



**Diseño de un material educativo computarizado utilizando la teoría de
aprendizaje colaborativo en la enseñanza de cinemática de una partícula en una
dimensión**

*Design of a computerized educational material using collaborative learning theory
in the teaching of kinematics of a particle in one dimension*

*Projetar um material didático computadorizado utilizando a teoria de aprendizagem
colaborativa no ensino cinemática de uma partícula em uma dimensão*

Fredis. Franco-Pesantez ^I

fredis.franco@gmail.com

Freddy A. Pereira-Guanuche ^{II}

freddypereirag@hotmail.com

Teresa M. Alvarado-Espinoza ^{III}

teresa.pereira@gmail.com

Recibido: 30 de enero de 2017 * **Corregido:** 20 de febrero de 2017 * **Aceptado:** 20 mayo de 2017

^I. Docente de la Universidad Técnica de Machala, Machala, Ecuador.

^{II}. Químico Industrial; Doctor en Química Industrial; Magister en Enseñanza de la Física; Diploma Superior en Docencia Universitaria; Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador.

^{III}. Bioquímico Farmacéutico; Doctor en Bioquímica y Farmacia; Magister en Bioquímica Clínica; Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador.

Resumen.

Las diversas teorías del desarrollo cognitivo explica cómo se interpreta el mundo a edades diversas, construyendo activamente el conocimiento desde el nacimiento hasta la madurez, mientras que la perspectiva sociocultural, explica los procesos y cambios sociales que influyen en la adquisición de las habilidades intelectuales.

Los procesos interactivos son cambios de desarrollo que producen un conocimiento para uso de los grupos, así como las estrategias para propiciar un aprendizaje colaborativo al conjunto de métodos de instrucción o entrenamiento para uso en grupos pequeños, así como propiciar estrategias para el desarrollo social.

El estudiante aplica un aprendizaje colaborativo con sus compañeros, trabaja en equipo para solucionar las tareas que le plantea el profesor, aplicando la comunicación. Los miembros del grupo evalúan las tareas que se han llevado a cabo de forma individual para que se conviertan en una aportación global y se llegue a un proceso de aprendizaje de tareas colaborativo. No se les enseñan al grupo los principios para llegar a las conclusiones, sino que ellos mismos aprenden partiendo de sus propios conocimientos y de buscar aquellos conceptos que desconocen.

El aprendizaje colaborativo propone la búsqueda de espacios para que los estudiantes idealicen, construyan, compartan y amplíen sus conocimientos en un área temática específica, además tiene sus fundamentos en el aprendizaje social de Vygotsky se vincula con la teoría Social• Constructivista. Implica el uso de estrategias de enseñanza y de evaluación que propicien en los estudiantes el desarrollo de un aprendizaje consciente y significativo y promueva la interacción, según considera Bruno, E. (1999) entre profesor– estudiante; estudiante – estudiante y estudiante-conocimiento.

Desde una visión Vigotskiana el aprendizaje implica el entendimiento e internalización de los símbolos y signos de la cultura como grupo social al que se pertenece, los estudiantes se apropian de las prácticas y herramientas culturales a través de la interacción con miembros más experimentados. Para llevar adelante la experiencia de trabajo colaborativo los estudiantes deben desarrollar habilidades como: toma de decisiones, construcción consensuada, tratamiento del conflicto y estrategias de comunicación, factores que contribuyen a la dimensión funcionamiento de grupo. Esta dimensión se relaciona con el concepto de comunidad de aprendizaje (CA), que también tiene raíz y sustento en el constructivismo social iniciado por Vygotsky.

Palabras Clave: Diseño educativo; aprendizaje colaborativo; cinemática; comunidad; toma de decisión.

Abstract.

The various theories of cognitive development explain how the world is interpreted at different ages, actively building knowledge from birth to maturity, while the sociocultural perspective explains the processes and social changes that influence the acquisition of intellectual abilities.

Interactive processes are developmental changes that produce a knowledge for the use of groups, as well as strategies to promote a collaborative learning to the set of methods of instruction or training for use in small groups, as well as to promote strategies for social development.

The student applies a collaborative learning with his colleagues, works as a team to solve the tasks that the teacher proposes, applying the communication. The members of the group evaluate the tasks that have been carried out individually so that they become a global contribution and a process of learning collaborative tasks. The principles are not taught to the group to reach conclusions, but rather they learn from their own knowledge and from those concepts they do not know.

