



Estrategia didáctica para el fortalecimiento de pruebas saber en Física a través del modelamiento Matemático

Julio Cesar Valencia Serna

Roger Abraham Carvajal

Universidad católica de Manizales

Facultad de educación

Licenciatura en Matemáticas

Manizales, Noviembre, 2014

**Estrategia didáctica para el fortalecimiento de pruebas saber en Física a través del
modelamiento Matemático**

Julio Cesar Valencia Serna

Roger Abraham Carvajal

Trabajo final presentado como requisito parcial para optar al título de:

Licenciado en Matemáticas

Directora

Magíster Yolanda López Herrera

Universidad católica de Manizales

Facultad de educación

Licenciatura en Matemáticas

Manizales, Noviembre, 2014

“El aliento y el impulso necesario

Para cada meta, está sustentado

en el amor de los seres queridos,

a ellos por ser el

Aliento en el desaliento”

Julio Cesar Valencia Serna

Agradecimientos

Al colegio Comfandi Tuluá a los directivos y en especial a los estudiantes de grado decimo y un décimo, por la participación en el presente proyecto a la Universidad Católica de Manizales y en especial a la profesora Mgra. Yolanda López Herrera quien acompañó permanentemente el proceso de formación docente y a quien estaremos eternamente agradecidos

Resumen

El presente trabajo es el resultado de una investigación con estudiantes de grado décimo y undécimo de la institución educativa Colegio Comfandi de la Ciudad de Tuluá Valle, a quienes se pretendió fortalecer los desempeños en pruebas tipo ICFES SABER 11 a través de la modelación matemáticas con utilización de elementos de Tecnología e Informática.

Se presentó una situación problema referente a cinemática, con el movimiento de proyectiles a través de una catapulta y se modeló en el software matemático geogebra realizando acompañamiento a través de una página web destinada para este fin. Se realizaron laboratorios de movimiento virtuales y se aplicaron simulacros en la asignatura de física

Palabras claves

Prueba ICFES SABER 11, modelación matemática, evaluación por competencias, utilización de TIC, geogebra.

Abstract

This work is the result of an investigation tenth graders and eleventh of the school Colegio Comfandi City Tuluá Valle, who was intended to strengthen performance in tests ICFES SABER 11 through math modeling with use elements and Computer Technology.

Situation concerning kinematics problem with projectile motion through a catapult and model in performing mathematical software geogebra accompaniment through a website designed for this purpose are presented. Moving virtual labs and simulations were conducted in the subject applied physics.

Keywords

Test ICFES SABER 11 mathematical modeling, skills assessment, use of ICT, geogebra

Tabla de Contenido

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE ILUSTRACIONES	7
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	9
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	11
Teniendo en cuenta lo anterior, se plantea el siguiente interrogante.	11
JUSTIFICACIÓN.....	11
OBJETIVO GENERAL	13
OBJETIVOS ESPECIFICOS	13
DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO	14
REVISION DE LA LITERATURA	16
ANTECEDENTES	16
MARCO TEORICO	17
Falta desarrollar estas categorías:	¡Error! Marcador no definido.
FORMULACION DE HIPOTESIS.....	22
DISEÑO METODOLÓGICO	23
POBLACIÓN	23
METODOLOGÍA	23
IMPLEMENTACION	25
RASTREO HISTORICO.....	28
GUIAS ACADÉMICAS.....	29
MODELACIÓN A TRAVÉS DE TIC	33
PRUEBAS ON LINE	34
ANALISIS Y EVALUACIÓN.....	35
Pruebas evaluador externo.....	35
CONCLUSIONES	40
RECOMENDACIONES	41

Bibliografía.....	42
ANEXOS.....	44
ANEXO 2	45
ANEXO 3.....	46
Prueba saber 11 Ciencias Naturales	47
EJERCICIOS CINEMÁTICA (perteneciente al componente mecánica clásica)	48
UTILIZANDO TIC	50

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1, Localización Colegio Comfandi Tuluá	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 2, Modelo Pedagógico Colegio Comfandi	15
Ilustración 3, Competencias evaluadas por el ICFES en el área de Ciencias Naturales	18
Ilustración 4, Promedio en la asignatura de Física en prueba saber 11 del año 2011 a 2013	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 5, Desviación estándar en prueba Saber 11, Física, colegio Comfandi	¡Error! Marcador no definido.

TABLA DE GRÁFICOS

Gráfico 1,Gráfica 1. Resultados por componentes de física en prueba diagnostica	26
Gráfico 2, Promedio y Desviación Estándar prueba diagnostica	27
Gráfico 3,Promedio en la asignatura de Física en prueba saber 11 del año 2011 a 2013	28
Gráfico 4, Desviación Estándar en la asignatura de Física en prueba saber 11 del año 2011 a 2013	29

INTRODUCCIÓN

“Educar para comprender las matemáticas o cualquier disciplina es una cosa, educar para la comprensión humana es otra; ahí se encuentra justamente la misión espiritual de la educación: enseñar la comprensión entre las personas como condición y garantía de la solidaridad intelectual y moral de la humanidad”

EDGAR MORIN

Los avances tecnológicos se producen de manera vertiginosa, las fronteras y las limitaciones evidentemente son cada vez más barreras de la mente, la cotidianidad nos muestra un sinnúmero de posibilidades que pueden llamar nuestra atención y en las cuales podemos gastar mucho tiempo, y es nuestro deber procurar que no sea ocioso.

En un mundo cada vez más globalizado y competitivo la educación es la fórmula para liderar los procesos, se hace necesario medir y compararse en un ejercicio de pares, las reflexiones internas y los trabajos a conciencia e innovadores que involucren nuevos componentes tecnológicos, muestran el camino de la competitividad, no obstante, el funcionamiento de nuestro cerebro y la implementación de unos procesos mentales que permitan abstraerse de la realidad, seguirán siendo necesarios para impulsar mejores desempeños en los diversos saberes disciplinares, así la capacidad de modelación de la realidad generará una ventaja sobre los competidores .

En el presente trabajo se pretende indagar sobre la influencia de la modelación matemática en los desempeños de pruebas ICFES SABER 11, planteando una estrategia didáctica ayudada por las TIC que busca potenciar y mejorar los desempeños individuales y grupales en la asignatura de Física.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Las instituciones educativas de enseñanza media en Colombia anualmente son evaluadas mediante las pruebas estatales denominadas Saber, que se aplican en los grados 3, 5, 9 y 11 siendo parte del Sistema Nacional de Evaluación Estandarizada SNEE y que a partir del segundo semestre del año 2014 se alinean (ICFES, 2013).

La calidad educativa se clasifica según rangos estipulados por el Instituto Colombiano de Fomento de la Educación Superior –ICFES, entidad encargada de realizar las pruebas Saber y que a su vez comparan los resultados nacionales con los de pruebas internacionales como PISA, (Program for International Student Assessment en español es Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes) ICCS, (Estudio Internacional de Educación Cívica y Ciudadanía, por su sigla en inglés) PERCE (Primer Estudio Regional Comparativo y Explicativo) TIMSS (**Estudio de las Tendencias en Matemáticas y Ciencias** (del inglés *Trends in International Mathematics and Science Study*), entre otras evaluaciones, *que tienen* como propósito principal evaluar en los estudiantes “Los conocimientos y habilidades esenciales para su participación en la sociedad, a fin de identificar elementos que contribuyan al desarrollo de competencias y sea posible establecer diálogos sobre los aspectos que debe atender la política educativa de los países” (ICFES, 2013, p.5)

Las instituciones educativas apuntan a incrementar cada vez los puntajes obtenidos en las pruebas saber, para esto se implementan entre otras cosas, acciones de mejora y planes de mejoramiento que deben llevar a alcanzar los objetivos de cada institución. Dentro de las áreas evaluadas por el ICFES están Física, Química y Biología y que a partir de la segunda prueba de 2014 se denomina Ciencias Naturales (ICFES, 2013). Además tendrá un componente de tecnología y sociedad. Las asignaturas individuales del área de Ciencias Naturales tienen un

promedio nacional inferior a 50 (ICFES, 2013) puntos, en una escala de 0 a 100, en donde 0 es el puntaje más bajo.

Los estándares de calidad en Ciencias Naturales, emanados del Ministerio de Educación Nacional -MEN de Colombia, son el norte que deben seguir las instituciones educativas en todo el territorio nacional y desde donde se deben buscar el desarrollo de competencias, que para el caso de Ciencias Naturales, están influenciados por competencias matemáticas. Las pruebas saber son elaboradas con base en los Estándares que a su vez son transversales, entre las diferentes áreas del conocimiento.

La experiencia docente en la asignatura de Física, en el Colegio Comfandi Tuluá demuestra que los estudiantes tienen facilidad para conceptualizar aspectos propios de las Ciencias Naturales, no obstante, el plasmar estos conceptos en predicciones o leyes que tienen un fuerte componente de modelación matemática, genera dificultades en la resolución de pruebas tipo saber.

Los procesos de mejora continua, descritos en la Guía 34 emanada del MEN, y la necesidad de ser competitivos en un contexto cada vez más globalizado, se debe tener en cuenta que a partir del año 2013 el Colegio Comfandi Tuluá recibe estudiantes de intercambio internacional, además estudios indican que existen bajos desempeños de las instituciones educativas colombianas en pruebas (García, 2014). Así están dadas las condiciones y se presentan un escenario ideal para la realización de la presente investigación.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Teniendo en cuenta lo anterior, se plantea el siguiente interrogante.

¿De qué manera el modelamiento matemático fortalece los desempeños de pruebas ICFES SABER 11 en el área de Física en la Institución educativa Colegio Comfandi de la Ciudad de Tuluá?

JUSTIFICACIÓN

Los estudiantes de Licenciatura en matemáticas de la Universidad Católica de Manizales, son reconocidos en la zona occidental de Colombia como agentes aportadores al desarrollo de la pedagogía regional y nacional, pues durante su etapa de formación son avezados en diferentes áreas de conocimiento entre las cuales vale la pena mencionar la investigación educativa.

Las Instituciones de educación básica y media en Colombia deben estar preparadas para asumir el reto de la calidad educativa entendida no sólo como el reconocimiento de una entidad certificadora, sino como la respuesta adecuada a una necesidad contextual enmarcada en estándares nacionales, para esto necesitan conocerse internamente y abordar los procesos educativos de manera crítica y objetiva.

Para alcanzar éstos estándares se hace necesaria la reflexión interna argumentada, documentada y rigurosa, de tal manera que las acciones emprendidas para el mejoramiento continuo sean eficientes. En ese sentido, la investigación que se adelantó aporta grandes herramientas para la construcción de esta calidad, que deberá llevar por la ruta del ascenso en los resultados de las pruebas Saber al Colegio Comfandi Tuluá, quien será la principal beneficiada y quien proporcionó todos los elementos necesarios para el desarrollo de la misma, teniendo en cuenta que la investigación es el énfasis de la institución.

La presente investigación tiene como objetivo fortalecer los desempeños de pruebas ICFES SABER 11 del área de ciencias naturales en el campo de la Física a través del modelamiento matemático, de no realizarse, se corre el riesgo de perder la posibilidad de conocer, cómo un área como la matemática influye o no en el desempeño de los estudiantes en dichas pruebas y, por lo tanto estancar los procesos pedagógicos y de mejora continua.

