complejidad.

Indagación: Se refiere a la capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados, así como para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esos interrogantes. El proceso de indagación en ciencias implica, entre otras cosas, observar detenidamente la situación, plantear preguntas, buscar relaciones de causa-efecto, hacer predicciones, plantear experimentos, identificar variables, realizar mediciones, además de organizar y analizar resultados.

5.5 ESTRUCTURA DE LA APLICACIÓN

La aplicación diseñada que desarrolla y evalúa los conceptos relacionados con el componente Mecánica Clásica en el área de Física en las pruebas Saber 11, tiene la siguiente estructura:

Una ventana con botones que contiene todas las opciones que se van a utilizar en la aplicación, organizados de la siguiente manera:

- El primer botón permite acceder a la documentación relacionada con el componente Mecánica Clásica.

- Los siguientes seis botones permiten acceder al desarrollo específico de los contenidos que conforman el componente Mecánica Clásica: aceleración constante, caída libre, péndulo simple, péndulo doble, catapulta y disparo de cañón.

Al ingresar a cada botón el sistema muestra una nueva ventana que contiene las siguientes secciones: Sección de simulación, Parámetros iniciales, Datos resultados de la simulación, Gráfica de movimiento (en algunos componentes no está), tres botones: Documento de referencia teórica, Iniciar simulación, Salir.

La descripción detallada de cada sección por temática específica se encuentra en el Manual de usuario.

- El siguiente Botón contiene el Manual de Usuario.

- El siguiente Botón (Acerca de) muestra los créditos de los desarrolladores de la aplicación.

- El último Botón le permite al usuario salir de la aplicación.

6. CONCLUSIONES

Una vez desarrollada la propuesta de investigación, se concluye que:

- Al realizar el diagnóstico situacional, se identificó la necesidad de los estudiantes de la Institución Educativa "Fray José María Arévalo" del municipio de La Playa de Belén, Norte de Santander, de contar con actividades complementarias basadas en herramientas tecnológicas como aplicaciones de software, para el desarrollo de los contenidos de la asignatura de Física, que proporcionen una mayor comprensión e interpretación de los temas desarrollados y que a su vez, sirvan de apoyo en la preparación de las pruebas de estado, con el fin de obtener mejores resultados en dichas pruebas.

Cabe destacar que el docente implementó el software en un grupo prueba en una sala de cómputo debidamente dotada, lo cual, les permitió utilizar el software en las actividades de preparación para las pruebas Saber 11 presentando mejor rendimiento en los resultados del 2013 en el área de física.

- Se elaboró un compendio de los contenidos temáticos abordados en el software educativo propuesto para fortalecer las competencias relacionadas con el "componente mecánica clásica" en los estudiantes de la media técnica de la Institución Educativa "Fray José María Arévalo" del municipio de La Playa de Belén, Norte de Santander.

- Se seleccionó la estructura del software educativo propuesto la cual, le permite a la misma establecer un diálogo con sus usuarios, y es la que posibilita la interactividad característica del software. La estructura se concibió en doble vía: un sistema de comunicación aplicación-usuario que permite al usuario conocer el contenido de la misma cada vez que éste interactúe con ella y el sistema de comunicación usuario-aplicación, que facilita la transmisión de información del usuario cada vez que ingresa datos en las simulaciones.

- Se diseñó el software educativo propuesto, con criterios de usabilidad claros y definidos que le permitan al usuario la interacción autónoma con la misma permitiendo un entorno fácil de manipular por los estudiantes donde lo pueden instalar en cualquier computador ,tableta digital , el software tiene 23 KB lo cual lo puede llevar en cualquier dispositivo de almacenamiento .

- En los aspectos relacionados con el desarrollo del software, se determinó que era necesario incluir herramientas que además de permitir una mayor comprensión de los contenidos relacionados con la asignatura, facilitara el fortalecimiento de las competencias tecnológicas que los estudiantes de undécimo grado deben evidenciar.

El software desarrollado, se constituye en una herramienta que permite:

- El apoyo a las actividades relacionadas con el desarrollo de los contenidos del componente de Mecánica Clásica de la asignatura de Física.

- El mejoramiento de la comprensión e interpretación de la información relacionada con algunos fenómenos físicos, incluidos como contenidos de la asignatura.

- El aporte de elementos conceptuales para la preparación de las pruebas ICFES SABER 11.

- El desarrollo de las competencias tecnológicas de los estudiantes.

En relación con la pregunta formulada en el planteamiento del problema ¿Qué estrategia metodológica puede mejorar el rendimiento en el componente de Mecánica Clásica de los estudiantes de la media técnica de la Institución Educativa "Fray José María Arévalo" del municipio de la Playa, Norte de Santander? puede afirmarse que el diagnóstico elaborado permitió concluir que el diseño de un software educativo que abordara los conceptos relacionados con el componente en mención, se constituye en una alternativa idónea dado la plena aceptación de los estudiantes por la misma.

