

<http://guayanaweb.ucab.edu.ve/revistas-informes-ciepv.html>

APRENDIZAJES SIGNIFICATIVOS USANDO PROYECTOS DE SIMULACION, EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA INFORMÁTICA PARA FÍSICA GENERAL I

*Silvio E. Julia García**

RESUMEN:

La presente investigación tiene como objetivo evaluar el alcance de aprendizajes significativos a través de proyectos de simulaciones de situaciones cotidianas de física en ingeniería informática. Se estudió las competencias alcanzadas por los estudiantes con el uso de las simulaciones en el área de física y se comparó con los resultados con otros temas en los cuales no se evalúa por proyectos. De igual manera, se estudió el impacto que pueden tener los proyectos de simulación en el área de física, con otras asignaturas paralelas y con asignaturas más avanzadas y también el impacto de los proyectos para la profesión. La observación y la encuesta fueron las técnicas usadas para la investigación de diseño experimental y evaluativa. No hubo mucha diferencia entre los resultados de los estudiantes de un semestre con otro, por lo que se tuvo un grupo total con medias, porcentajes y desviaciones estándar, para el análisis de resultados estadísticos. Se concluye que los proyectos de simulación en la materia física general I de ingeniería informática genera aprendizajes significativos, pues los estudiantes usaron lo aprendido en otras asignaturas para crear sus simulaciones, así como también este aprendizaje les permite relacionar con otras asignaturas de forma visual. Los proyectos de simulación les permiten entender los contenidos de física general I en ingeniería informática. Esta iniciativa es una forma de evaluar, considerada muy buena por los estudiantes de ingeniería informática, logrando alcanzar con ella mejores calificaciones.

Palabras Clave: Aprendizaje significativo, simulación, ingeniería informática, física.

* **Correo electrónico:** piosejg@gmail.com

Recibido: 10-09-2013

Aprobado: 17-07-2014

INTRODUCCIÓN

La física es una ciencia que intenta describir cuáles son las leyes que rigen la naturaleza, que representan nuestra cotidianidad. Intenta colocar leyes en aquellas situaciones que podemos apreciar como: el movimiento de un ave, la distancia recorrida por nuestros pies camino al vecino. También da explicación a fenómenos más lejanos como las galaxias y situaciones más próximas pero tan pequeñas que no podemos apreciar, como las fuerzas atómicas de objetos a nuestro alrededor. La física está en una constante búsqueda de leyes que le den sentido a nuestras vidas (Serway, 2008):

En tiempos recientes numerosos avances tecnológicos han resultado de esfuerzos de muchos científicos ingenieros y técnicos...Los impactos de tales desarrollos y descubrimientos en la sociedad han sido colosales y es muy probable que los futuros descubrimientos y desarrollos serán excitantes, desafiantes y de gran beneficio para la humanidad. (p.3)

La física ha cambiado nuestra concepción del mundo, incluso antes de que tuviera el nombre de física; filosofía natural o simplemente se le llame curiosidad humana. Reciba el nombre que sea es indudable que ha sido, junto con el resto de las ciencias impulsora de cambios tecnológicos. De allí que cobre relevancia la enseñanza de la física en todos los niveles y es una prioridad en los estudiantes de ingeniería. Según Villarreal, Lobo y otros (2005):

El profesor de Física debe estar consciente de hacia dónde se dirige la investigación en la Física, para poder poner en contacto a sus alumnos, al menos al nivel de la conciencia común, es decir, como un divulgador de la ciencia, con las perspectivas del desarrollo de la

Física, tratando de incorporar a la docencia los resultados más recientes que se anuncien (p.2)

Tomando en cuenta el aprendizaje de las ciencias y en particular de la física, se debe aprovechar los recursos audiovisuales que estén a nuestro alcance para lograr que el aprendizaje de en los estudiantes de física I sea verdaderamente significativo. En este sentido Benaim, Guilarte y otros (1998), opinan que:

El docente más bien debe planificar y propiciar situaciones que ayuden al estudiante a construir significado en otras palabras el docente debe gerenciar en su propia aula, actividades que conduzcan a los niños al logro de un aprendizaje significativo (p.8)

Una forma innovadora de enseñar física y que sirva para lograr aprendizajes significativos a nivel universitario podría ser usando proyectos de simulación, aprovechando los laboratorios virtuales disponibles en la web como: phet, fex, game maker, phision (imágenes 1, 2 y 3) entre otros, que permiten a los estudiantes recrear situaciones aprendidas en el salón de clases y además de la cotidianidad, que generen un aprendizaje; pero que al mismo tiempo sea útil, dinámico y divertido. Se puede evaluar con proyectos que incluyan simulaciones de temas específicos en física, siendo una conexión con la afinidad que tienen los estudiantes de ingeniería informática con la programación y diseños. La opinión que merecen, los proyectos para el portal NorthWest Regional Educational Laboratory (2008), es que son estrategias de enseñanza que constituyen un modelo de instrucción auténtico en el que los estudiantes planean, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación en el mundo real más allá del aula de clase.

MATERIALES Y MÉTODOS

Enfoque Epistemológico, Nivel y Tipo de Investigación

La investigación es evaluativa, ya que intenta medir el alcance del uso de los proyectos de simulación usando laboratorios virtuales. Según Hurtado (2007) el objetivo de este tipo de investigación es evaluar uno o más programas que están siendo aplicados dentro de un contexto determinado, en el caso particular de este estudio se aplican proyectos de simulación en física uno con el fin de comparar resultados.

Diseño de Investigación

El diseño de investigación es experimental, que permite el control de las variables: alcance de competencias, logro de aprendizajes significativos. Arias (1999), define el diseño de la investigación como “la estrategia que adopta el investigador para responder al problema planteado” (p.30). Ver tabla 1.

Tabla1. Categorías para el Aprendizaje.

Aprendizaje Significativo				
Observaciones del profesor	Aumento de calificaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Creatividad • Pertinencia • Manejo de variables • Manejo de conceptos 		
Percepción de los estudiantes	Aceptación de los proyectos	Asignaturas Paralelas	Asignaturas avanzadas	Profesión

Población y Muestra

La población corresponde a grupos de estudiantes del tercer semestre de ingeniería informática, periodo: 2011-2012 1s con 23 estudiantes y el periodo: 2011-2012 2s con 8 estudiantes. El estudio seguirá en curso para tener una población mayor. Los estudiantes realizaron un proyecto usando programas de simulación que les permitía alcanzar las competencias de un tema particular.

Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos

En el estudio del logro de aprendizajes significativos a través del uso de proyectos de simulación, usando laboratorios virtuales en física general 1 en estudiantes de ingeniería informática, se recolectó información con cuestionarios, pues permitían obtener datos sin necesidad de la presencia del investigador. También se usó la guía de observación, que ayuda a obtener datos tanto cualitativos como cuantitativos. En este sentido, se usaron las técnicas de observación y encuesta.

Según Hurtado (2007), las técnicas tienen que ver con los procedimientos para la recolección de datos y los instrumentos representan esa herramienta.

Técnicas de Análisis Estadísticos

Para la investigación se hizo propicio el uso de técnicas estadísticas de medidas de tendencias centrales, para poder comparar logros de competencias dependiendo de varias situaciones planteadas.