OBJETIVO GENERAL

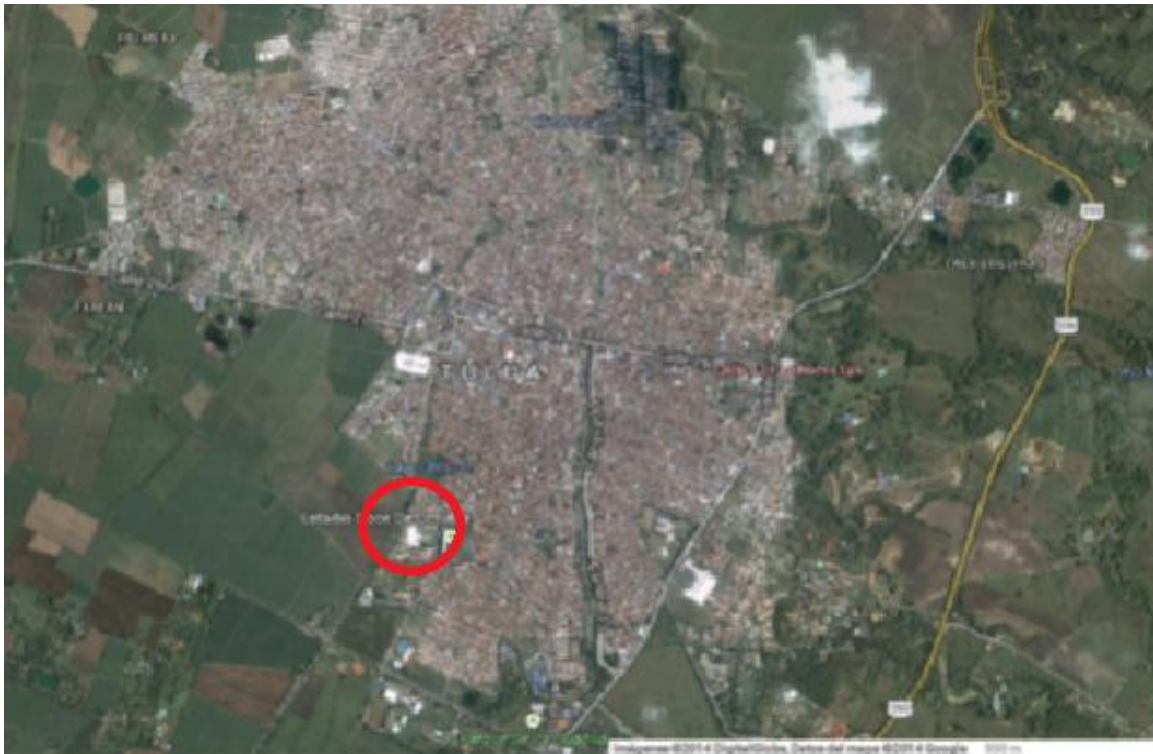
Fortalecer los desempeños de pruebas ICFES SABER 11 en el área de Física a través del modelamiento matemático de la Institución educativa Colegio Comfandi de la Ciudad de Tuluá.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Analizar el alcance de los resultados de las pruebas ICFES SABER 11 en el área de Física en los últimos tres años
- Identificar la capacidad de modelamiento matemático, en ejercicios de Física de los estudiantes de grado 10 y 11
- Diseñar e implementar una estrategia pedagógica articulada a la enseñanza del área de Física con el modelamiento matemático.

DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO

La presente investigación se llevó a cabo en el Colegio Comfandi, institución educativa de una caja de compensación familiar, ubicada en la ciudad de Tuluá; Valle del Cauca, localizada en la Carrera. 21 con calle 39 (fotografía 1). Cuenta con reconocimiento local y regional y se destaca por tener un énfasis en investigación y estar catalogado como muy superior en el año 2013 por el ICFES.



Fotografía 1. Ubicación Colegio Comfandi Tuluá el lago, (google maps)

De manera permanente se realizan reflexiones internas entre los docentes que les ha permitido un proceso de mejora continua, liderado por su directora y dos grupos de apoyo denominados, Grupo de Apoyo a Proyectos de Investigación de Comfandi, GRAPIC y el de Calidad. Los

estudiantes son de diferentes estratos socioeconómicos y de diferentes municipios que en su mayoría tienen acceso a las TIC, especialmente a computadores y/o Tablet y conexiones a Internet. La mayor parte de los estudiantes han realizado su ciclo educativo de básica en el propio Colegio Comfandi.

En el modelo pedagógico, (ilustración 2) de la institución está como centro el ser humano enmarcado por la investigación y el arte para humanizar la vida en su misión y con una visión de ser en 2015 la institución educativa del centro del Valle del Cauca con mayor reconocimiento por su calidad educativa

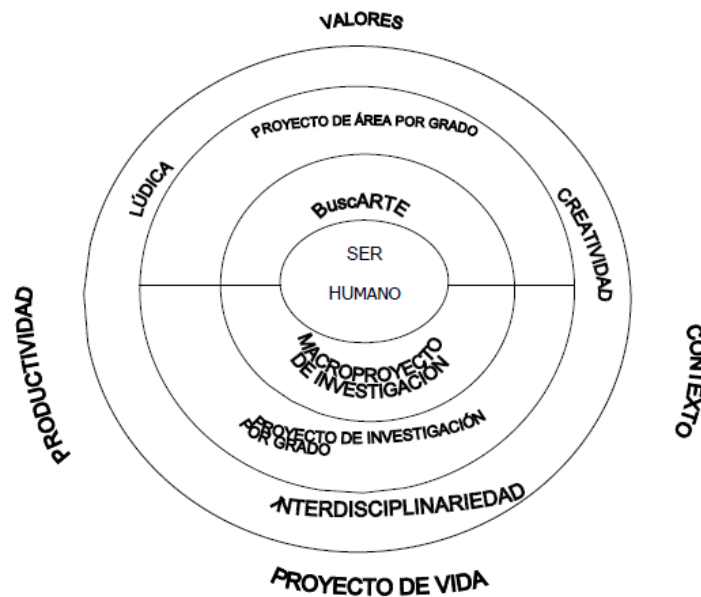


Ilustración 2, Modelo Pedagógico Colegio Comfandi

REVISION DE LA LITERATURA

ANTECEDENTES

La modelación matemática ha sido ampliamente explorada en los últimos años por diferentes autores quienes defienden la idea del modelamiento como estrategia didáctica (Ochoa, 2007). La modelación matemática presenta escenarios ideales, no solo para mediar en los procesos de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, sino que puede potenciar procesos en diferentes áreas como la lectura, análisis y pensamiento lógico (Biembengut 2004)

Dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas se han adelantado diferentes investigaciones sostenidas en el tiempo y que como una espiral, crecen y hacen aportes para la implementación de estrategias didácticas que buscan optimizar los procesos en el aula, involucrando a los diferentes actores de la educación. El trabajo adelantado por Biembengut, en las últimas dos décadas, dentro del cual vale la pena destacar Modelo, Modelación y Modelaje .

En el contexto local Colombiano, existen diferentes investigaciones sobre modelación matemática, siendo uno de los principales representantes Jhony Alexander Villa Ochoa, quien aparece como autor de múltiples investigaciones en este campo, destacándose el trabajo Modelación como trabajo en el Aula, en el cual se aborda el proceso de modelación como estrategia didáctica en la apropiación de conceptos (Ochoa, 2007).

El desarrollo de habilidades en la resolución de pruebas tipo Saber ha sido también objeto de estudio y en el caso de la asignatura de Física (Sandoval, 2011), se parte de la premisa que la comprensión lectora es uno de los puntos claves en la resolución de pruebas tipo ICFES y se diseñan unas estrategias que apuntan a preparar los estudiantes para la presentación de pruebas saber .

La implementación de estrategias pedagógicas articuladas entre las TIC y las simulaciones en pruebas Saber ha permitido que docentes y estudiantes tengan a la mano preguntas tipo ICFES y algunos exámenes aplicados en años anteriores, “ Desafortunadamente son muy pocos los docentes que han optado por incluir algunas de sus actividades académicas por medio del uso de las herramientas como el e-learnin”(Ríos, 2011,P.2)o obstante, existe una creciente tendencia que permite vislumbrar que los docentes utilizarán herramientas TIC en el fortalecimiento de la praxis pedagógica y empiezan a aparecer varias propuestas para temas específicos, como la utilización de plataformas virtuales en las estrategias didácticas en la enseñanza de las matemáticas (Avella., 2012)

MARCO TEORICO

Las pruebas Saber son aplicadas anualmente en Colombia, una para calendario A en primer semestre y otra para calendario B en segundo semestre y tienen como objetivo, entre otros, medir la calidad educativa (ICFES, 2013) . En el caso de la Prueba ICFES SABER 11 los resultados son reglamentados por la Ley (Colombia, Congreso de La Republica de, 2009) y la Resolución ICFES 000503 de 24 de julio de 2014 y son de interés particular y general, particular porque un buen resultado le permite al estudiante tener una mayor posibilidad de ingreso a la educación terciaria y general, porque le permite al Colegio y la comunidad educativa conocer la clasificación de a nivel nacional con los resultados globales del plantel y emitidos por el ICFES como resultados agregados. La clasificación de los planteles educativos, cambiará a partir de la aplicación de la primera prueba de 2015 y pasará de ser: *Muy Superior, Superior, Alto, Medio, bajo, Inferior, muy inferior*, a ser, *A+, A, B, C, D*.

De los resultados agregados a las instituciones educativas les interesa conocer, el promedio institucional y la desviación estándar, el promedio institucional con el fin de comparar el resultado con los resultados históricos de la institución y establecer una línea de tendencia, que

permita evidenciar la mejora continua en el incremento de los promedios y la desviación estándar como medida de homogeneidad de los resultados.

En la Prueba ICFES SABER 11, aplicada a partir del segundo semestre de 2015 fusionará las asignaturas de Física, Química y Biología, no obstante, las competencias y los componentes, Mecánica Clásica, Termodinámica, Eventos Ondulatorios, Electricidad y Magnetismo, estos componentes determinan ejes temáticos, que no cambiarán y seguirán siendo “*cinemática, dinámica, energía mecánica, ondas, energía térmica, electromagnetismo, campo gravitacional, transformación y conservación de la energía*”(ICFES, 2013, p.10). Las competencias evaluadas se presentan en la siguiente ilustración

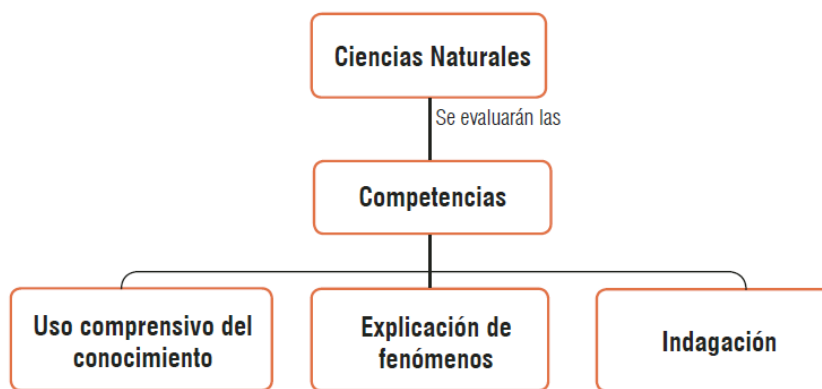


Tabla 1, Fases del proyecto

Ilustración 3 Competencias evaluadas por el ICFES en el área de Ciencias Naturales (ICFES, 2013, p.11)

La evaluación por competencias hace parte de la cotidianidad educativa en Colombiana, no obstante bastaría hacer un pequeño rastreo en la web, para estar de acuerdo en que no hay unificación en este concepto, pasando del saber hacer en contexto (Ley de la republica, 1993) a la definición del documento alineación pruebas saber (ICFES, 2013, p.10)

Conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, metacognitivas, socioafectivas, comunicativas y psicomotoras apropiadamente

relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad o de cierto tipo de tareas en contextos relativamente nuevos y retadores(ICFES, 2013, p.10).