7. RECOMENDACIONES

Se hace necesario que el software como herramienta de apoyo a las pruebas ICFES SABER 11, se utilice con el acompañamiento del docente, quien proporcionará la estrategia para el desarrollo de los contenidos de la asignatura de Física, específicamente en lo relacionado con el componente de Mecánica Clásica.

Así mismo, el software en mención, debe ser utilizado de manera eficiente en lo que tiene que ver con la preparación de las pruebas ICFES SABER 11, de tal forma que no se convierta en una herramienta de aprendizaje memorístico, una vez se desarrollen todas las actividades contenidas en él.

Para garantizar el éxito del software propuesto, se hace necesario que los docentes de la Institución Educativa "Fray José María Arévalo", en especial los del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, acompañen de manera integral a los estudiantes del grado undécimo; acompañamiento que debe verse reflejado en:

1. Elaboración de lecturas complementarias a fin de fortalecer las competencias argumentativa, interpretativa y propositiva en los estudiantes.
2. Inclusión en el Plan de Estudios Institucional asignaturas prácticas relacionadas con el uso de software educativo y demás herramientas tecnológicas como apoyo didáctico y metodológico para la presentación de las pruebas Saber 3, 5 y 9 y Saber Icfes 11.
3. Uso regulado de los equipos de cómputo y la conexión a internet, como medio para fortalecer la capacidad investigativa de los estudiantes.
4. Constitución de grupos de estudio por área e interdisciplinarios que aborden las propuestas que surjan, relacionadas con el uso de software en el ámbito educativo, aventurándose a la implementación de nuevas estrategias didácticas y metodológicas.
5. Generación de espacios que les permitan a los estudiantes el uso de software educativo como pretexto metodológico para profundizar en las temáticas en las que haya evidenciado problemas de aprendizaje.

El uso del software educativo sugerido no debe reducirse a un momento en particular o a una coyuntura institucional, sino, que debe realizarse de manera continua y coherente con el propósito del mismo, además, de desarrollarse de manera paralela y complementaria con el fortalecimiento de las demás competencias que todo estudiante de la Institución necesita.

Finalmente, la Institución Educativa "Fray José María Arévalo" del municipio de La Playa de Belén, Norte de Santander, a través de la revisión permanente de su Plan de Estudios y del trabajo consciente del Consejo Académico, debe implementar estrategias tendientes a identificar los factores presentes en el contexto particular de cada estudiante que impiden el aprendizaje de acuerdo con las metas de calidad institucionales.

BIBLIOGRFIA

CARRASCAL CARRASCAL, Henry. Modelos pedagógicos. Ocaña: Universidad Francisco de Paula Santander, 2011.

BECERRA ARÉVALO, Julián Enrique y SANTANA ROPERO, Evelio. Diseño de software educativo para la preparación del examen del ICFES en lenguaje para la Institución Educativa Colegio Enrique Pardo Farelo de El Carmen Norte de Santander. Ocaña: Universidad Francisco de Paula Santander, 2005.

BOGOYA DANIEL. Trabajo y evaluación por competencias. Doc. CD. 2006

Imprenta Nacional. Nueva constitución política de Colombia. Capítulo II. De los derechos sociales, económicos y culturales. Editorial unión Ltda. Bogotá Colombia. 2007. p. 25

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Normas colombianas para la presentación de tesis de grado. ICONTEC. Santafé de Bogotá. 2007.

LARA, F.; GUERRERO P. Metodología básica para el desarrollo de aplicaciones multimedia en educación" Mendoza Argentina: Memorias del II Congreso Internacional de Informática, 1994.

MENDOZA, Sánchez María A. Metodologías de desarrollo de software. Perú: TeamSoft S.A.C., 2004.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Ley General de Educación 115 de 1994. Segunda edición. Bogotá, 1994.

PÉREZ GÓMEZ, Vianny y PÉREZ ROJAS, Alexander. Etapas para el proceso de producción de un software mutimedial. Ocaña: Universidad Francisco de Paula Santander, 1999.

REPÚBLICA DE COLOMBIA. Leyes y decretos. On line. Actualizado en el 2005. Citado el 18 de abril de 2009. Disponible en Internet En: www.repúblicadecolombia.gov.co/leyes/decretos.pdf p. 1 de 10.

RIZO DE LA ROSA, Carlos. Propuestas investigativas. Ocaña: Universidad Francisco de Paula Santander. 2008. 75p.

SÁNCHEZ, H. y REYES, C. Metodología y Diseños en la Investigación Científica. Lima: U.R.P. Editorial Universitaria, 2002.

TRIGOS ABULGAHAMID. Institución Educativa “Fray José María Arévalo”: Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Plan de Área. 2012.

REFERENCIAS DOCUMENTALES ELECTRÓNICAS

Alegsa. Diccionario de informática [documento en línea] Disponible en internet desde: http://www.alegsa.com.ar/Dic/software.php.