Collaborative learning proposes the search for spaces for students to idealize, construct, share and expand their knowledge in a specific subject area, and has its foundations in social learning Vygotsky is linked to Social Constructivist theory. It implies the use of teaching and evaluation strategies that encourage students to develop meaningful and meaningful learning and promote interaction, as Bruno, E. (1999) considers teacher-student, student-student, and student-knowledge.

From a Vygotsky view, learning involves the understanding and internalization of the symbols and signs of culture as a social group to which one belongs, students appropriate cultural practices and tools through interaction with more experienced members.

To carry out the collaborative work experience students must develop skills such as: decision making, consensus building, conflict management and communication strategies, contributing factors to the group functioning dimension. This dimension is related to the concept of community of learning (CA), which also has root and sustenance in the social constructivism initiated by Vygotsky.

Keywords: Educational design; collaborative learning; kinematics; community; decision making.

Resumo.

As várias teorias de desenvolvimento cognitivo explica como o mundo é interpretado em várias idades, construindo ativamente conhecimento do nascimento à maturidade, enquanto a perspectiva sociocultural, explica os processos e mudanças sociais que afetam a aquisição de habilidades intelectuais.

processos interativos são alterações de desenvolvimento que produzem conhecimento para uso por grupos e estratégias para promover a aprendizagem colaborativa para todos os métodos de instrução ou treinamento para uso em pequenos grupos e promover estratégias de desenvolvimento social.

O aluno aplica a aprendizagem colaborativa com os colegas, trabalhando como uma equipe para resolver as tarefas colocadas pelo professor, utilizando comunicação. Os membros do grupo avaliar as tarefas a serem realizadas individualmente para se tornar uma contribuição global e alcançar uma colaboração tarefas do processo de aprendizagem. Eles não foram ensinados o grupo o mais cedo para chegar a conclusões, mas eles mesmos aprender com base em seus próprios conhecimentos e encontrar esses conceitos desconhecido.

Propõe aprendizagem colaborativa empurrões para estudantes a idealizar, construir, compartilhar e expandir seu conhecimento em uma área específica assunto também tem seus fundamentos na aprendizagem social Vygotsky está ligada ao social • teoria construtivista. Envolve o uso de estratégias de ensino e avaliação que estimulem os alunos a desenvolver uma aprendizagem consciente e significativa e promover a interação, como visto Bruno, E. (1999) entre professor-aluno, aluno - aluno e aluno-conhecimento.

A partir de uma visão vigotskiana aprendizagem envolve compreensão e internalização de símbolos e signos da cultura como um grupo social a que pertence, os alunos apropriados práticas e ferramentas culturais através da interação com membros mais experientes.

Para realizar o trabalho colaborativo estudantes experiência deve desenvolver habilidades como a tomada de decisão, construção de consenso, manipulação de conflitos e estratégias de comunicação, fatores que contribuem para a dimensão desempenho do grupo. Esta dimensão está relacionada com o conceito de comunidade de aprendizagem (CA), que também tem raízes e apoio no construtivismo social, iniciado por Vygotsky.

Palavras chave: Design instrucional; aprendizagem colaborativa; cinemática; comunidade de tomada de decisão.

Introducción.

En la actualidad, el sistema educativo del país está sufriendo una serie de cambios principalmente en la Educación Superior, frente a esta situación se han propuesto una serie de modelos educativos y modelos pedagógicos para implementar en las universidades el aprendizaje activo.

El conocimiento de las ciencias básicas en general y de la física en particular es de gran importancia para la formación de los estudiantes que siguen la carrera de ingeniería, donde el aprendizaje de esta disciplina permite a los estudiantes afianzar el proceso de conceptualización y avanzar en la estructuración de un nuevo conocimiento científico apropiado para la resolución de problemas mediante la comprensión de lo aprendido a través del aprendizaje colaborativo. (Calcagno, 2015)

Existen instituciones de educación superior donde la física se imparte en ambientes de aprendizaje centrados en la enseñanza, donde los estudiantes adoptan un rol pasivo, se dedican a atender la clase y tomar apuntes de las explicaciones que da el profesor, en consecuencia ellos más se concentran en los signos antes que en los significados dificultando las conceptualizaciones y la resolución de problemas. (Ossandón Núñez & Castillo Ochoa, 2006)