La búsqueda de desarrollo de competencias es una tarea del docente y la contextualización de estas competencias es la misión del que hacer pedagógico, pues las competencias apuntan mucho más al saber hacer y deben estar encaminadas a fortalecer el proyecto de vida académico y laboral, más aun en estudiantes que están en los últimos años escolares, como bien lo dice Tobón (2007) las competencias son:

Procesos complejos de desempeño con idoneidad en determinados contextos, integrando diferentes saberes (saber ser, saber hacer, saber conocer y saber convivir), para realizar actividades y/o resolver problemas con sentido de reto, motivación, flexibilidad, creatividad, comprensión y emprendimiento, dentro de una perspectiva de procesamiento metacognitivo, mejoramiento continuo y compromiso ético, con la meta de contribuir al desarrollo personal, la construcción y afianzamiento del tejido social, la búsqueda continua del desarrollo económico empresarial sostenible, y el cuidado y protección del ambiente y de las especies vivas. (p.17)

Para las Ciencias Naturales, las competencias se pueden considerar como:

La capacidad de emplear el conocimiento científico para adquirir nuevos conocimientos, explicar fenómenos científicos y extraer conclusiones basadas en pruebas sobre cuestiones relacionadas con la ciencia. Además comporta la comprensión de los rasgos característicos de la ciencia entendida como un método del conocimiento y la investigación humanas, la percepción del modo en que la ciencia y la tecnología conforman nuestro entorno material, intelectual y cultural, y la disposición a implicarse en asuntos relacionados con la ciencia y con las ideas sobre la ciencia como un ciudadano reflexivo. (Oñorbe, 2008, p. 42)

En la enseñanza de la Física, como en los procesos de aprendizaje en general, el asunto de las competencias se hace complejo, pues son un sinnúmero de situaciones las que pueden conseguir o no el desarrollo de competencias.

Los problemas planteados en la enseñanza de la Física son complejos y se necesita tener un conocimiento que va más allá de lo que requiere la Física como disciplina aislada. Es necesario un conocimiento interdisciplinario que incluya la ciencia cognitiva, la comunicación, la historia y la filosofía. (Jara, 2005, p. 10)

Así se reconoce que en el aprendizaje de la Física, influyen otras ciencias, como la matemática y en especial el modelamiento matemático que hará parte importante del presente documento, pues permite “Relacionar mediante símbolos una representación matemática de un fenómeno” (Biembegut, 2004, p.4).

A través de la historia se pueden encontrar, anécdotas e historias de ciencias sobre la epistemología de las ciencias y en ellas se evidencia la capacidad de los seres humanos de la “[...observación y la interacción con el entorno; la recolección de información y la discusión con otros, hasta llegar a la conceptualización, la abstracción y la utilización de modelos explicativos y predictivos de los fenómenos observables y no observables del universo [...]]” (MEN, 2004, p.9). Así el modelamiento matemático está inmerso en los procesos científicos.

En un mundo cada vez más competitivo y cambiante se hace necesario no solo educar por competencias, sino, medir los resultados de esa educación y buscar formas y métodos de mejorar los desempeños; en ese sentido, las TIC se convierten en una estrategia de mediación en los procesos enseñanza aprendizaje. Existe una experiencia en la Universidad de Puno, Perú, “[...los alumnos elevaron su desempeño académico cuando utilizaron el computador como estrategia didáctica para realizar refuerzos] (Huaman, 2006, p.106). Existen en la web un sinnúmero de opciones que pretenden mejorar los desempeños escolares originando una tendencia denominada E-learning [...la utilización de las nuevas tecnologías multimediales y de Internet para mejorar la calidad del aprendizaje facilitando el acceso a recursos y servicios, así como los intercambios y la colaboración a distancia] (Ríos, 2011, p.8) Pero además “existen alternativas para reforzar los procesos de evaluación a través de plataformas virtuales en donde los estudiantes pueden acceder a bases de datos y medir su nivel de desempeño” (Rios, 2011, p.12)

Para el caso de la medición de competencias en Ciencias Naturales, en pruebas internacionales, se hace fundamental la implementación de la investigación Oñorbe,2008.P48como estrategia didáctica para alcanzar un nivel de desempeño destacado, pero sobre todo para desde la educación conseguir equidad e inclusión social.

La representación de situaciones cotidianas a través de símbolos y de modelos matemáticos “[...Permite no solo obtener una solución particular, sino también servir de soporte para otras aplicaciones o teorías. ...]” (Biembengut, 2004, p. 106). Por esta razón, el modelamiento matemático se convierte en un vehículo para integrar diferentes áreas del conocimiento al permitir que “El estudiante esté capacitado para hacer la transferencia del conocimiento de la matemática a las áreas que la requieren y con ello las competencias profesionales y laborales se vean favorecidas [...]” (Álvarez, 2012, p.81). La utilización de la matemática como recurso didáctico tiende un puente entre el mundo real y las representaciones que sirven a las ciencias y en especial a la física “La modelización puede ser considerada como herramienta de representación de situaciones o fenómenos del “mundo real”, el cual se convierte en el sistema objeto de estudio (Ochoa, 2007. p.47). Así la interdisciplinariedad se convierte en un eje alrededor del cual giran los procesos de enseñanza y aprendizaje.

[...] Los problemas con que se encuentran los estudiantes cuando construyen diferentes modelos o esquemas alternativos para explicar los fenómenos naturales no son casuales, reflejan en cierta medida los obstáculos con que se ha encontrado el desarrollo científico y, a la vez, son muestras tanto de la complejidad de los fenómenos como del estudio mismo de la naturaleza [...]. (Jara, 2005, p. 4)

Las competencias de las Ciencias Naturales y en especial en la asignatura de Física en Colombia giran alrededor de ejes temáticos “[...] cinemática, dinámica, energía mecánica, ondas, energía térmica, electromagnetismo, campo gravitacional, transformación y conservación de la energía.” (ICFES 2013, p. 10). Que se abordan según los estándares emanados por El Ministerio de Educación Nacional – MEN, por grupos de grados y son llamados “entorno vivo, entorno

físico, Ciencia tecnología y sociedad” (MEN 2004, p. 11). La agrupación de ejes temáticos permite escalar los niveles de complejidad de las temáticas y desarrollar a través de situaciones problemas la mediación necesaria para la construcción de conocimiento.

Hay un acuerdo generalizado de que la resolución de problemas es una actividad de innegable importancia para producir aprendizajes significativos, dado que ayuda a los estudiantes a reforzar y clarificar los principios que se enseñan, obligándolos a poner constantemente sus conocimientos a prueba y en práctica. (Lucero, 2006, p.87)

La posibilidad de relacionar las estrategias didácticas de modelación en la asignatura de física, para potenciar la capacidad constructora de conocimiento del estudiante en la que aplica fórmulas matemáticas en contextos específicos “Hay que destacar también que la Física hace uso de modelos matemáticos. Una fórmula interpretada no es más que un modelo representativo del fenómeno” (Lucero, 2006, p. 88) así pues, la modelación matemática no es de uso exclusivo de las matemáticas, sino que sirve de apoyo a otras áreas del conocimiento y en especial a la Física, para facilitar su comprensión y desarrollo

FORMULACION DE HIPOTESIS

La hipótesis principal del presente trabajo es: a través del diseño e implementación de una estrategia pedagógica articulada con la utilización de material concreto, pruebas tipo saber y aplicaciones de las TIC se fortalecen los desempeños en pruebas ICFES Saber 11 en la asignatura de Física y por consiguiente se consigue una mejora en los resultados de pruebas tipo ICFES SABER 11 en el área de Física, al tiempo que se motivara al estudiante en el aprendizaje de las áreas de matemática y Física.

DISEÑO METODOLÓGICO

TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación se enmarca dentro los criterios de una investigación Cualitativa de tipo Cuasi-experimental (Tamayo, 1999) y presenta un plan experimental dentro del cual se proponen actividades que permitan comparar las reacciones de un grupo control respecto a otro que comparte características similares

POBLACIÓN

La población total de los grados 10 y 11 son 117 estudiantes, sin embargo la muestra y población beneficiada será de 40 estudiantes, grupo control, cuyas edades oscilan entre 14 y 17 años, esta población es del 30 % procurando representación por grado de igual número de estudiantes, es decir 10 estudiantes por cada grado, considerando que existen dos grados decimos y dos grados undécimos. Teniendo en cuenta que se requiere comparar los resultados de la muestra control, con los de la población y hacer un contraste se consideraran los 77 estudiantes no incluidos como, grupo no control

METODOLOGÍA

Esta estrategia se aplica en el Colegio Comfandi de Tuluá con los estudiantes de décimo y undécimo grado en un periodo de 10 semanas. Para el desarrollo de una estrategia que fortalezca los desempeños en la asignatura de matemática en pruebas tipo ICFES SABER 11, se desarrollan actividades en donde el protagonista es el estudiante, consiguiendo que este integre la

modelación matemática a través del software libre geogebra en la resolución de preguntas tipo ICFES SABER 11.

Las etapas del diseño e implementación de la presente estrategia didáctica son las siguientes:

ETAPA	OBJETIVO	ACTIVIDAD
Diseño	Seleccionar, diagnosticar la condición la muestra y grupo control	<p>Revisión de resultados de pruebas ICFES SABER 11 en la asignatura de Física en los últimos tres años</p> <p>Aplicación de simulacro prueba tipo ICFES SABER 11</p> <p>Análisis de resultados y selección de grupo control y temas específicos</p> <p>Diseño de guías y ejercicios específicos en los temas concretos que impliquen modelación, los ejercicios de modelación se presentan</p> <p>Diseño de estrategias a través de la utilización de las de las TIC para el acompañamiento del proceso</p>
IMPLEMENTACIÓN	Aplicar las estrategias didácticas, guías, ejercicios en la Institución educativa Colegio Comfandi de Tuluá	<p>Capacitación en la utilización de herramientas TIC, específicamente el software geogebra y de la utilización del sitio www.modelacio2014.blogspot.com</p> <p>Desarrollo de clases utilizando guías diseñadas</p> <p>Aplicación de simulacro, realización de</p>

		ajustes y entrega de nuevas guías
ANALISIS Y EVALUACION	Evaluar los desempeños y niveles de desempeños, las transformaciones conceptuales y procedimentales alcanzadas por el grupo de estudiantes de la Institución educativa Colegio Comfandi	Analizar y comparar los resultados obtenidos por los estudiantes de la población control durante el proceso Analizar y comparar los resultados obtenidos por los estudiantes control respecto a la población total

TABLA 1. Fases del proyecto

Se realizó un *Rastreo Histórico* de los resultados obtenidos en pruebas ICFES SABER 11 en la asignatura de Física en el Colegio Comfandi Tuluá a partir del año 2011, se elaboraron *Guías Académicas* (anexo # 3) que involucraron un componente en TIC y que además recopilaron ejercicios pruebas ICFES SABER 11, se aplicaron *Pruebas Control* que permitieron realizar las comparaciones ajustes necesarios al proceso.

IMPLEMENTACIÓN

Como se dijo en Población, la totalidad de estudiantes son 117, de los cuales a 40 se les realizan las actividades para el fortalecimiento, es decir entrega de guías, capacitación en manejo de software geogebra, con previa autorización de la institución educativa y consentimiento informado de los estudiantes (ver anexo 1)

Para determinar los temas que se deberían tratar en la modelación y las condiciones de entrada del grupo control se realizó una prueba diagnóstica (anexo # 2), a los grados decimos y undécimos. La prueba fue suministrada por un evaluador externo especializado en este tipo de exámenes, así se pudo establecer los puntajes por componentes (ver gráfico 1) los datos de

interés de entrada, es decir: promedios y desviación estándar (ver gráfico 2) la temática a tratar. Precisamente dentro de la temática a tratar se establece como eje temático la cinemática, por considerarse que todos los estudiantes han tenido formación en este campo.

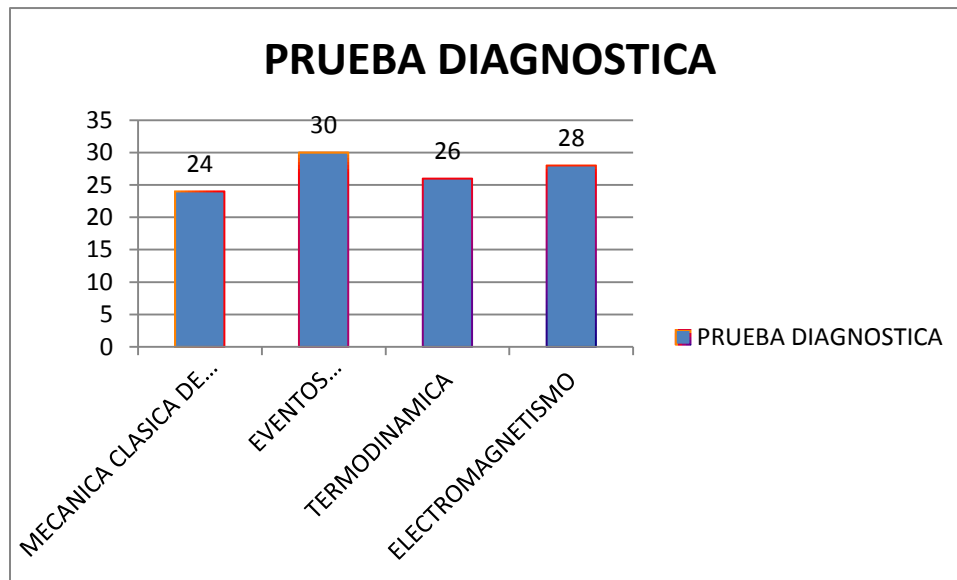


Gráfico 1, Gráfica 1. Resultados por componentes de física en prueba diagnostica

Los componentes evaluados en la prueba diagnóstica muestran el puntaje más bajo en el componente mecánica clásica de partículas, con 24 puntos y el ms alto eventos ondulatorios con 30 puntos, la evaluación se hace de 0 a 100 puntos.