Desarrollo de laboratorios virtuales basados en sistemas hápticos de bajo costo para la enseñanza de la Física. California: Universidad Autónoma de Baja California, 2012 [programa informático en línea] Disponible desde internet en: http://www.monitoruniversitario.com.mx/generales/desarrolla-uabc-laboratorios-virtuales-para-ensenar-fisica/#sthash.2IyizVCp.dpuf [con acceso el 24-05-2013].

Educared, educación, tic y conocimiento [artículo en línea]. Disponible desde internet en: http://www.educared.pe/docentes/articulo/548/metas-y-destrezas-en-la-ensenanza-de-las-ciencias-naturales/

Escuela Normal Superior del Estado de Baja California Sur. Curso de Práctica Docente. Baja California Sur [artículo en línea]. Disponible desde internet en: http://practicaeducativaunefa.wikispaces.com/file/view/Practica_Docente.pdf.

Espinoza Vergara, Mario y otros. Educación para el Trabajo en áreas rurales de bajos ingreso. Costa Rica: Oficina internacional del trabajo CINTERFOR [artículo en línea]. Disponible desde internet en: http://www.oei.es/etp/educacion_trabajo_areas_rurales_bajos_ingresos.pdf.

Garret, Jesse James. Sistemas de navegación [documento en línea] Disponible desde internet en: http://luisf.wikispot.org/Sistemas_de_Navegaci%C3%B3n

Instituto Colombiano para la evaluación de la educación ICFES. Resultados prueba Saber 11 [base de datos en línea] Disponible desde internet en: http://www.icfesinteractivo.gov.co/sniee_ind_resul.htm [con acceso el 23-5-2013].

López Calichs, Ernesto. El proceso de formación de las competencias creativas. Una vía para perfeccionar el proceso de formación profesional de los estudiantes de la carrera de licenciatura en estudios socioculturales. Cuba: Universidad de Pinar del Río [artículo en línea]. Disponible desde internet en: http://www.gestiopolis.com/recursos4/docs/ger/procomcraea.htm

Marqués, Pere. El software educativo. Comunicación educativa y Nuevas. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona, 1996 [documento en línea]. Disponible en internet desde: http://www.lmi.ub.es/te/any96/marques_software/.

Martínez Salanova, Enrique. La teoría general de sistemas [documento en línea] Disponible desde interne en: http://www.uhu.es/cine.educacion/didactica/0012sistemas.htm.

Ministerio de Educación Nacional. Proyectos Pedagógicos Productivos. Una estrategia para el aprendizaje escolar y el proyecto de vida [artículo en línea]. Disponible desde internet en: http://www.mineducacion.gov.co/1621/propertyvalue-30973.html.

_____. Saber para mejorar, Al Tablero [periódico en línea]. Disponible desde internet en: http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87166.html.

_____. Estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales. Bogotá, 2009 [documento en línea]. Disponible desde internet en: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf3/utlidad.pdf.

_____. Estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales. Bogotá, 2009 [documento en línea]. Disponible desde internet en: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf3/objetivo.pdf.

_____. Estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales. Bogotá, 2009 [documento en línea]. Disponible desde internet en: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf3/estructura.pdf.

Navarro Robles, Benito. Los paquetes didácticos en el curso extraescolar de la Escuela Normal Superior de Jalisco: una experiencia de investigación. Guadalajara, México: 1999 [programa informático en línea] Disponible desde internet en: http://www.latarea.com.mx/articu/articu11/navarr11.htm.

Marqués, Pere. Multimedia educativo: clasificación, funciones, ventajas e inconvenientes [documento en línea]. Disponible en internet desde http://posgradouat.files.wordpress.com/2011/05/multimedia-educativo.pdf.

Rico González, Carlos Arturo. Diseño y aplicación de ambiente virtual de aprendizaje en el proceso de enseñanza aprendizaje de la física en el grado décimo de la Institución Educativa Alfonso López Pumarejo de la ciudad de Palmira, Valle del Cauca [libro en línea] Disponible desde internet en: http://www.bdigital.unal.edu.co/5737/1/7810039.2011.pdf.

Valadez, Rodríguez, Sergio y otros. Análisis de fenómenos de la mecánica clásica a través de programas de simulación [libro en línea] Disponible desde internet en: http://www.somece.org.mx/simposio06/memorias/autor/files/8_ValadezRodriguezSergio1.pdf..

Viñas, Meritxell. TotemGuard, recursos tic para profesores. [Programa informático en CD-ROM] Disponible en: http://chrome.angrybirds.com/

Anexo A. Entrevista aplicada al docente que tienen a cargo la asignatura de Física en la Institución Educativa "Fray José María Arévalo" del municipio de La Playa de Belén, Norte de Santander.

IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE EDUCATIVO COMO ESTRATEGIA METODOLÓGICA DE APOYO A LAS PRUEBAS ICFES SABER 11 EN EL COMPONENTE MECÁNICA CLÁSICA DE LA ASIGNATURA DE FÍSICA, PARA LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "FRAY JOSÉ MARÍA ARÉVALO" DEL MUNICIPIO DE LA PLAYA DE BELÉN, NORTE DE SANTANDER

Nombres y apellidos _____

El objetivo de la aplicación del siguiente instrumento es identificar el nivel de conocimiento acerca de las pruebas **ICFES SABER 11** en el área de ciencias naturales, específicamente en lo relacionado con los procesos físicos, los resultados obtenidos por la Institución en las mismas y el uso que usted como docente ha hecho de tales resultados. Las preguntas se formulan para responder de una manera espontánea. La información suministrada será de carácter confidencial.

CUESTIONARIO

1. ¿En qué consisten las pruebas ICFES SABER 11?

_____
_____
_____
_____

2. ¿Cuáles son las características fundamentales de dichas pruebas?

_____
_____
_____
_____

3. ¿Desde qué año se vienen aplicando las pruebas ICFES SABER 11a nivel nacional?

_____
_____
_____
_____

4. ¿Qué evalúan las pruebas en Ciencias Naturales y Educación Ambiental específicamente a nivel de procesos físicos?

_____
_____
_____
_____

5. ¿De acuerdo con los resultados de las pruebas ICFES SABER 11 en el año 2012, qué inferencia puede hacer de los mismos, específicamente de los obtenidos en la asignatura de Física?

_____
_____
_____
_____

6. ¿En qué medida, cree usted que la utilización de una herramienta de software, apoyaría el proceso de fortalecimiento de los contenidos que se desarrollan en la asignatura de física?

_____
_____
_____
_____

7. ¿Cómo considera el uso de un software educativo en el aula de clase para apoyar el proceso de preparación de las Pruebas ICFES SABER 11 en la asignatura de Física?

_____
_____
_____
_____

¡Muchas Gracias!

Anexo B**.** Encuesta aplicada a los estudiantes de la Institución Educativa "Fray José María Arévalo" del Municipio de La Playa de Belén, Norte De Santander.

IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE EDUCATIVO COMO ESTRATEGIA METODOLÓGICA DE APOYO A LAS PRUEBAS ICFES SABER 11 EN EL COMPONENTE MECÁNICA CLÁSICA DE LA ASIGNATURA DE FÍSICA, PARA LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "FRAY JOSÉ MARÍA ARÉVALO" DEL MUNICIPIO DE LA PLAYA DE BELÉN, NORTE DE SANTANDER

Nombres y apellidos _____

El objetivo del siguiente cuestionario es establecer tu rendimiento académico en el área de ciencias naturales y el conocimiento que tienes acerca de las pruebas **ICFES SABER 11**, los resultados obtenidos por la Institución en las mismas en el año 2012. Para responder cada pregunta, justifica tu respuesta. Por favor responde en forma sincera. La información que suministres será de carácter confidencial.

CUESTIONARIO

1. ¿Cómo es tu rendimiento académico en la asignatura de Física?

Desempeño Superior _____
Desempeño Alto _____
Desempeño Básico _____
Desempeño Bajo _____

2. ¿Crees que tu rendimiento académico en esta asignatura depende del método de enseñanza que utiliza tu profesor?

Si __ No __ Por qué _____
_____
_____
_____

3. ¿Crees que el método que utiliza tu profesor para evaluar los conceptos vistos en la asignatura de Física, es el adecuado?

Si __ No __ Por qué _____
_____
_____
_____

4. ¿Tu profesor de Física realiza actividades en el aula para ayudarte a preparar para las pruebas ICFES SABER 11?
Si __ No __ Por qué _____

_____
_____
_____

Si tu respuesta es afirmativa, responde la pregunta No. 5. De lo contrario, responde las siguientes preguntas a partir de la No. 6.

5. ¿Cuál (es) de esta(s) actividad(es) realiza para esta preparación?

Cuestionarios _____
Juegos _____
Lecturas en clase _____
Consultas en Internet _____
Otros _____

6. ¿Has manejado programas de computador con aplicaciones de Física o Matemáticas?

Si __ No __ Por qué _____
_____
_____
_____

7. Dentro de las clases de Informática ¿has realizado ejercicios donde se apliquen conocimientos de Física o Matemáticas?

Si __ No __ Por qué _____
_____
_____
_____

8. ¿Te gustaría aprender Física utilizando el computador?

Si __ No __ Por qué _____
_____
_____
_____

9. ¿Te gustaría que tu profesor de Física utilizara el computador para ayudarte a mejorar tu rendimiento académico en esta asignatura?

Si __ No __ Por qué _____
_____
_____
_____

10. ¿Utilizarías aplicaciones informáticas de Física para prepararte para las pruebas ICFES SABER 11?

Si __ No __ Por qué _____
_____
_____
_____

¡Muchas Gracias!

Anexo C. Manual de Usuario.