Según Núñez (2008), la estadística es un componente necesario de un estudio experimental ya que constituye una herramienta para evaluar correctamente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

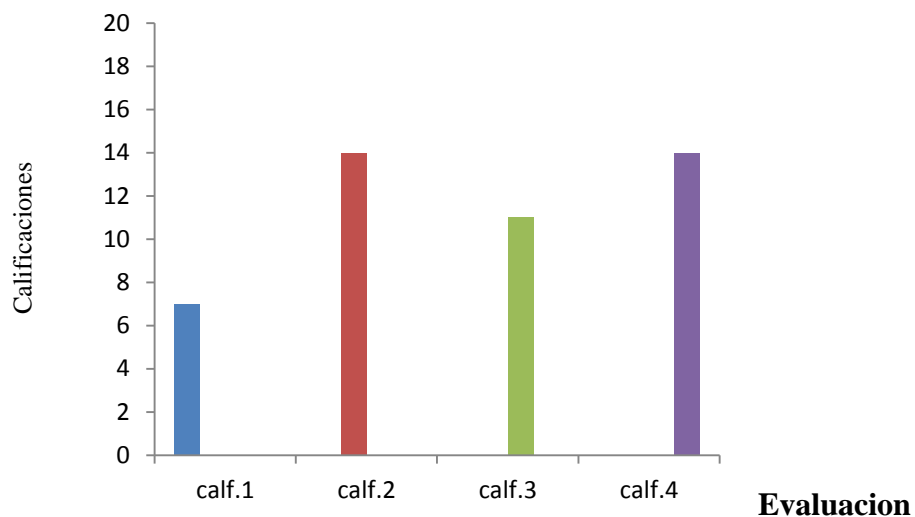
Observaciones del Profesor

Comparación de Resultados en Relación a temas que no usaron Proyectos el Periodo 2011-2012 1 semestre.

En el periodo 2011-2012 1 semestre, el promedio de calificaciones en las 4 parciales presentados por los estudiantes son: 07/20 14/20 11/20 14/20.

En el tema que se evaluó usando los proyectos de simulación, en morado según el gráfico 1, se puede observar que es el puntaje más alto en promedio obtenido por los estudiantes, teniendo una mejora del 16% en comparación con el resto de las calificaciones.

Gráfico 1. Calificaciones por Examen. 2011-2012 1s.

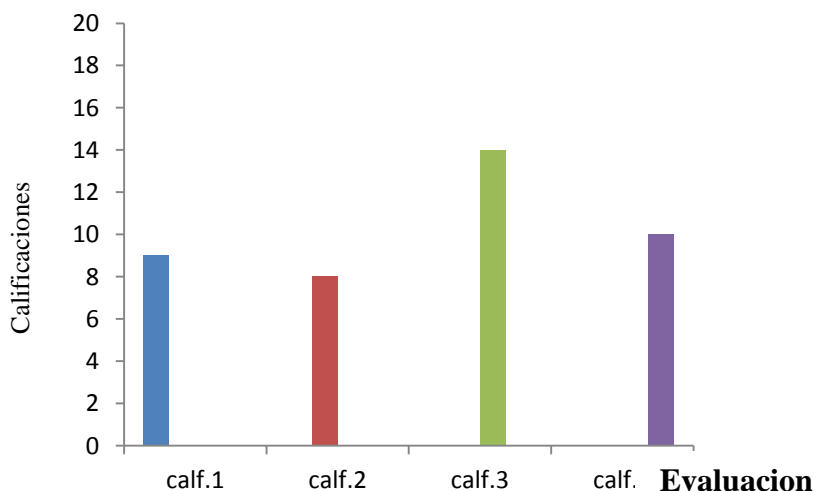


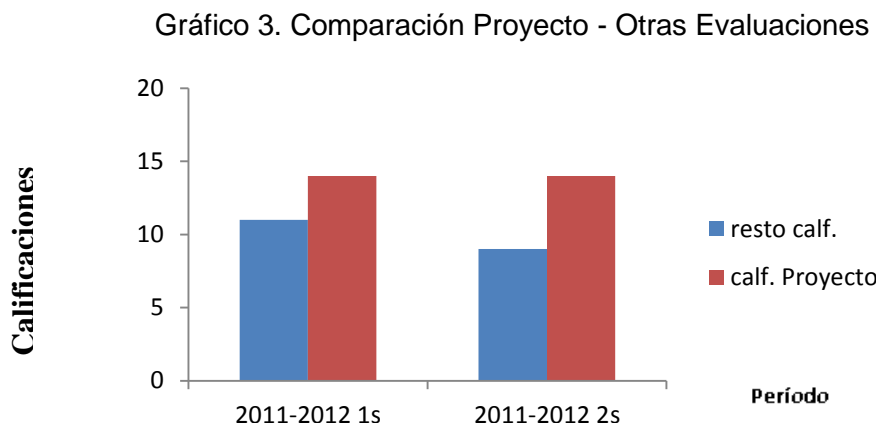
Comparación de Resultados en Relación a Temas que no Usaron Proyectos el Periodo 2011-2012 2 semestre.