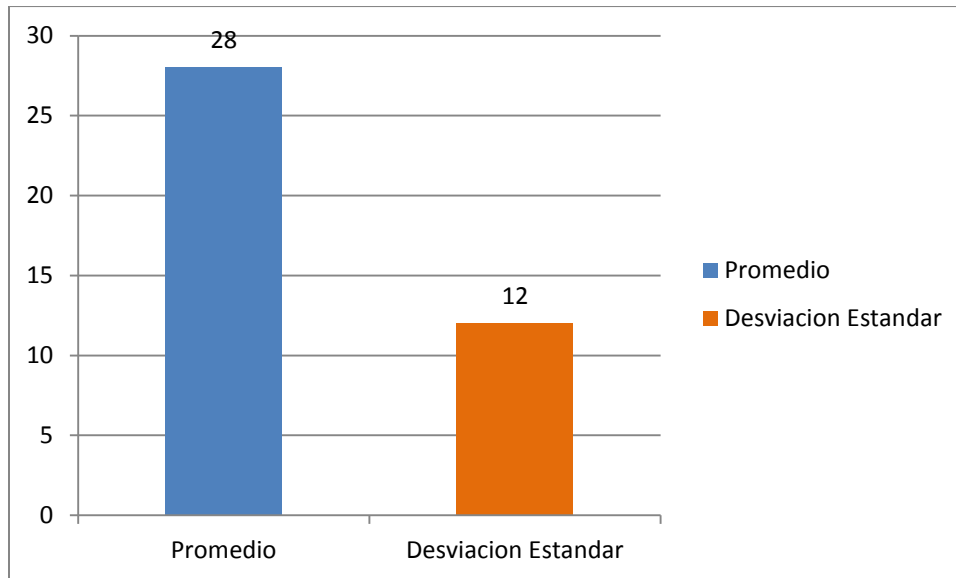


Gráfico 2. Promedio y Desviación Estándar prueba diagnóstica

El promedio del grupo en la asignatura de física en la prueba diagnóstica es de 28 puntos, en una valoración entre 0 y 100 puntos siendo 0 el más bajo y 100 el más alto mientras que la desviación estándar es de 12 puntos.



Fotografía 2. Estudiantes Colegio Comfandi presentando prueba diagnóstica

Se realizó un *Rastreo Histórico* de los resultados obtenidos en pruebas ICFES SABER 11 en la asignatura de Física en el Colegio Comfandi Tuluá a partir del año 2011, se elaboraron *Guías Académicas* que involucraron un componente en TIC y que además recopilaron ejercicios pruebas ICFES SABER 11, se aplicaron *Pruebas Control* que permitieron realizar las comparaciones ajustes necesarios al proceso.

RASTREO HISTORICO

El ICFES a partir del año 2011 presenta los resultados agregados de las instituciones educativas que han presentado la prueba ICFES SABER 11 “Con el fin de que éstos generen planes de acción y mejora para fortalecer la calidad educativa del país”(ICFES,2013,p.8)en el caso de la asignatura de Física, para el Colegio Comfandi Tuluá, los promedios históricos (ver gráfica 3) están por encima de 48 puntos y la desviación estándar (ver ilustración 6) está entre 7 y 11 puntos.

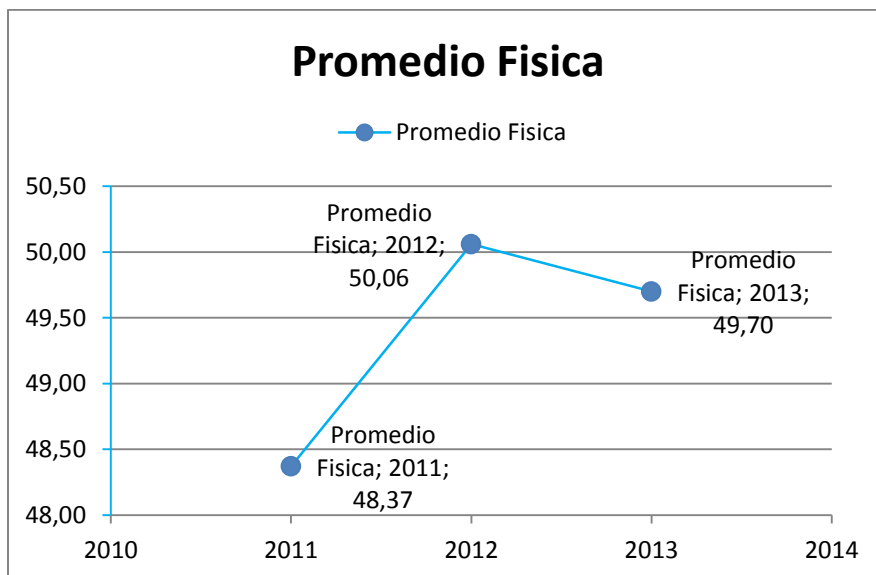


Gráfico 3, Promedio en la asignatura de Física en prueba saber 11 del año 2011 a 2013

Los promedios obtenidos por la institución Colegio Comfandi de la ciudad de Tuluá en la prueba Saber 11 en la asignatura de física fueron más bajos en el año 2011 con 48,37 puntos y más altos en 2012 con 50,06 puntos.

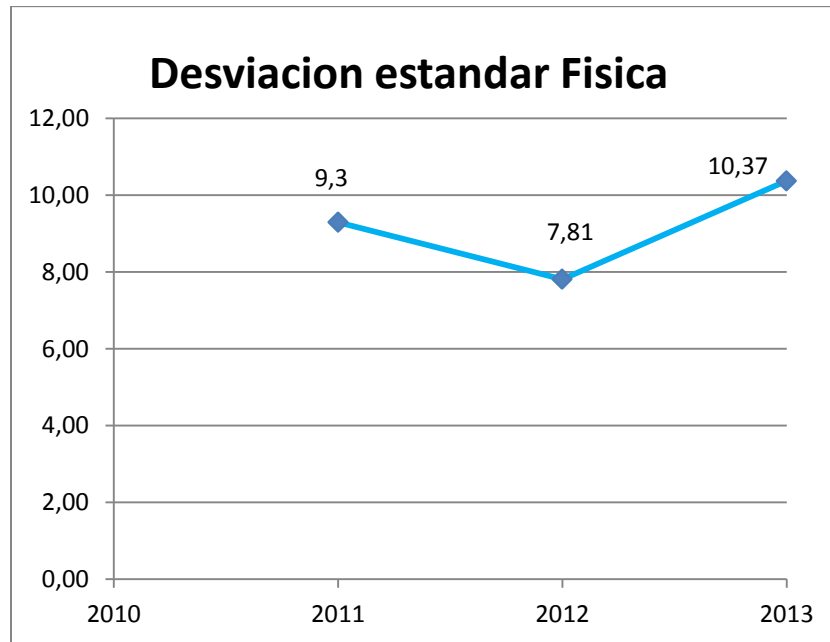


Gráfico 4, Desviación Estándar en la asignatura de Física en prueba saber 11 del año 2011 a 2013

En la gráfica se puede apreciar como la desviación estándar entre los años 2011 y 2013 tiene su valor más bajo en el año 2012 con 7.81 y el valor más alto en el año 2013 con valor de 10.37.

GUIAS ACADÉMICAS

La prueba diagnóstica realizada, (ver Anexo 2), Consta de 24 preguntas de física y sus resultados permitieron establecer que se debería apuntar la presente estrategia, al componente de Mecánica Clásica de Partículas, escogiéndose Cinemática como eje temático central, para

realizar el fortalecimiento se desarrollaron dos guía académicas denominadas Modulo 1(Ver anexo 3) y módulo 2 las guías se estructuraron de la siguiente manera:

- Qué evalúa el ICFES: se socializó en la guía y a los estudiantes de manera presencial los criterios de evaluación de la prueba ICFES SABER 11.
- Situación problema que requería de modelación, la situación problema, se efectuó a manera de laboratorio y se sugirió utilizar geogebra en el proceso de evaluación.
- Se propusieron ejercicios recopilados de PRUEBAS SABER 11, concernientes a Cinemática que han salido en años anteriores y que el ICFES ha puesto a disposición a través de guías y cartillas.

Las guías académicas fueron desarrolladas por los estudiantes (ver fotografía 3) de manera física, pero hubo acompañamiento a través del sitio WEB, <http://modelacio2014.blogspot.com/>, (ver fotografía 4) en donde se recogieron las principales dudas e inquietudes que luego se socializaban en clase, que dicho sea de paso fueron 5 horas semanales.



Fotografía 3. Estudiantes desarrollando modulo

MODELAMIENTO MATEMATICO EN FISICA

domingo, 12 de octubre de 2014

Simulacro On line

En los siguientes enlaces podrás acceder a pruebas on line, gratuitas. Realiza dos simulacros y entrega a tu profesor los resultados
<http://www.pasaralaunacional.com/2010/01/cuestionario-fisica-tipo-icfes-primer.html>

Datos personales
 Julio Cesar Valencia Serna
 Ver todo mi perfil

Archivo del blog

- ▼ 2014 (8)
 - ▼ octubre (2)
 - Simulacro On Line

Fotografía 4. Sitio Web utilizado como apoyo (<http://modelacio2014.blogspot.com>)

El módulo 1, se propuso la construcción de una catapulta (ver fotografía 5) con el propósito que los estudiantes analizaran las diferentes variables que tiene el movimiento de proyectiles para que posteriormente realizaran el modelamiento matemático del movimiento descrito, inicialmente con papel y lápiz y posteriormente con el software recomendado. Con esta actividad se busca aproximar al estudiante al trabajo seguido por los científicos

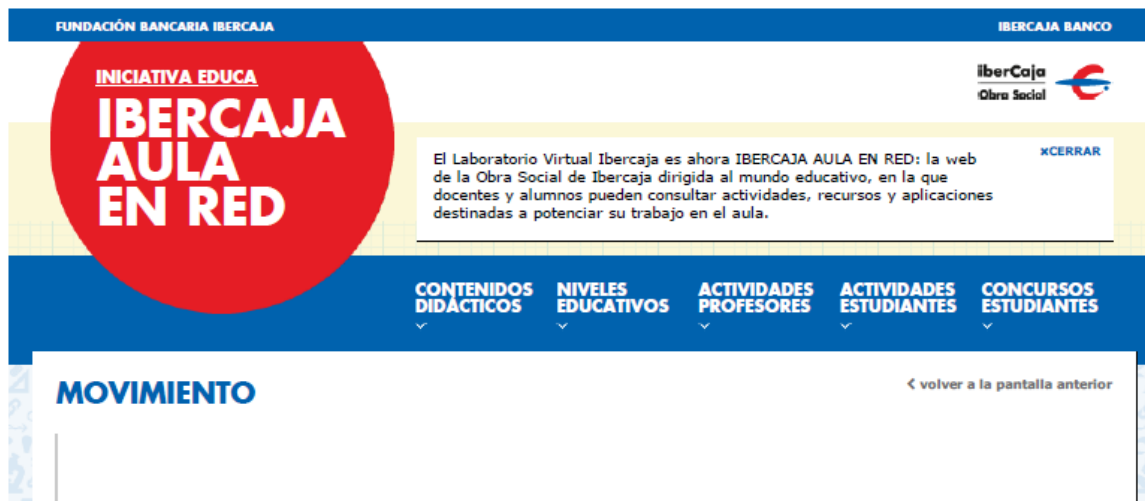
La culminación del trabajo de las guías se realizó mediante la realización de ejercicios propuestos sobre cinemática y que son el producto de la recopilación después de un rastreo en la Web, no obstante además de los ejercicios propuestos en la guía se realizó algunos otros (ver anexo 4)



Fotografía 5. Estudiantes construyendo una catapulta

MODELACIÓN A TRAVÉS DE TIC

A través de la Web se propuso utilizar “laboratorios virtuales” (Cajarlab, 2014), estos laboratorios (ver fotografía 6) tienen unos enunciados y los estudiantes deben dar las respuesta, que puede ser verificada con la utilización de unas animaciones disponibles en el sitio web <http://aulaenred.ibercaja.es> las recomendaciones se encuentran en las guías académicas y en la página dispuesta para la comunicación con los estudiantes.