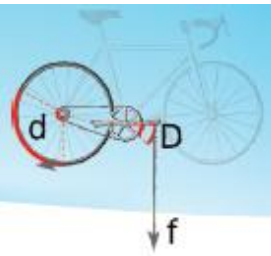


MANUAL DE USUARIO
SOFTWARE EDUCATIVO
COMPONENTE DE MECÁNICA CLÁSICA

El presente manual establece un instructivo sobre cada uno de los iconos y botones que hacen parte de la aplicación. Así mismo, muestra paso a paso la manera cómo interactúan los usuarios y el sistema, los formatos y cantidades que se requieren en los diferentes componentes.

FACULTAD DE EDUCACIÓN, ARTES Y HUMANIDADES
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
OCAÑA - 2013

FÍSICA - MECÁNICA CLÁSICA



CONTENIDO

1 - Pantalla inicial 3

2 - Componente de *aceleración constante* 4

3 - Componente de *caída libre* 5

4 - Componente de *péndulo simple* 6

5 - Componente de *péndulo doble* 7

6 - Componente de *catapulta* 8

7 - Componente de *disparo de cañón* 10



PANTALLA INICIAL

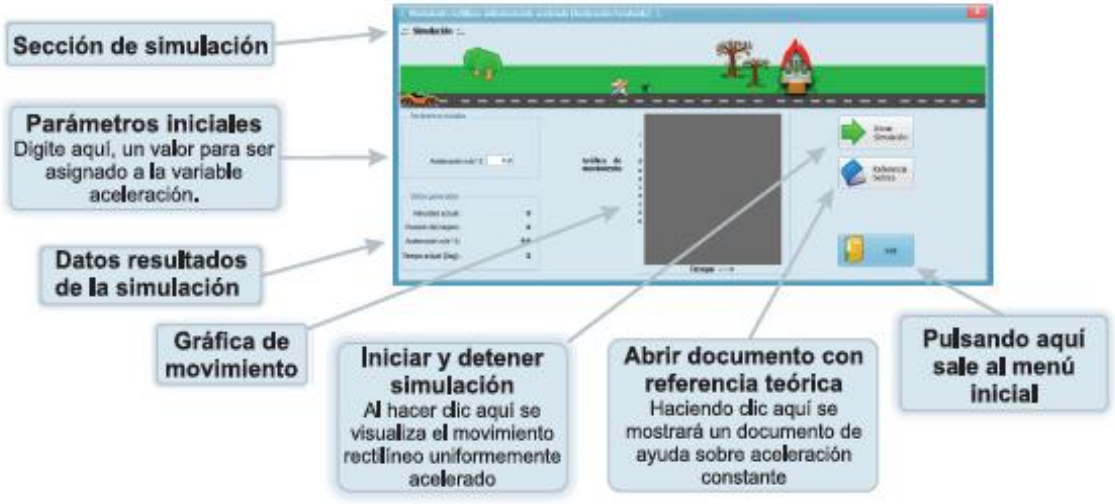
Lo primero que se observa es que la aplicación no requiere de instalación, es totalmente portable, esto quiere decir, que puede ser ejecutada desde cualquier medio, desde el disco duro del pc, desde un pendrive USB o desde cualquier medio que permita el almacenamiento de archivos.

Una vez ejecutada la aplicación, se abre una interfaz de usuario, en la cual se encuentran seis(6) botones con los componentes esenciales del software, un(1) botón para los créditos, un botón para la documentación y un último botón para salir del sistema. A continuación se muestra una imagen con la interface:



Componente de aceleración constante

Haciendo clic sobre el botón *aceleración constante*, el sistema muestra una nueva ventana, donde el usuario encontrará lo siguiente:



Parámetros iniciales: En esta sección se puede ingresar los valores iniciales, esto hace que la simulación trabaje con datos diferentes proporcionados por el usuario, en este componente se observa que se puede cambiar la aceleración un valor cualquiera.

Datos resultados de la simulación: En este lugar, el usuario puede encontrar los valores generados a partir de los parámetros iniciales y los valores calculados por la fórmulas físicas aplicadas al desarrollo de la simulación.

Gráfica de movimiento: Esta gráfica muestra los datos de tiempo Vs Posición.