Los estudiantes que están cursando física en el capítulo de cinemática en una dimensión, presentan dificultades para su posterior transferencia, por los conceptos mal asimilados en las clase sobre la enseñanza de la cinemática de una partícula unidimensional ya que al momento de efectuar las conceptualizaciones, análisis y resolución de problemas, no existe un aprendizaje significativo debido a la equivocada interpretación de los conceptos y leyes que rigen la cinemática e incluso la falta de motivación hace difícil la asignatura al momento de ser impartida por los profesores, aspecto que determina que la metodología conductista aplicada por los docentes es difícil de ser interpretada por los estudiantes al momento de realizar el problema . En referencia a lo anterior, se diseña un Material Educativo Computarizado (MEC) que sirva de apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de conceptualizaciones y resolución de problema, como medio para superar los conocimientos a través de la práctica y el análisis significativo, “observo y luego aprendo” e integrando conocimientos de Aprendizaje colaborativo de Vygotsky. (Maier, 2001)

El Aprendizaje Social de Vygotsky, son estrategias motivadoras en actividades colaborativas para construir comunidades de aprendizaje con la finalidad de que los estudiantes no trabajen aislados, aplicar el sistema de aprendizaje según el contexto cultural y motivar a los estudiantes el habla privada, esto le ayudará a internalizar y auto regular su conducta y aprendizaje. (Lucci, 2006)

El MEC se refiere a programas en el computador con los cuales los aprendices interactúan cuando están siendo enseñados evaluados a través de un computador. Los estudiantes de una universidad ecuatoriana, que están matriculados en un curso de física, en el estudio de velocidad y rapidez en cinemática de una partícula en una dimensión.; tienen dificultades en la conceptualización y resolución de problemas, producto de las concepciones alternativas que ellos tienen y que les impiden comprender estos contenidos básicos de la cinemática. (Collazos O & Luis A., 2012)

Materiales y métodos.

Tipo de estudio

Se aplicó el diseño basado en investigación para medir el rendimiento y la conceptualización de los estudiantes. El rendimiento toma, los valores correspondientes a las pruebas de entrada/salida y del Diseño Instruccional aplicando un Software Educativo MEC, dentro del plan de clase de la Unidad de Cinemática de una partícula en una dimensión.

Primera intervención

Sujetos de la investigación

Para realizar esta investigación participaron seis estudiantes matriculados en el primer quimestre y dos profesores de Física de la carrera de ingeniería de alimentos.

Tareas y materiales instruccionales

Los dos profesores recibieron el MECV y las pruebas de entrada y salida para su revisión, los mismos que se demoran alrededor de dos horas. Posteriormente los estudiantes desarrollaron las pruebas de entrada-salida proyectado para media hora.

Procedimiento

Se estableció la primera reunión en el laboratorio de computación con los dos docentes para hacerles la entrega de la prueba de entrada/salida con siete preguntas de selección múltiple y dos con tema de desarrollo, para que revisaron y aportaron sus respectivas sugerencias, luego se les entregó el MECV para que lo aprendieran su funcionamiento, lo analizaran. Posteriormente se presentó la prueba de entrada/salida a seis estudiantes, relacionado con el tema, el mismo que tuvieron un tiempo destinado de dos horas. Por último se efectuó la entrevista entre los dos docentes y los seis estudiantes para las respectivas sugerencias o corregir la prueba con el respectivo material educativo.

Segunda intervención

Sujetos de investigación

Participaron 30 estudiantes, de los 26,6 % son varones y 73,4% son mujeres, de entre 16 y 18 años de edad que cursaban por primera vez la asignatura de Física de la Unidad de Cinemática de una partícula unidimensional (velocidad media y rapidez media) del primer quimestre de la carrera de Ingeniería de la Universidad Técnica de Machala. El estudio se llevó a efecto en el aula asignada para este curso y tuvo una duración de dos horas en una sección de clase.

Tareas y materiales instruccionales

Con el fin de promover el aprendizaje práctico de los sistemas de control se propone el diseño de un multimedia educativo que utilice las simulaciones. Los instrumentos de medición considerados fueron dos cuantitativos y un cualitativo: Se utilizó la unidad de Cinemática (Velocidad Media y Rapidez Media), a la cual se le dedicó una hora y otros materiales como: las pruebas de entrada/salida (Anexo 1). Luego se entregó una Guía de Diseño instruccional, como orientación al momento de utilizar el MECV.