Fotografía 6. Sitio para realizar laboratorios virtuales (<http://aulaenred.ibercaja.es>)

Se realizó capacitación a los estudiantes en la utilización del software geogebra, (ver Fotografía 6), y acompañamiento permanente en el sitio web para lo cual se solicitó la instalación en los computadores portátiles de los estudiantes. La modelación apuntó a la deducción de ecuaciones particulares para el movimiento, a partir de las ecuaciones generales de cinemática y a la representación en el plano cartesiano de los movimientos en los ejes coordenados.

PRUEBAS ON LINE

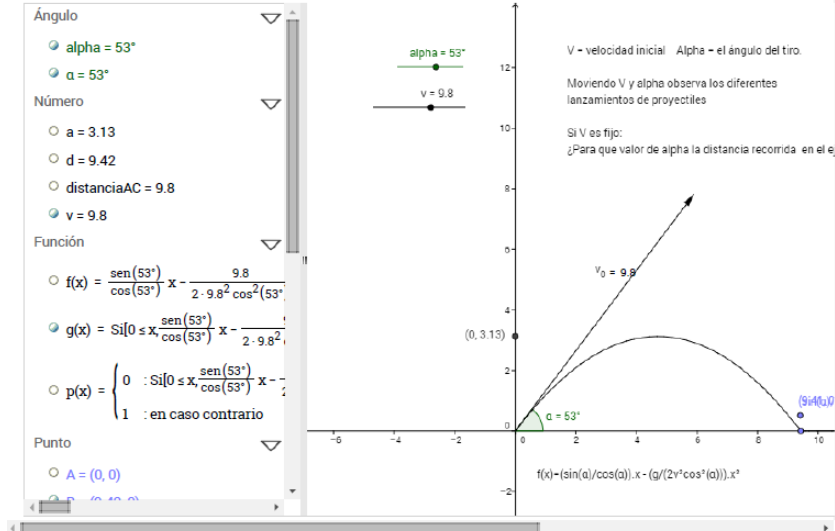
Existen muchos sitios en la web que ofrecen de manera gratuita la realización de diferentes tipos de simulacros, en la guía de trabajo entregada y en la página web se dejó el en lace del sitio denominado pasar a la universidad nacional (Calvo, 2010) de manera que los estudiantes pudieran realizar evaluaciones tipo ICFES SABER 11 y pudieran medir su tiempo de respuesta y los números de aciertos, se motivó a los estudiantes, sobre todo a los de grado decimo, para que empiecen a llevar sus estadísticas individuales cada vez que realicen este tipo de pruebas en la red.



Fotografía 7. Estudiantes en capacitación de uso de geogebra

Movimiento de proyectil

Puedes cambiar el valor del ángulo alpha y la velocidad inicial para ver como varían el movimiento del proyectil

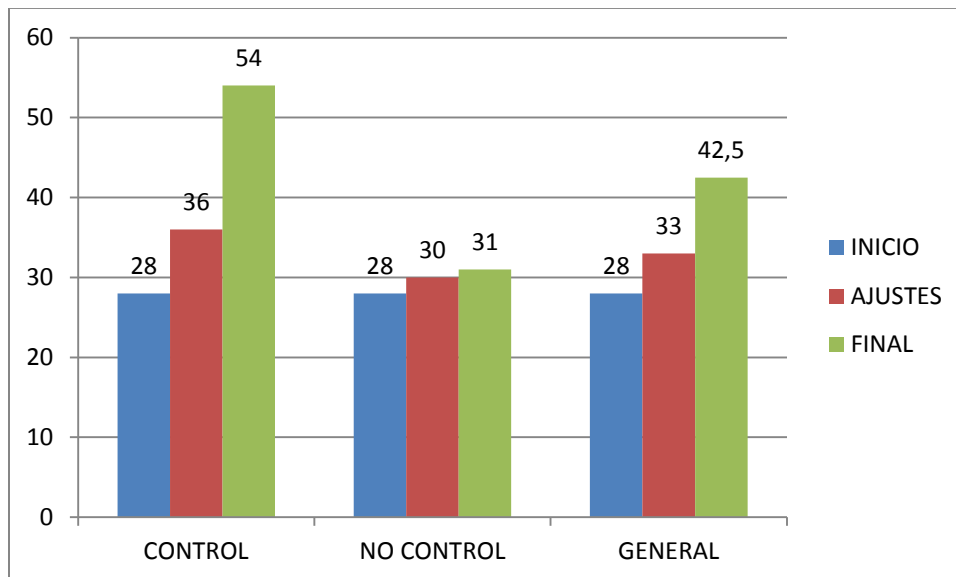


Fotografía 8. Ejercicio modelo geogebra

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN

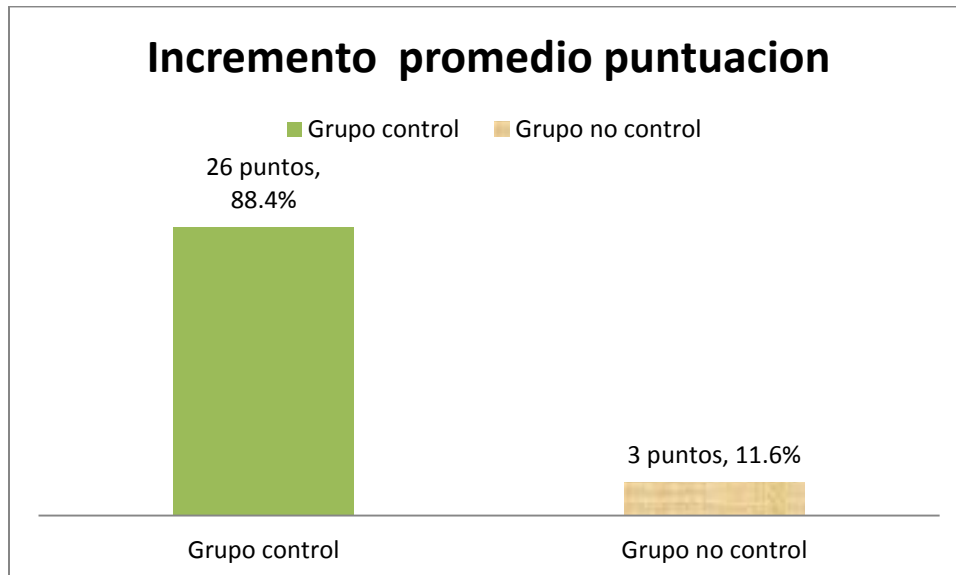
Pruebas evaluador externo

Para determinar el grado de efectividad de la presente estrategia se realizó una prueba inicial una intermedia o de ajuste y una final con un evaluador externo (ver anexo 2) la prueba fue aplicada a la totalidad de la población y con el propósito de realizar un comparativo se separaron los resultados de la muestra o grupo control con el total de la población, o grupo no control ver (gráfica 5). Se utilizó un cuadernillo de iguales características a las utilizadas por el ICFES con el propósito de crear condiciones similares y se les pidió a los estudiantes que resolvieran solo la prueba correspondiente a la asignatura de física.



Gráfica 1. Promedio en física en tres pruebas de evaluador externo

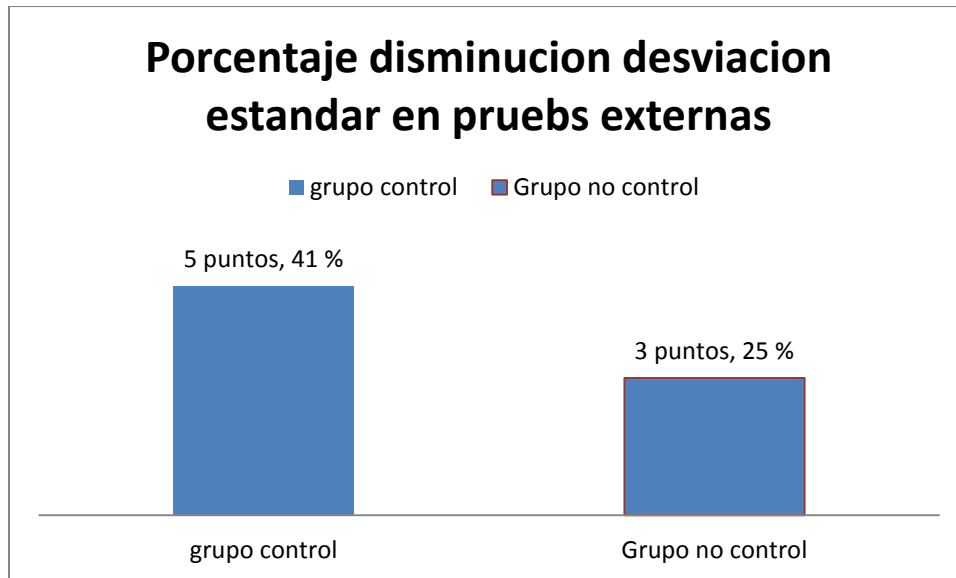
Los promedios de resultados obtenidos en las evaluaciones externas en la asignatura muestran un incremento paulatino en los promedios de calificaciones en la asignatura de física, en el caso del grupo *CONTROL*, se puede apreciar un incremento, pasando de 28 puntos en la prueba de inicio, a 36 en la prueba de ajuste hasta llegar a un 54 en la prueba final, con un incremento de 26 puntos entre la prueba inicial y la prueba final. El grupo *NO CONTROL*, también presenta un incremento en la asignatura de física, pasando de un promedio de 28 puntos en la prueba inicial a 30 puntos en la prueba de ajustes hasta llegar a 31 puntos en la prueba final, con incremento de 3 puntos entre la prueba inicial y la prueba final. Así se puede establecer que el grupo control incrementó su puntuación en 88,4% respecto al grupo no control (ver grafica 6)



Gráfica 2. Incremento promedios en pruebas externas, asignatura de física

El grupo control incrementa 88.4% , es decir 26 puntos, el grupo restante incrementa 11.6% su es decir 3 puntos.