En el periodo 2011-2012 2 semestre, el promedio de calificaciones en las 4 parciales presentados por los estudiantes son: 09/20 08/20 14/20 10/20.

En morado (gráfico 2) se observa la evaluación usando proyectos de simulación (verde). Resultó la calificación más alta en promedio de todas las que presentaron los estudiantes en todo el semestre, incrementando el rendimiento en un 19%, superior a la evaluación, del semestre anterior en 3% (gráfico 3). Esto pudiera deberse a la experiencia en la implementación de estos tipos de evaluación previamente. Si se pudiera implementar los proyectos de simulación en varios temas se tendría un mejor rendimiento de los estudiantes. Sin embargo, es de hacer notar que una de las desventajas de los proyectos de simulación, según los estudiantes, es que requiere tiempo para preparar las simulaciones. Esto descarta un proyecto de simulación para el primer tema.

Gráfico 2. Calificaciones por Examen. 2011-2012 2s.

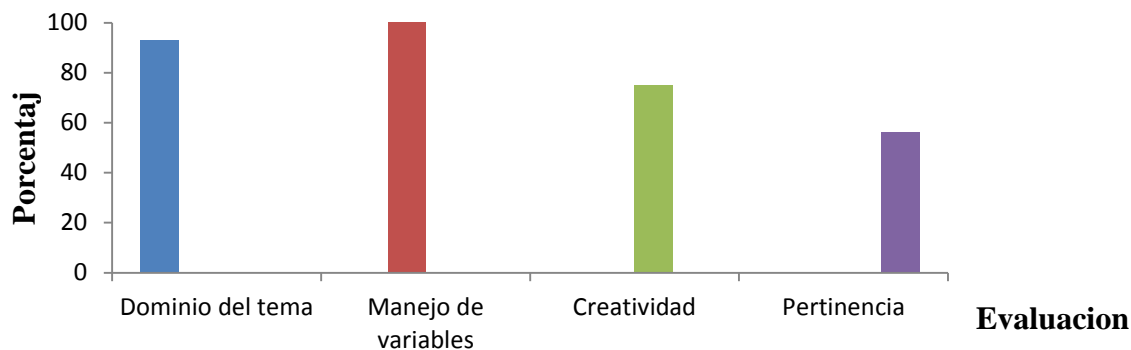




Criterios de Evaluación para el Alcance de Competencias

En el gráfico 4 se puede percibir el logro de algunas variables consideradas para la evaluación de los proyectos, con resultados muy positivos. Por ejemplo, el manejo de variables donde los estudiantes pueden cambiar la masa, las fuerzas, aceleración y grados de inclinación. Para este ítem se obtuvo un logro de 100%. El dominio del tema, que en este caso específico fue leyes de Newton (se tomó por estar evaluado a la mitad del semestre). Se obtuvo un 92% de dominio del tema, 75% de creatividad, dato importante porque permite observar además formas alternativas de presentar la misma situación, lo que puede generar un aprendizaje que sirva para usar en el futuro en física o en otras asignaturas. Respecto a la creatividad, afirma Ríos (2004) que romper con el concepto establecido de cada idea de cada realidad e ir más allá de sus conexiones habituales y de las sendas más conocidas.