Por otra parte, se administró un cuestionario de satisfacción para conocer las expectativas del Diseño Instruccional planteados en el MECV , los ítems estaban formulados en escala tipo Likert (1 en nada a 5 mucho), de igual forma se dispuso una segunda encuesta de satisfacción sobre el

Simulador con una pregunta. Además se obtuvo información sobre los antecedentes tecnológicos de los estudiantes, durante el desarrollo de la clase se administró la prueba de conocimientos con cinco preguntas utilizando el MECV, para medir el rendimiento de los estudiantes al final del diseño.

Procedimiento

Se estableció contacto con las autoridades y profesores de Física correspondientes para solicitar la participación de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Alimentos. La información se recogió en cuatro momentos temporales.

Se aplicó la prueba de entrada/salida con una duración de 60 minutos. luego el diseño instruccional y la prueba de entrada/salida con una duración de 90 minutos. Se administró la Encuesta de Satisfacción sobre el M.E.C.V.

La prueba de entrada/salida se evaluó en base a porcentajes, en donde el 100% corresponde a la totalidad de respuestas contestadas correctamente. Al inicio del diseño instruccional, los estudiantes contestaron una Prueba de Entrada/salida que medía el grado de conceptualización, relativo a cinemática de una partícula en una dimensión (velocidad media y rapidez media).

Resultados.

Consideraciones básicas para la interpretación de datos

Los avances tecnológicos en los últimos tiempos se han desarrollado vertiginosamente, lo que ha llevado a los centros de educación superior a desarrollar esfuerzos por alcanzar un mejoramiento de la calidad educativa. Conscientes de la problemática nos sumamos para presentar este aporte que beneficiará a la comunidad estudiantil, como uno de los factores que permita mejorar la calidad de la educación.

Por las consideraciones descritas, hemos determinado la calidad de los procesos y los resultados mediante la utilización de parámetros estadísticos cuantitativos y cualitativos concretos que se utilizaron en esta investigación, basada en la realidad y con la participación de los sujetos que intervienen en este proceso.

A= Óptima. Superior al 80%

B = Aceptable. Entre 60 y 79% C = Regular. Entre 30 y 59%

Interpretación de los resultados

Los resultados son interpretados en forma cualitativa y cuantitativa, comparados y validados según la escala valorativa para cada uno de los criterios: en los cuales consideraremos la siguiente lógica para diagnosticar y conocer la real situación de cómo se presentan ciertos cuadros estadísticos frente a una realidad de estudiantes en la unidad de Cinemática de una partícula en una dimensión., de velocidad media y rapidez media.

Resultados de la primera intervención

Con respecto al diseño instruccional del simulador en la representación del tema, no existió ninguna observación, es decir, que los estudiantes y docentes manifestaron su aceptación con respecto a este estudio de investigación.

De igual forma la prueba de entrada/salida de parte de los estudiantes existieron observaciones en base a su estructura pero fueron reforzadas por los dos docentes, es decir, la pregunta seis y en la proyección planteada del ejercicio.

La pregunta seis, la observación fue en relación a la simbología, ya que no entendían su proyección, por lo cual fue aceptada la sugerencia y cambiada a una nueva expresión y con respecto al ejercicio de desarrollo se habían distorsionado la imagen en relación al contexto del ejercicio.

Esto fue analizado en forma verbal y digital de parte de los estudiantes, asesorados por el profesor en la sala de reuniones de la facultad, todo esto ocurrió después de la primera intervención.

Resultados de la segunda intervención

Para obtener los resultados en esta intervención se les aplico a 30 estudiantes de la carrera de ingeniería, quedando establecido de la siguiente forma:

Prueba de entrada y salida

Los 30 estudiantes fueron sometidos a las pruebas, cuyos datos obtenidos por cada pregunta se determinó que un 30% estudiantes obtuvieron una calificación de 4 puntos, de igual forma se obtuvo 3,33 % estudiante con 1 y 8 puntos, considerando de esta forma que el curso es irregular mientras que la prueba de salida se determinó que el 50 % obtuvieron una calificación de 8 puntos, de igual forma se obtuvo un 3,33% notas de 5 y 10 puntos, garantizándome que el curso mejoro catalogándole de muy bueno con la aplicación del M.E.C.A.V. esto implica un alto rendimiento, lo que me demuestra que el MECV tuvo una buena aceptación en la mayoría de los estudiantes.