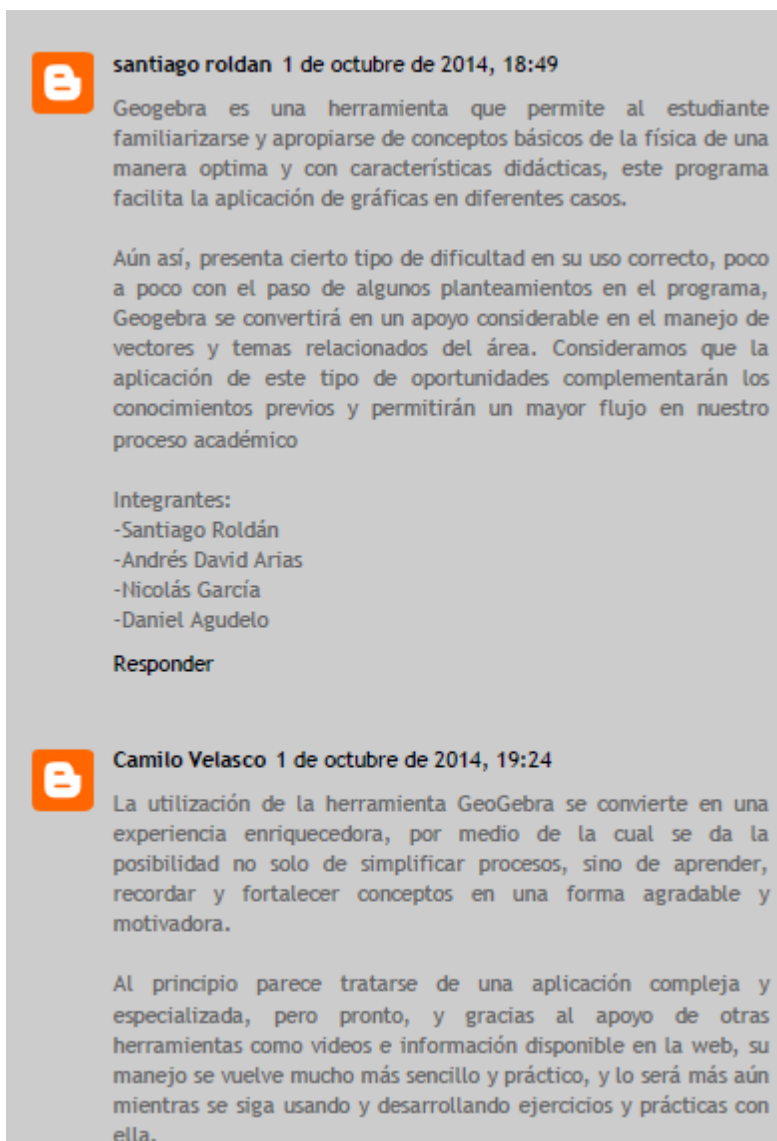
En cuanto a las desviaciones estándar, se pudo apreciar que estas disminuyeron, sugiriendo una mayor homogeneidad en el grupo, pasando en el grupo CONTROL de 12 en la prueba inicial a once en la prueba de ajustes hasta terminar en siete en la prueba final, es decir disminuyo en 5 puntos, mientras que el grupo NO CONTROL paso de 12 en la prueba inicial a 9 en la prueba final, es decir disminuyó en 3 puntos. Así se puede establecer que respecto a la desviación estándar inicial el grupo control disminuyo en un 415 su desviación estándar, mientras que el grupo no control disminuyo en un 25 su desviación estándar (ver gráfica 7).



Grafica 3. Porcentaje disminución desviación estándar, en física evaluador externo

UTILIZACION DE TIC

Respecto a la utilización de la página web y el software geogebra se pudo establecer que los estudiantes tienen gran simpatía por el uso de este tipo de herramientas que como es predecible en un principio tienen algún grado de dificultad, en la página www.modelacio2014.blogspot.com se puede apreciar que la participación de los estudiantes se manifiesta con mayor interés a partir de la semana 4 de la implementación de esta estrategia y que la mayoría de los comentarios dejados por los estudiantes son favorables a la estrategia, pero dejan ver las dificultades en el manejo del software geogebra. (Ver fotografía 9)



Fotografía 9. Algunos comentarios de los estudiantes sobre modelación con ayuda de geogebra

Respecto a los laboratorios virtuales los estudiantes manifiestan un agrado generalizado por estas prácticas dado que no solo fortalece la modelación matemática, sino que proporciona una alternativa para el estudio de Física en cualquier momento y en cualquier lugar que se disponga de una terminal con internet, al igual que la realización de pruebas on line.

CONCLUSIONES

- La prueba ICFES SABER 11 ha cambiado su estructura, no obstante los ejes temáticos se conservan. Lo que quiere decir que esta propuesta didáctica es válida y se espera que los resultados en cuanto a promedios en la asignatura de física, ahora (ciencias Naturales) no sean fluctuantes como en los últimos tres años, sino que por el contrario se incrementen y que los grupos cada vez sean más homogéneos.
- Se pudo establecer que los estudiantes pueden potenciar su capacidad de modelación matemática a través de situaciones problema inducidos (Biembegut, 2006). Los estudiantes que hicieron parte del grupo control tuvieron mayor facilidad para determinar el modelo matemático que debe seguir un movimiento parabólico, como en el caso de la catapulta que se sugirió en la presente estrategia y por consiguiente sus puntajes en las evaluaciones tipo PRUEBAS SABER 11 fueron mayores.
- La realización de evaluaciones tipo ICFES SABER 11, evaluaciones externas, familiarizan a los estudiantes con la prueba que deben presentar en su último año de enseñanza media técnica además de presentar una oportunidad de mejora para ellos y los planteles educativos, pues a partir de la aplicación de estos ejercicios se pueden idear planes de mejoramiento que redunden en mejores desempeños en las pruebas de estado, “[...la mejora educativa no se logra en poco tiempo ni con acciones apresuradas...]” (Rizo 2006, p. 166). Existe una variedad de entidades que pueden suministrar este tipo de evaluaciones, además de existir en la red abundante material, que debe ser validado por los especialistas en su saber disciplinar dado que algunos de los ejercicios propuestos por estos evaluadores presentan inconsistencias.
- “Los computadores pueden jugar diversos roles en educación, pero sobre ninguno se ha hablado tanto y hecho tan poco como el de servir de medio de enseñanza-aprendizaje” (Panqueva,1999,P.9)La implementación de estrategias pedagógicas articuladas con las TIC favorecen los resultados de pruebas de estado incrementando los índices de calidad

educativa que deben ser motivo de reflexión en los colegios, para el caso particular del Colegio Comfandi Tuluá, esta estrategia cuenta con el aval de los directivos y se implementará dentro de las estrategias de apoyo para los estudiantes de los grados décimo y undécimo del año 2015. De esta manera se presenta una gran oportunidad de mejora y de implementación de estrategias articuladas con las nuevas tecnologías.

- Existen un gran número de herramientas tecnológicas articuladas a las TIC que permiten mejorar la relación maestro estudiante y que fomentan en los estudiantes el interés por asignaturas, como la Matemática y la Física, que tradicionalmente han sido consideradas como de poco agrado para la mayoría de los estudiantes y cuyos desempeños dependen del acompañamiento que haga el docente para pasar a un aprendizaje autónomo [...lo que en un principio el estudiante únicamente es capaz de hacer o de aprender con la ayuda de los demás, podrá hacerlo o aprenderlo posteriormente por sí solo[...]]” (Coll,1997,P.2)

RECOMENDACIONES

- Al implementar este tipo de estrategias realizar una transversalización de áreas del conocimiento, pues las TIC no solo competen a las asignaturas de Tecnología y ciencias y conseguir que los estudiantes se familiaricen de manera previa con el software que se va a utilizar.
- En la realización de pruebas tipo ICFES SABER 11 realizar la validación previa de las pruebas que se va a aplicar, pues varios evaluadores externos tienen preguntas con respuestas incorrectas o con errores de edición.
- Para realizar modelación matemática se debe tener claro la intencionalidad de la situación problema, dado que dependiendo el nivel en el que se encuentre el estudiante podrá tener un mayor grado de complejidad.

Bibliografía

- Álvarez, L. M. (2012). Formación conjunta de profesores de matemática, física y. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 79-89.
- Avella., M. F. (2012). *Propuesta didáctica para la enseñanza de áreas y perímetros en figuras planas*. Medellín: Unal.
- Biembengut, M. S. (1997). Modelo Modelacion y Modelaje . Metodos de enseñanza-aprendizaje de matematicas. *Epsilon: revista de la sociedad andaluza*, 209-222.
- Biembengut, M. S. (2004). *Modelacion matematica y los desafios para enseñar Matematicas*. Mexico: Santillana.
- Cajarlab, I. (2014). *IBER CAJA AULA EN RED*. Recuperado el 15 de 08 de 2014, de IBER CAJA AULA EN RED: <http://aulaenred.ibercaja.es/contenidos-didacticos/movimiento/#ver>
- Calvo, F. (2010). *Blog de la Nacho*. Recuperado el 10 de 10 de 2014, de Pasar a La Universidad Nacional: <http://www.pasaralaunacional.com/2010/01/cuestionario-fisica-tipo-icfes-primer.html>
- Coll, C. (1997). *Una Aproximacion Psicopedagogica a la elaboracion del curriculo*. Mexico: Paidós.
- Colombia, Congreso de La Republica de. (2009). *Ley 1324*. Bogota: Congreso de la Republica de Colombia.
- Guaman, G. (2006). *Influencia del metodo experimental didactico y el refuerzo del aprendizaje asistido por computador en rendimiento academico de Fisica de los estudiantes de la UNA* . Pru. Lima: UNA, peru.
- ICFES. (DICIEMBRE de 2013). *ICFES*. Recuperado el 3 de MARZO de 2014, de ICFES: de <http://www2.icfes.gov.co/investigacion/evaluaciones-internacionales/pisa>,
- ICFES. (2013). *Sistema Nacional de Evaluacion Estandarizada de la Educacion Alineacion Saber 11*. Bogota: Icfes.
- ICFES. (s.f.). *ICFES.GOV.CO*. Recuperado el 14 de 08 de 2014, de ICFEES.GOV.CO: <http://www2.icfes.gov.co/ciudadano/servicios/16-servicios/64-resultados-agregados-de-instituciones-educativas>
- Irene Lucero, S. C. (2006). *EL ANÁLISIS CUALITATIVO EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS DE FÍSICA*. Buenos Aires: UNNE.
- J. Rios, C. E. (2011). Adaptación de un Software Libre para la Creación de un Banco de Preguntas Encaminado a la Preparación de los Estudiantes del Colegio Santa Inés en Silvania en las Pruebas Icfes – Saber. *revista electronica, facultad de Ingenieria Universidad de Cundinamarca*, 4.

- Jara, S. (2005). Investigación en la enseñanza de la física . *Revista electronica sinectica* , 3-12.
- Ley de la republica. (1993). *Ley General de educacion* . bogota: Imprenta nacional.
- Maria Salett Biembengut, N. H. (2004). Modelacion Matematica y Los desafios para enseñar Matematicas . En N. H. Maria Salett Biembengut, *Modelacion Matematica y Los desafios para enseñar Matematicas , educacion matematica vol 16, num 2* (págs. 105 - 125). mexico: Santillana.
- MEN. (2004). Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales. En MEN, *Formar en Ciencias el desafio* (pág. 9). Bogota: Espantapájaros Taller.
- MEN. (2004). *Formar en Ciencias: El Desafio*. Bogota: Espantapájaros Taller.
- Ochoa, J. A. (2007). La modelacion como Proceso en el aula de matematicas, un marco de referencia y un ejemplo. *Tecno Lógicas* , 63-85.
- Oñorbe, A. (2008). Las pruebas de evaluación en ciencias, del proyecto PISA. *Alambique , Didactica de las ciencias experimentales* , 41-52.
- Panqueva, A. G. (1999). *AMBIENTES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE*. Bogota: LIDIE.
- Rizo, F. M. (2006). PISA en america latina. *Revista de educacion* , 166.
- Sandoval, L. M. (2011). *Preparemonos para el Icfes*. Palmira : Universidad Nacional.
- Sangra Garcia Jaramillo, D. m. (2014). *Tras la excelencia Docente*. Bogota: Fundacion Compartir.
- Tamayo, M. T. (1999). Serie Aprender a Ivestigar, Modulo 2, la Investigacion. En M. T. Tamayo, *Serie Aprender a Ivestigar, Modulo 2, la Investigacion* (pág. 57). Santa Fé de Bogota: ARFO.
- Tobon, S. (2007). El enfoque complejo de las competencias y el diseño curricular por ciclos propedeuticos. *Accion Pedagogica*, 14-28.

ANEXO 2

Anexo 2. PRUEBA DIAGNOSTICA REALIZADA POR EVALUADOR EXTERNO

Evaluación de Seguimiento Académico Institucional

SAIF - I

www.lostreseditores.com

Grado 11 SAI I

Sesión 1

En el siguiente cuadro usted encuentra las pruebas que va a resolver, el número de preguntas y el tiempo disponible para contestarlas.