Gráfico 4. Dominio de Competencias



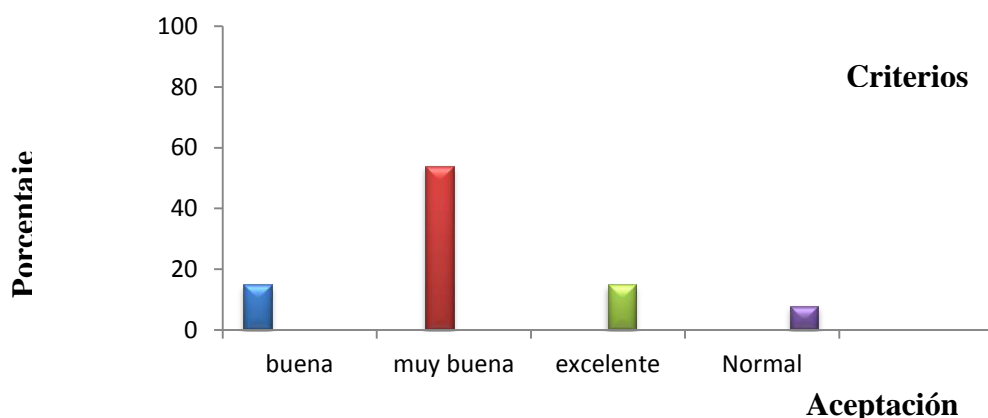
Percepción de los Estudiantes

Aceptación de los Proyectos

A través de una encuesta se pudo saber las opiniones de los estudiantes con respecto a su aprendizaje usando los proyectos de simulación de física general 1.

Se diseñó una encuesta abierta, donde los estudiantes desarrollaban sus respuestas, si darle opciones. Solo 4 respuestas fueron diferentes: Buena, Muy buena, Excelente y Normal (15%, 54%, 15% y 8%), Gráfico 5. Algunas de las razones de los estudiantes para sus respuestas fueron porque: permiten aplicar conocimientos, aprenden nuevos programas, se les evalúa haciendo lo que les gusta, les sirve para el futuro y facilita el aprendizaje de conceptos.

Gráfico 5. Aceptación de Los Proyectos



Aprendizaje Usando Proyectos, en Asignaturas del Tercer Semestre de Ingeniería Informática

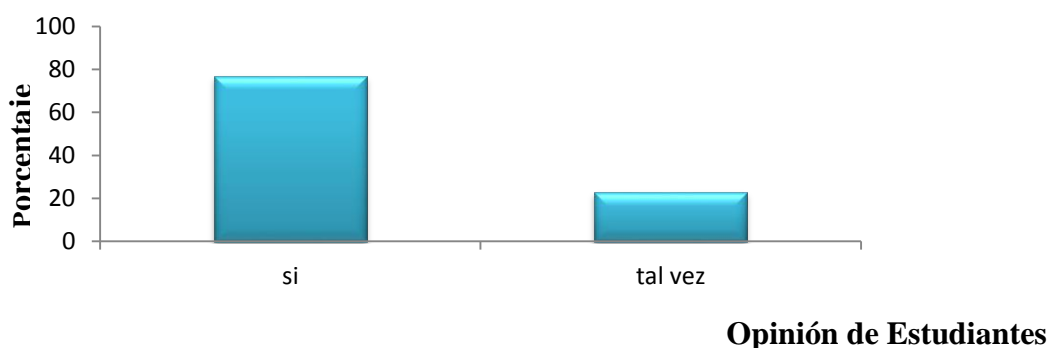
Se les consultó a los estudiantes que participaron en los proyectos de simulación, si esta iniciativa logró en ellos un aprendizaje; además, en asignaturas paralelas a física (se cursan en el mismo semestre). El 100% de los estudiantes consultados dijeron que sí y algunas de sus razones fueron: se aprecia el cálculo, se aprecia la naturaleza, se pueden aplicar conocimientos, se pueden entender datos, es una manera divertida de aprender, se aprende porque se sigue una serie de pasos. Es un resultado muy significativo, todos los estudiantes estuvieron de acuerdo que, de una u otra manera, se pueden vincular los aprendizajes obtenidos a través de los proyectos de simulación con asignaturas diferentes a física pero que se cursan en el tercer semestre de sus carreras.