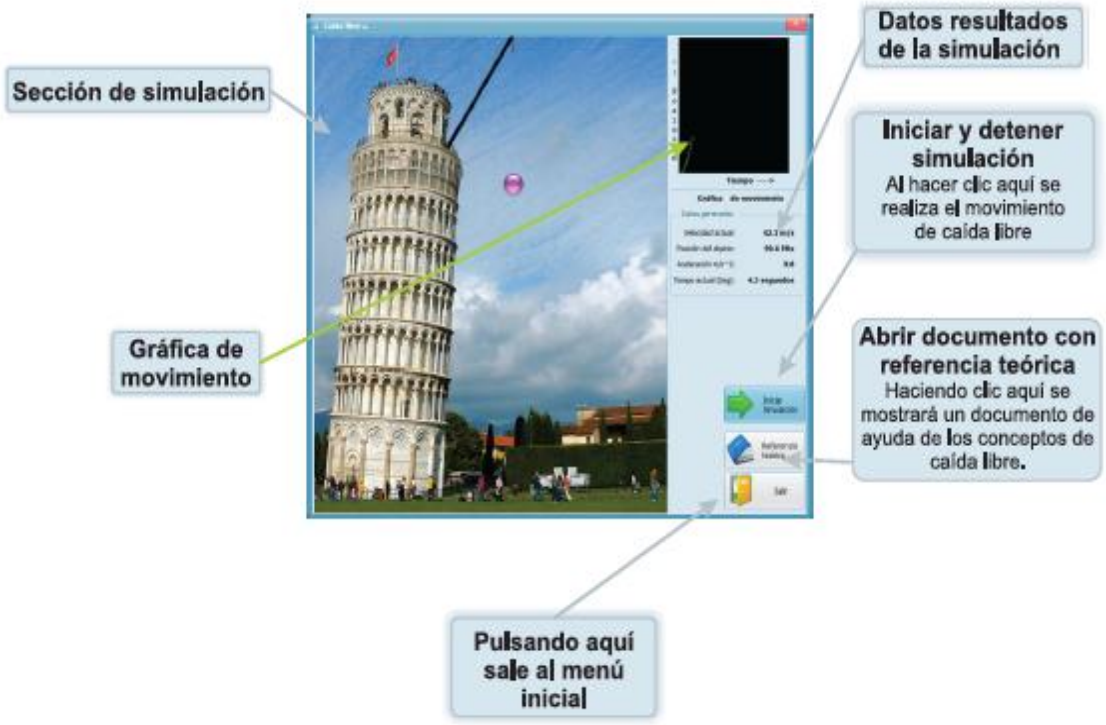
Iniciar/Detener simulación: Botón encargado de iniciar o parar la simulación.

Abrir documento con referencia teórica: Este botón se encarga de mostrar al usuario una referencia teórica acerca del tema expuesto, en este caso, el usuario puede encontrar una referencia teórica acerca de *la aceleración constante*.

Salir a la pantalla inicial: La función de este botón es regresar a la pantalla inicial de la aplicación.

Componente de caída libre

Haciendo clic sobre el botón *caída libre*, el sistema muestra una nueva ventana, donde el usuario encontrará lo siguiente:



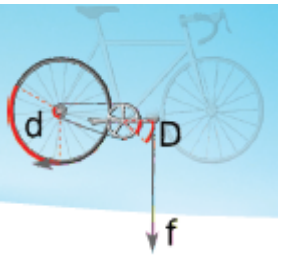
La sección de simulación: Se refiere al lugar donde se mostrará el desarrollo de la simulación, en este caso el usuario puede observar como una masa es arrojada desde lo alto de la torre de Pizza.

Datos resultados de la simulación: En este lugar, el usuario puede encontrar los valores generados a partir de los parámetros iniciales y los valores calculados por la fórmulas físicas aplicadas al desarrollo de la simulación.

Gráfica de movimiento: Esta gráfica muestra los datos de tiempo Vs Posición.

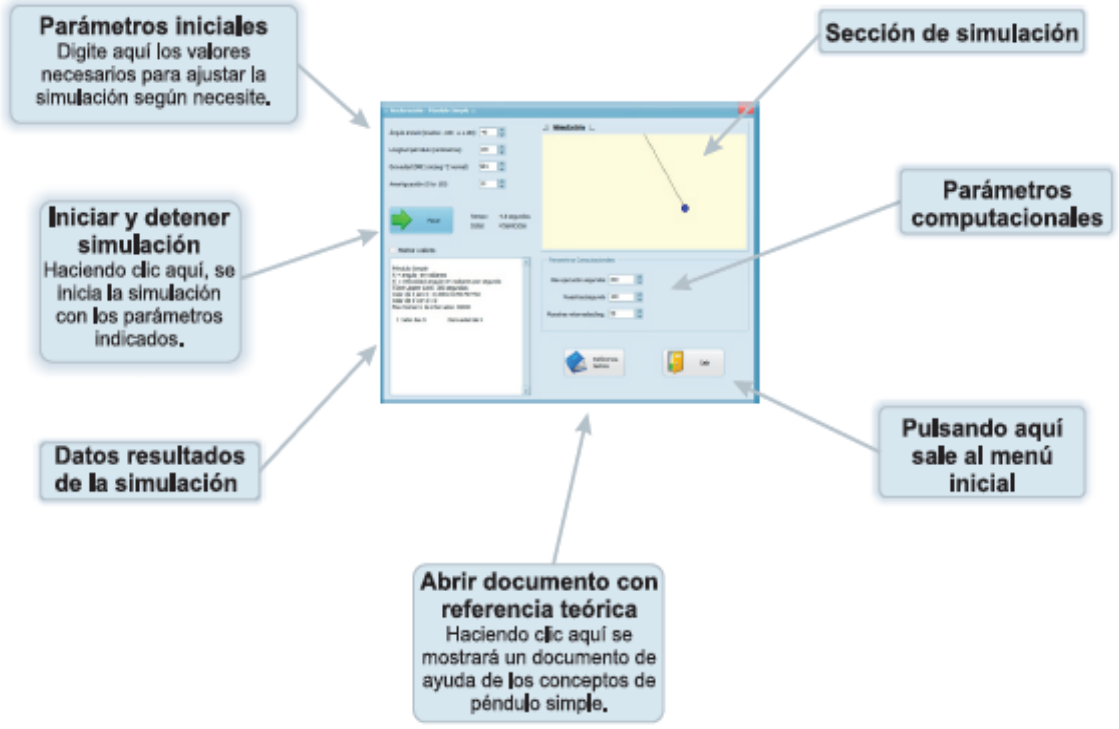
Iniciar/Detener simulación: Botón encargado de iniciar o parar la simulación.