NÚCLEO COMÚN	No. de Preguntas
Matemáticas	24
Química	26
Física	26
Biología	26
Filosofía	24

No. Total de Preguntas **126**

Tiempo Total **4 horas 30 min**

PRUEBA DE MATEMÁTICAS

PREGUNTAS DE SELECCIÓN MÚLTIPLE CON ÚNICA RESPUESTA (TIPO I)
Las preguntas de este tipo constan de un enunciado y cuatro posibilidades de respuesta, entre las cuales usted debe escoger la que considere correcta.

IMPORTANTE Dentro de esta bolsa plástica usted encuentra un cuadernillo con preguntas, una hoja de respuestas y una hoja para operaciones.
NO ABRA LA BOLSA PLÁSTICA HASTA CUANDO EL JEFE DE SALÓN SE LO INDIQUE

Así es el EXAMEN **ICFES**

CONTINÚE ABAJO

ISBN: 978-958-8478-41-8
Autor: Luis Eduardo Quintero Pérez
Derechos Reservados de Autor
©
Editor e Impresor: Los Tres Editores S.A.S.
Cra. 10 No. 45-37 Tel.: 442 2774
Cali-Valle

110212

www.lostreseditores.com

ANEXO 3.

Anexo 3. GUÍA FORTALECIMIENTO CINEMÁTICA



Estrategia didáctica para el fortalecimiento de pruebas saber en Física a través del modelamiento Matemático



Julio Cesar Valencia – Roger Abraham
Carvajal

Introducción

La presente cartilla surge como respuesta a las inquietudes de algunos estudiantes de los grados 10 y 11 de la Institución Educativa Comfandi de la ciudad de Tuluá y dentro del proyecto denominado “Estrategia didáctica para el fortalecimiento de pruebas saber en Física a través del modelamiento Matemático” adelantada por los autores del presente documento dentro de los cuales se cuenta con el profesor titular de la asignatura Física. Se espera realizar cuatro módulos, alrededor del componente mecánica clásica. El módulo Modelación matemática 1 girará en torno a la cinemática, Modelación Matemática 2 girará en torno a Dinámica y Estática, el módulo 3 en torno a Energía mecánica y el cuatro a Fluidos.

Prueba saber 11 Ciencias Naturales

La prueba de estado en ciencias Naturales evalúa tres competencias, Uso comprensivo del conocimiento científico, explicación de fenómenos e Indagar, estas competencias se evalúan a través de grupos temáticos similares que se denominan componentes, los componentes son cuatro, Mecánica clásica, Termodinámica, eventos ondulatorios y eventos electromagnéticos (ICFES, 2011, p. 16)

Competencias	Descripción
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, recurrir a libros u otras fuentes de información, hacer predicciones, plantear experimentos, identificar variables, realizar mediciones, además de organizar y analizar resultados. En el aula, no se trata de que el alumno repita un protocolo establecido o elaborado por el maestro, sino de que éste plantee sus propios interrogantes y diseñe su propio procedimiento.

Ilustración 1, Competencias de la prueba de Ciencias Naturales ICFES, 2011, p16

Componente	Descripción
Mecánica clásica	<p>El surgimiento de la mecánica newtoniana conlleva importantes preguntas como: ¿respecto a quién o a qué se mueve un cuerpo? ¿Por qué cambia su movimiento? ¿Es ésta una de sus características intrínsecas?</p> <p>En este componente 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.</p>
Termodinámica	<p>El problema fundamental de esta disciplina es predecir el estado de equilibrio termodinámico de un sistema después de levantar una ligadura interna. En términos menos complejos puede afirmarse que su objeto tiene que ver principalmente con las relaciones entre la energía interna, la temperatura, el volumen, la presión y el número de partículas de un sistema.</p>
Eventos ondulatorios	<p>Los eventos ondulatorios requieren un sistema de referencia y deben describirse en términos de velocidad de fase, fase, frecuencia, amplitud de la onda y valor de la ecuación de onda para un instante o punto determinado.</p> <p>Este componente hace referencia a las interacciones onda-partícula y onda-onda, de manera que se aborden los fenómenos de reflexión, refracción, difracción, polarización e interferencia, en relación con el principio de superposición. Aquí se incluye el análisis de los modelos ondulatorios de la luz y del sonido.</p> <p>El componente remite, en síntesis, al análisis de la ecuación de onda, a partir de la cual es posible detenerse en el tiempo y analizar la función de la posición, o ubicarse en un punto específico y "observar" cómo varía con el tiempo.</p>
Eventos electromagnéticos	<p>Este referente incluye la caracterización de la carga eléctrica de un sistema (su naturaleza e ilustración gráfica, entre otros), los procesos mediante los cuales es posible cargarlo, además del análisis básico de las particularidades atractivas y repulsivas de las fuerzas eléctricas y magnéticas (variación inversa con el cuadrado de la distancia y dependencia directa de la carga).</p> <p>También involucra las nociones de campo y potencial eléctrico, así como las condiciones necesarias para generar una corriente eléctrica (nociones de conductividad y resistividad eléctrica) y para que un cuerpo interactúe en un campo magnético.</p>

Ilustración 2, Competencias evaluadas por el ICFES en el área de ciencias Naturales ICFES, 2011, p. 17

EJERCICIOS CINEMÁTICA (perteneciente al componente mecánica clásica)

Situación 1

Recorte de manera longitudinal un tubo de diámetro 1" y longitud 1 mt (puede ser un tubo eléctrico o PVC) divida la longitud del tubo cada 10 cm. ubique una canica dentro del tubo y con sus manos balancee suavemente, sin dejar que caiga la canica y cambiando de dirección continuamente.

1. Como determinar la posición en cualquier instante de tiempo?
2. Como determinar la distancia total recorrida en un tiempo determinado?
3. Construya una aproximación a la gráfica de X vs T

Cuáles serían las ecuaciones que representarían la posición y la velocidad en cualquier instante de tiempo?

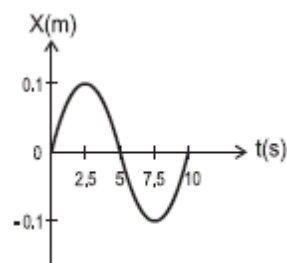


UTILIZANDO TIC

Utilizando el software libre GEOGEBRA, que se puede descargar de manera gratuita entre muchos otros sitios de, <http://www.geogebra.org/cms/es/> **teniendo especial cuidado y siguiendo los protocolos de seguridad para evitar contaminar nuestra PC** realiza las gráficas X vs T y V vs T , y realiza la actividad sugerida en <http://modelamientomatematicoenfisica.webnode.com.co/>

RESPONDA LAS PREGUNTAS 1 Y 2 DEACUERDO A LA SIGUIENTE INFORMACION

La siguiente es la gráfica de la posición (x) como función del tiempo de una esfera que se mueve sobre una línea recta



1.

1. De la gráfica se concluye que la longitud total recorrida por la esfera entre $t = 0$ y 5 segundos es

- A. 0
- B. 0.2 m
- C. 0.1 m
- D. 0.5 m

2. La posición de la esfera en $t = 5$ segundos es

- A. 0
- B. 0.2 m
- C. 0.1 m
- D. 0.5 m

3. La ecuación que describe la posición de la esfera entre 0 y 10 segundos es

- a. $X=2/125 t^2$
- b. $X=125/2 t^2$
- C. $X=2/125 t^2-3t$
- D. $X=125/2 t-3t$

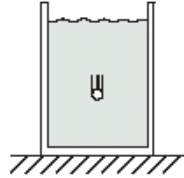
PRUEBA CONTRASTE

NOMBRE _____ Grado _____

Fecha _____

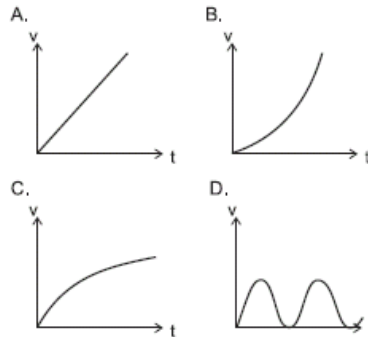
COMPONENTE MECÁNICA CLÁSICA

RESPONDA LAS PREGUNTAS 1 Y 2 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN



Cuando un cuerpo cae dentro de un fluido experimenta una fuerza de viscosidad que es proporcional a su velocidad y de dirección contraria a ella.

1. De las siguientes gráficas de velocidad contra tiempo la que puede corresponder al movimiento de ese cuerpo es



2. La aceleración de ese cuerpo, para valores grandes del tiempo, tiende a valer

- A. $g/2$
- B. g
- C. cero
- D. infinito

$g = \text{aceleración de la gravedad}$

**RESPONDA LAS PREGUNTAS 8 Y 9 DE
ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN**



La esfera 1 se mueve con velocidad constante a lo largo del eje X dirigiéndose al origen. En el eje Y oscila otra esfera, 2, Tardando en ir y volver un tiempo T, periodo, cuya posición de equilibrio es el origen. Inicialmente, cuando 2 está en el origen, 1 está en $X = -L$

3. La máxima rapidez que puede tener 1 para que choque con 2, es igual a

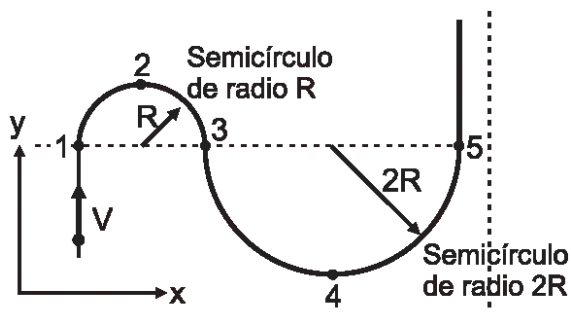
- A. $\frac{L}{2T}$
- B. $\frac{L}{T}$
- C. $\frac{2L}{T}$
- D. $\frac{4L}{T}$

4. Siendo n un entero, de las siguientes la expresión que expresa todas las rapidezces posibles para que 1 choque con 2 es

- | | |
|--------------------|--------------------|
| A. $\frac{L}{2nT}$ | C. $\frac{2L}{nT}$ |
| B. $\frac{L}{nT}$ | D. $\frac{4L}{nT}$ |

RESPONDA LAS PREGUNTAS 10 A 11 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

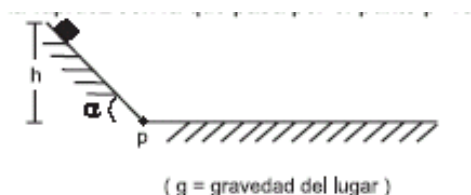
Una esfera de masa m se mueve con rapidez constante V sobre un plano horizontal, a lo largo de la trayectoria que se muestra en la figura



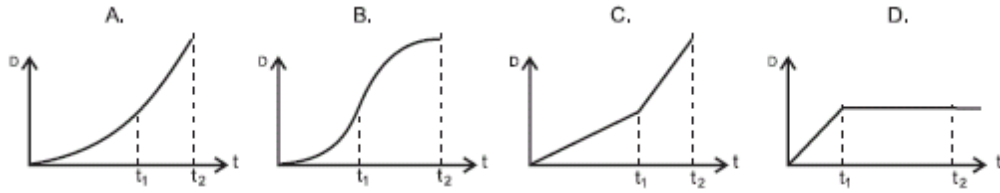
5. El tiempo que gasta la esfera en ir del punto 1 al punto 5 es

- A. $\frac{3\pi R}{V}$
- B. $\frac{6R}{V}$
- C. $\frac{\pi R}{V}$
- D. $\frac{4\pi R}{V}$

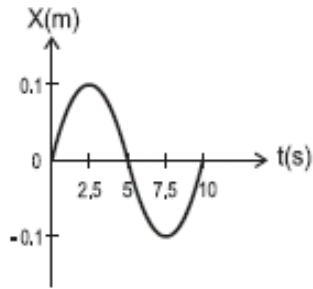
6. Un cuerpo de masa m se suelta sobre una pista homogénea de madera como se muestra en la figura y se observa que la rapidez con la que pasa por el punto p vale \sqrt{gh}



La gráfica cualitativa de la distancia recorrida por el cuerpo en función del tiempo es la mostrada en:



7. La siguiente es la gráfica de la posición (x) como función del tiempo de una esfera que se mueve sobre una línea recta

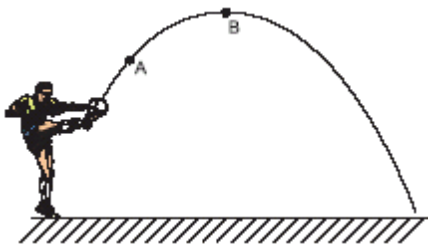


De la gráfica se concluye que la longitud total recorrida por la esfera entre $t = 0$ y 5 segundos es

- A. 0
- B. 0.2 m
- C. 0.1 m
- D. 0.5 m

Se patea un balón que describe una trayectoria parabólica como se aprecia en la figura: La magnitud de la

aceleración en el punto A es a_A y la magnitud de la aceleración en el punto B es a_B . Es cierto que



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

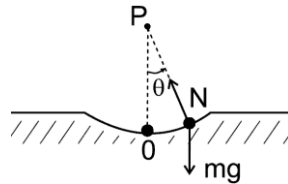
D. $a_A = a_B \neq 0$

Anexo 5.