Expectativas de los Estudiantes ante los Proyectos de Simulación

Los proyectos de simulación generaron expectativas positivas en los estudiantes (gráfico 7), ya que piensan que lo que aprendieron usando los

proyectos de simulación les ayudaron en asignaturas que cursarán en futuros semestres. El 77% de los estudiantes opinan de esta manera. Algunos de los comentarios a favor de esta iniciativa: se aprende inventando, tiene que ver con la informática.

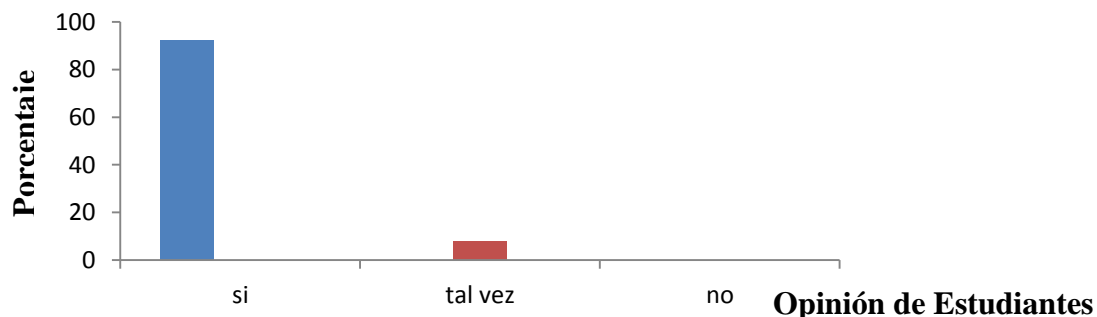
Gráfico 7. Generación de Aprendizajes en Asignaturas más Avanzadas



Aprendizaje Útil para Ejercer la Profesión

Los estudiantes consideran que lo aprendido les servirá para sus profesiones (92%), Gráfico 8. Ninguno respondió que no y otros no tienen la certeza de que les sirva. Uno de los estudiantes piensa que se puede realizar juegos de videos usando los laboratorios virtuales y que se puede dedicar a realizar ese tipo de tareas en el futuro. Esto nos deja ver la importancia de los proyectos de simulación que pueden causar un impacto hasta en la forma de ver la carrera de informática como un comienzo para ejercer la profesión y permite abrir un camino de ejercer una tarea útil para la sociedad.

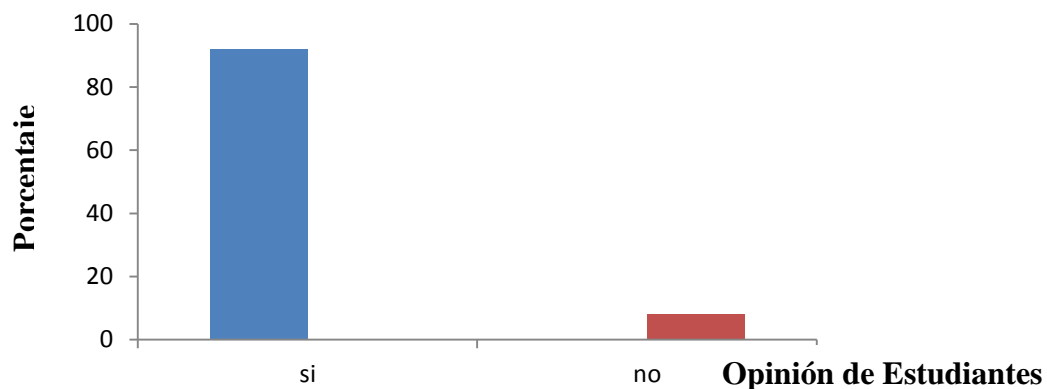
Gráfico 8. Aprendizaje útil para ejercer la profesión