Salir a la pantalla inicial: La función de este botón es regresar a la pantalla inicial de la aplicación.



Componente de péndulo simple

Haciendo clic sobre el botón *péndulo simple constante*, el sistema muestra una nueva ventana, donde el usuario encontrará lo siguiente:

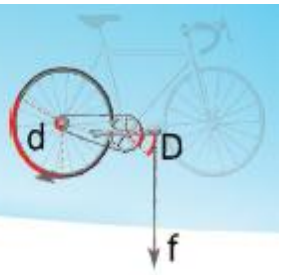


Parámetros iniciales: En esta sección se puede ingresar los valores iniciales, esto hace que la simulación trabaje con datos diferentes proporcionados por el usuario, en este componente se observa que se puede cambiar la aceleración un valor cualquiera.

Datos resultados de la simulación: En este lugar, el usuario puede encontrar los valores generados a partir de los parámetros iniciales y los valores calculados por la fórmulas físicas aplicadas al desarrollo de la simulación.

Iniciar/Detener simulación: Botón encargado de iniciar o parar la simulación.

Salir a la pantalla inicial: La función de este botón es regresar a la pantalla inicial de la aplicación.



Componente de péndulo doble

Haciendo clic sobre el botón *péndulo doble*, el sistema muestra una nueva ventana, donde el usuario encontrará lo siguiente:



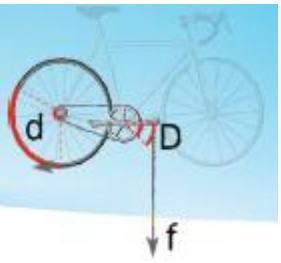
La sección de simulación: Se refiere al lugar donde se mostrará el desarrollo de la simulación, en este caso el usuario puede observar el movimiento de un péndulo con doble masa.

Parámetros iniciales: En esta sección se puede ingresar los valores iniciales, esto hace que la simulación trabaje con datos diferentes proporcionados por el usuario, en este componente se observa que se puede cambiar la aceleración un valor cualquiera.

Datos resultados de la simulación: En este lugar, el usuario puede encontrar los valores generados a partir de los parámetros iniciales y los valores calculados por la fórmulas físicas aplicadas al desarrollo de la simulación.

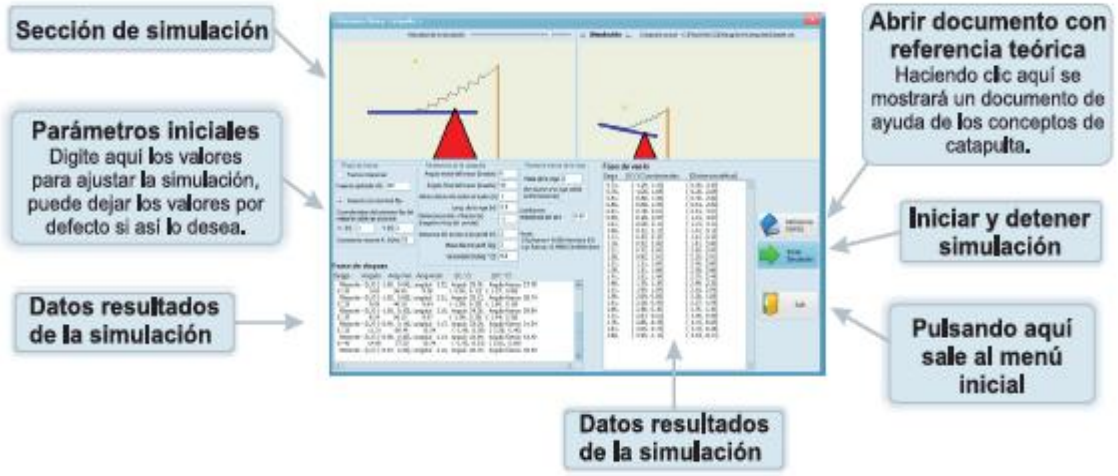
Iniciar/Detener simulación: Botón encargado de iniciar o parar la simulación.

Salir a la pantalla inicial: La función de este botón es regresar a la pantalla inicial de la aplicación.