Anexo 4. Ejercicios tipo ICFES recopilados

NOMBRE _____ **GRADO** _____

En cualquier instante, la fuerza neta sobre la esfera es igual a la suma vectorial del peso de la esfera y la normal aplicada por la pista.



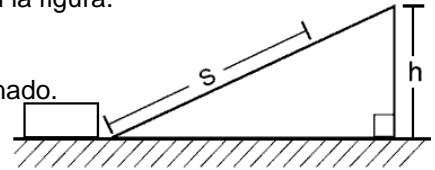
1. Acerca de los torques que actúan sobre la esfera, medidos desde el punto P, se puede afirmar que
 - A. el torque neto sobre la esfera es constante a medida que la esfera se desplaza por la superficie
 - B. el peso es la única fuerza que realiza torque y éste varía a medida que la esfera se desplaza
 - C. el torque que ejerce la normal es mayor en los extremos que en el centro de la superficie
 - D. cuando la esfera pasa por el punto O el torque neto es máximo.

RESPONDA LAS PREGUNTAS 2 Y 3 DEACUERDO A LA SIGUIENTE INFORMACION

Considere un plano inclinado de altura h con una superficie lisa, es decir, sin fricción. En uno de los extremos ubicamos un bloque, como se ilustra en la figura.

Al imprimírsele un impulso, el bloque sube y luego baja por el plano inclinado.

Para esta situación considere las siguientes proposiciones sobre las Aceleraciones del bloque subiendo y bajando



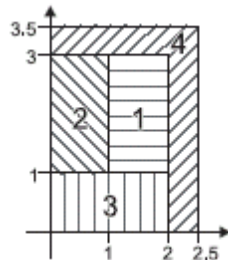
- I. cambian su magnitud
- II. cambian su dirección
- III. no cambian su magnitud
- IV. no cambian su dirección

2. Las proposiciones verdaderas, durante el movimiento en el plano inclinado son

- A. I y II
- B. II y III
- C. I y IV
- D. III y IV

3. El impulso le imprime al bloque una velocidad inicial V_o y en este caso la distancia que asciende sobre el plano es. Para una velocidad inicial de valor $2 V_o$, la distancia ascendida es igual a

- A. $2 s$
- B. $4 s$
- C. $\sqrt{2s}$
- D. $\frac{\sqrt{2}}{2} s$



4. Sobre un cuerpo de 1 kg, que inicialmente se encuentra en el punto $x = 0$ m y $y = -1$ m, con velocidad de 3 m/s en la dirección del eje y, actúa una fuerza de 1N en la dirección del eje x. Al cabo de 1 segundo el cuerpo se encontrará en la región

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

5. La energía cinética al llegar al piso, de un cuerpo de masa m que se suelta desde el reposo desde una altura h , es K_0 . Si se deja caer desde el reposo un cuerpo de masa $m/4$, desde una altura $h/2$, la energía cinética al llegar al suelo es

- A. $K_0/6$
- B. $K_0/8$
- C. $8 K_0$
- D. $K_0/2$

6. De dos dinamómetros iguales cuelga un cuerpo de masa 10 kg, como se muestra en la figura. La lectura de cada dinamómetro es

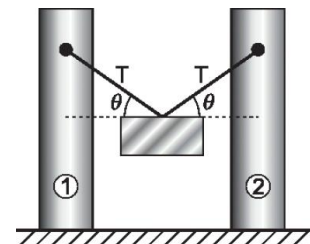
- A. 50 N
- B. 10 N
- C. 5 N
- D. 100 N



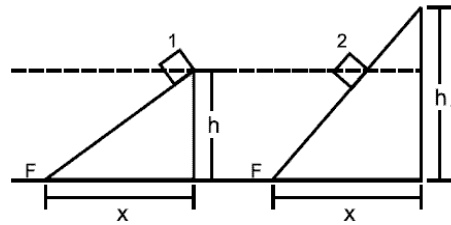
7. Un bloque de hierro pende de dos cuerdas iguales atadas a postes como muestra la figura. Las tensiones en las cuerdas son iguales.

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

- A. $2T\text{sen}\theta$.
- B. $T\text{sen}\theta$.
- C. $2T$.
- D. $T\text{cos}\theta$.



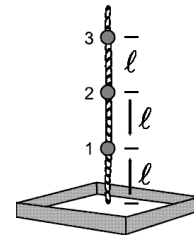
8. una rampa de mayor altura ($h_1 > h$) y similar base se coloca junto a la rampa de altura h . En cada rampa se sueltan simultáneamente, dos bloques como se muestra en la figura



Es correcto afirmar que

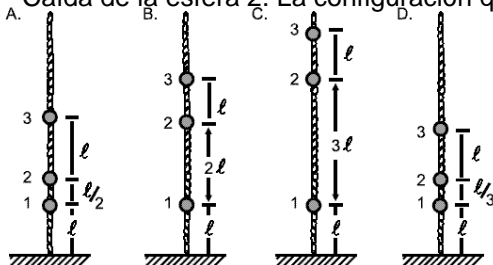
- A. el bloque 1 llega al punto F con mayor velocidad que el bloque 2
- B. el bloque 2 llega al punto F con mayor velocidad que el bloque 1
- C. al llegar a los correspondientes puntos F los bloques tienen iguales velocidades pero el bloque 2 llega primero
- D. al llegar a los correspondientes puntos F los bloques tienen iguales velocidades pero el bloque 1 llega primero

9.. Se atan a una cuerda esferas de plomo separadas a distancias iguales.

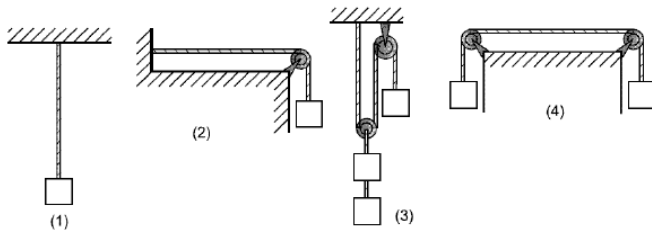


Se quiere que el tiempo de caída de la esfera 1 sea la mitad del tiempo de

Caída de la esfera 2. La configuración que produce este efecto es la presentada en la figura



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

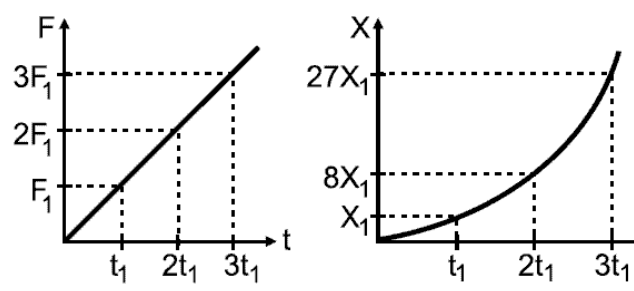


Las situaciones en las cuales los lazos están sujetas a iguales tensiones son:

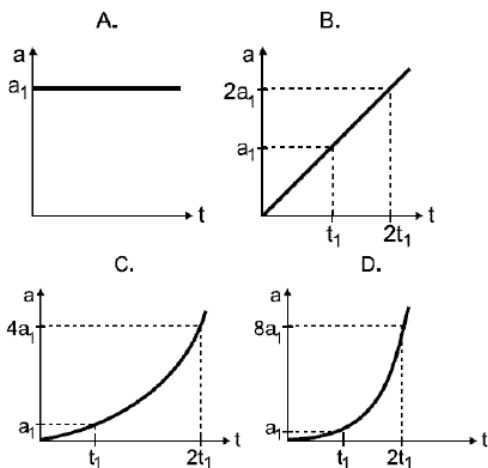
- A. solamente 1 y 2
- A. solamente 2 y 4
- B. solamente 1, 2 y 4
- C. 1, 2, 3, 4

Responda las preguntas 11 a 12 de acuerdo a la siguiente información.

Un cuerpo describe una trayectoria rectilínea. Las siguientes son las gráficas de la "fuerza neta" F aplicada sobre el cuerpo y su "posición" x en función del tiempo respectivamente



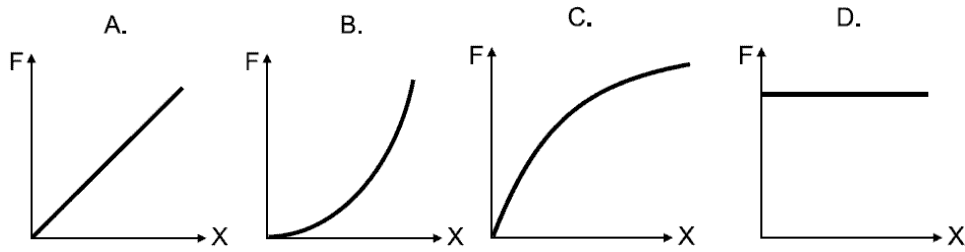
11 La gráfica de la aceleración del cuerpo en función del tiempo es



12. Acerca de la velocidad de ese cuerpo es correcto afirmar que

- A. se mantiene constante
- B. crece linealmente con el tiempo
- C. decrece inversamente con el tiempo
- D. crece parabólicamente con el tiempo

10. La gráfica de la fuerza que actúa sobre el cuerpo en función de la posición es



Anexo 4

CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO

Estrategia didáctica para el fortalecimiento de pruebas saber en Física a través del modelamiento Matemático

Julio Cesar Valencia Serna

Roger Abraham Carvajal Mena

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES														
Actividad	Resultado	Responsable	Mes											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Planeación, estructuración y aplicación de prueba diagnóstica y revisión de valoraciones	Diagnóstico y selección de población	Roger Carvajal-Julio Cesar Valencia	x	x	x	x	x	x	X	X				
Realización de módulos y diseño de actividades	Utilización de módulos y realización de actividades y ajustes	Roger Carvajal-Julio Cesar Valencia								x	x	x		
Análisis de resultados	Informe final	Roger Carvajal-Julio Cesar Valencia										x	X	

Estrategia didáctica para el fortalecimiento de pruebas saber en Física a través del modelamiento Matemático

Julio Cesar Valencia Serna

Roger Abraham Carvajal Mena

Presupuesto Global financiación propia

RUBROS	LÍDER Julio Cesar Valencia-Roger Abraham Carvajal		TOTAL
	Recurrentes	No Recurrentes	
	PERSONAL		2 ejecutores 1 asesor por 4 meses
EQUIPOS	1 computador	1 impresora	\$2.000.000
SOFTWARE			
MATERIALES	Material fungible(evaluaciones externas, copias y demás)		\$5.000.000
SALIDAS DE CAMPO			
MATERIAL BIBLIOGRÁFICO	400000		\$400000
PUBLICACIONES Y PATENTES			
SERVICIOS TECNICOS	Asesoría interactivos	medios	\$2.000.000
VIAJES	Bogota-Tuluá		\$1.200.000
CONSTRUCCIONES			
MANTENIMIENTO			
TOTAL			\$22.600.000