Opinión de los Estudiantes Respecto al Aprendizaje Significativo

El 8% de los consultados opina que no se alcanzó aprendizajes significativos usando los proyectos de simulación en física. Todos los demás opinan que sí (Gráfico 9). Se les explicó en la consulta lo que era aprendizaje significativo, colocando el concepto al lado de la pregunta. Algunas de las respuestas fueron: aprendí cosas que no conocía, aprendí programas nuevos y creo que los puedo usar más adelante, puedo ampliar mis conocimientos.

Gráfico 9. Aprendizajes Significativos según Estudiantes



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El objetivo de la investigación tiene que ver con la evaluación de logros de aprendizajes significativos usando los proyectos de simulación, con los laboratorios virtuales dispuestos para ello. Usando los proyectos en temas específicos se tuvo un rendimiento muy superior a temas donde no se usaron, por lo que podemos decir que existe un logro. Pero aún más importancia tiene que ese logro alcanzó un alto porcentaje de creatividad y dominio de conceptos. Para la enseñanza de la física es importante romper paradigmas e incorporar al plan de evaluación nuevas formas de evaluar que procuren un entendimiento de contenidos que los estudiantes puedan incorporar a la realidad, que sea una oportunidad de verlo como parte del aprendizaje que servirá para su profesión y no como algo que me sirve solo como unidades e créditos necesarios. En este sentido, los proyectos de simulación son una herramienta que ayudan a una nueva forma de evaluar, con resultados positivos en el alcance de aprendizajes significativos. En lo que corresponde al aprendizaje significativo Díaz y Hernández (2005):

El aprendizaje significativo es aquel que conduce a la creación de estructuras de conocimientos mediante la relación sustantiva entre la nueva información y las ideas previas de los estudiantes (p.39).

Algunas de las recomendaciones planteadas por los propios estudiantes es que se tome en cuenta que se requiere tiempo para la ejecución del proyecto. La realización de este tipo de actividad requiere de una buena organización y planeación de lo que se quiere lograr con ella.

ANEXOS

Gráfico 10. Generación de Aprendizajes en Asignaturas Paralelas

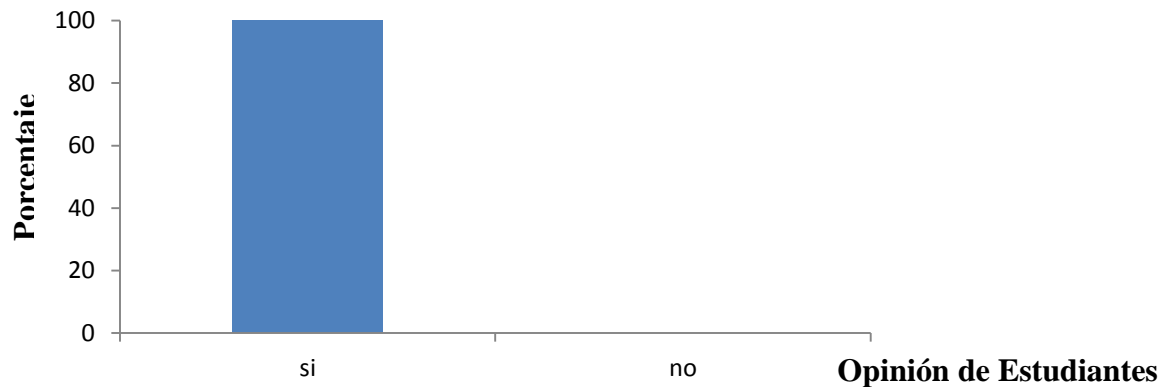


Imagen 1.