Componente de catapulta

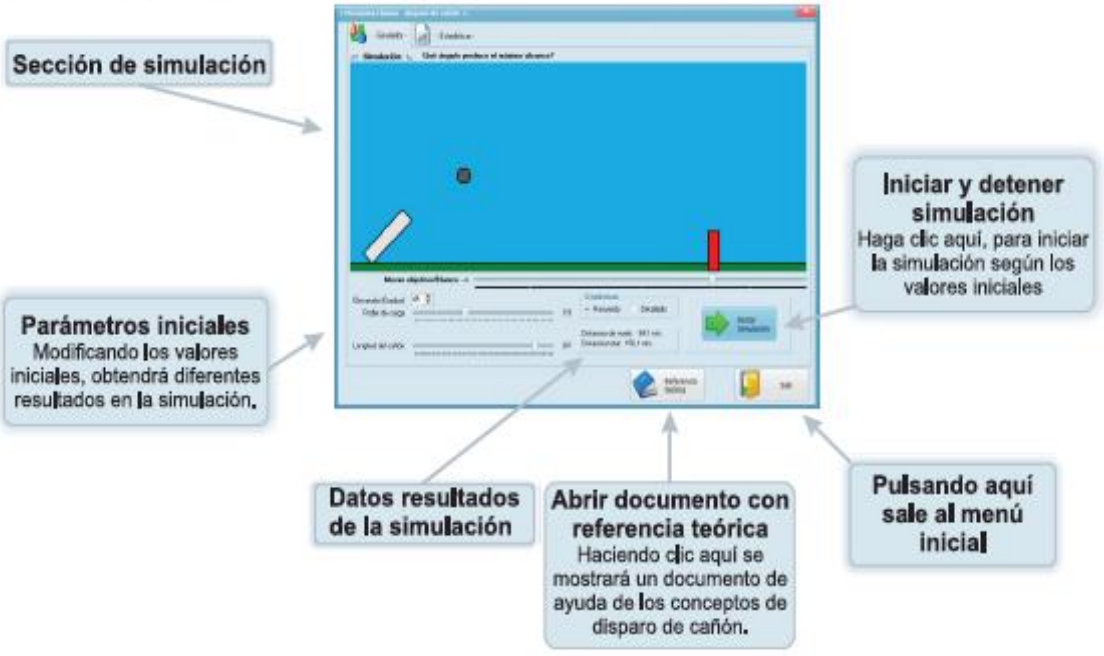
Haciendo clic sobre el botón *catapulta*, el sistema muestra una nueva ventana, donde el usuario encontrará lo siguiente:



Parámetros iniciales:
Tipos de fuerza: Especifica si se utiliza fuerza rotacional o un resorte.
Fuerza rotacional: Fuerza en newtons con la cual se empuja la masa.
Resorte con terminal: Valor de X(Distancia de la viga que sostiene el extremo del resorte) Valor Y(Altura de la viga que sostiene el resorte), valor de K(Constante del resorte).
Ángulo inicial del brazo: Ángulo en grados, del brazo que sostiene la masa, por defecto es 0, es decir totalmente horizontal.
Ángulo final del brazo: Ángulo máximo que puede tomar el brazo, es marcado por un punto amarillo.
Altura del pivote sobre el suelo: Valor en metros, de la altura del pivote, indicada por el triángulo de color rojo.
Longitud de la viga(Mts): Longitud que tiene la viga, marcada como una barra de color azul.
Distancia Pivote->Fuerza : Es el punto donde se ejerce la fuerza sobre la viga, ya sea rotacional(Flecha negra) o por resorte.
Distancia Pivote al proyectil: Longitud entre el pivote(triangulo rojo) y la masa(bala blanca).
Masa del proyectil: Kilogramos que tiene la bala.
Gravedad: Puede variar la fuerza de gravedad y simular el efecto en el disparo.
Masa de la viga: Kilogramos que tiene la viga(barra de color azul).
Coeficiente de resistencia del aire: Entre más alto el valor, mas roce tiene el proyectil con el aire y menor la distancia recorrida.

Componente de disparo de cañón

Haciendo clic sobre el botón *disparo de cañón*, el sistema muestra una nueva ventana, donde el usuario encontrará lo siguiente:



Parámetros iniciales:
Elevación(Grados): Inclinación del tubo del cañón.
Poder de carga: se refiere a la fuerza con que es lanzada la bala.
Longitud del cañón: Es el largo del tubo del cañón.

Datos resultados de la simulación: En este lugar, el usuario puede encontrar los valores generados a partir de los parámetros iniciales y los valores calculados por la fórmulas físicas aplicadas al desarrollo de la simulación.

Pestaña de estadística: Esta sección de la ventana, proporciona al usuario datos más específicos acerca de la simulación, por ejemplo, se puede encontrar el momento exacto en que la bala abandona el tubo del cañón.

Iniciar/Detener simulación: Botón encargado de iniciar o parar la simulación.

Salir a la pantalla inicial: La función de este botón es regresar a la pantalla inicial de la aplicación.