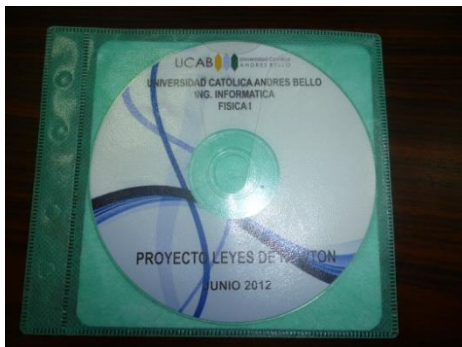


Imagen 2.

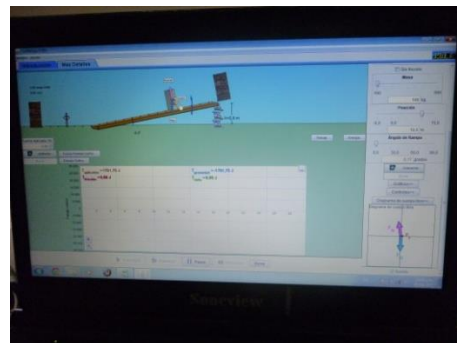


Imagen 3.

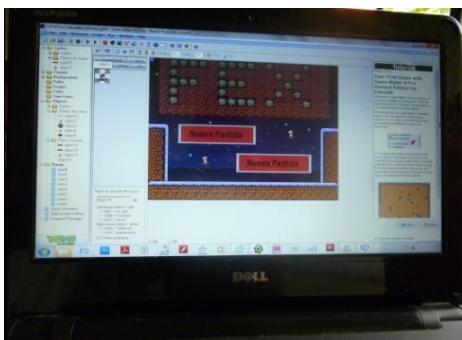


Imagen 4.

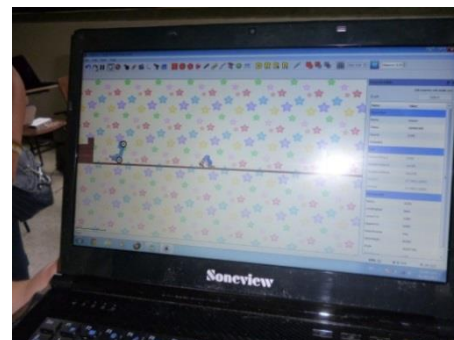
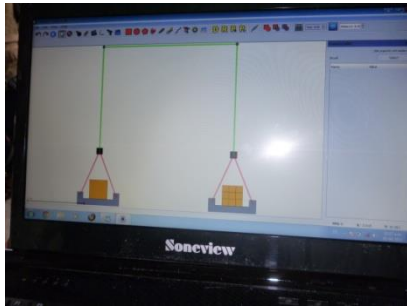


Imagen 5

REFERENCIAS

- Arias, F. (1999). *Proyecto de Investigación*. Caracas: Episteme
- Benaím, E.; Guilarte, G.; Escobar O. y Otros (1998). *Carpeta de ciencias naturales*. Caracas, Venezuela: CENAME
- Díaz, F. y Hernández, G. (2.005). *Estrategias Docentes Para Un Aprendizaje Significativo*. México: McGraw Hill
- Hurtado, J. (2007). *Proyecto de investigación*. Caracas, Venezuela: Quirón.
- Muñoz, J., (2004). *El aprendizaje significativo y la evaluación de los aprendizajes*. Bogotá Colombia: Revista de investigación educativa. Número 14.
- NorthWest Regional Educational Laboratory. (2008). *Proyectos en el aula*. (En red). Disponible en: <http://www.eduteka/aprendizajePorProyectos.php> [Consulta: 2008, Junio 10]
- Núñez, M. (2008). *Evaluación de las técnicas estadísticas: Análisis estadístico*. Uruguay: Escuela universitaria de tecnología
- Ríos, P. (2004). *La aventura de aprender*. Caracas, Venezuela: Cognitus.
- Serway, R. (2008). *Física para ciencias e ingeniería*. México: McGraw Hill
- Villarreal, Lobo (2005). *Enseñanza de la física frente al nuevo milenio*. Venezuela: Academia