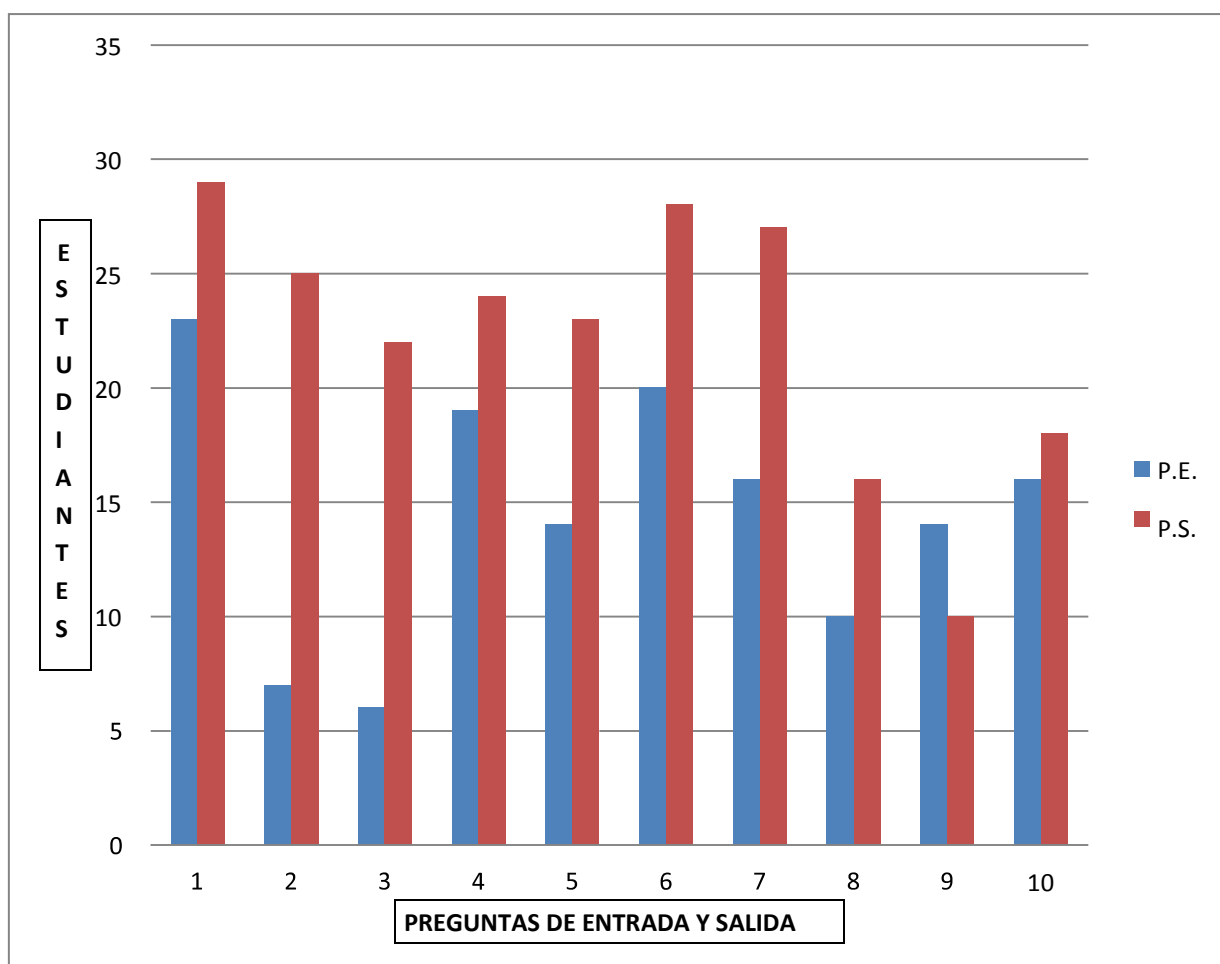


Grafico N° 1.- Histograma de la prueba de entrada y de la prueba de salida

La prueba de entrada es baja, tiene una aceptación negativo mientras que la prueba de salida es alta por lo tanto tiene una aceptación positivo

Promedios de la prueba de entrada y salida

Los promedios obtenidos en la prueba de entrada son inferiores a la media, es decir tienen un 4.07 puntos sobre diez, mientras que la prueba de salida tiene un 7,06 sobre diez esto implica un mejoramiento por su alto rendimiento, lo que me demuestra que el M.E.C.V. tuvo una buena aceptación por parte de los estudiantes.

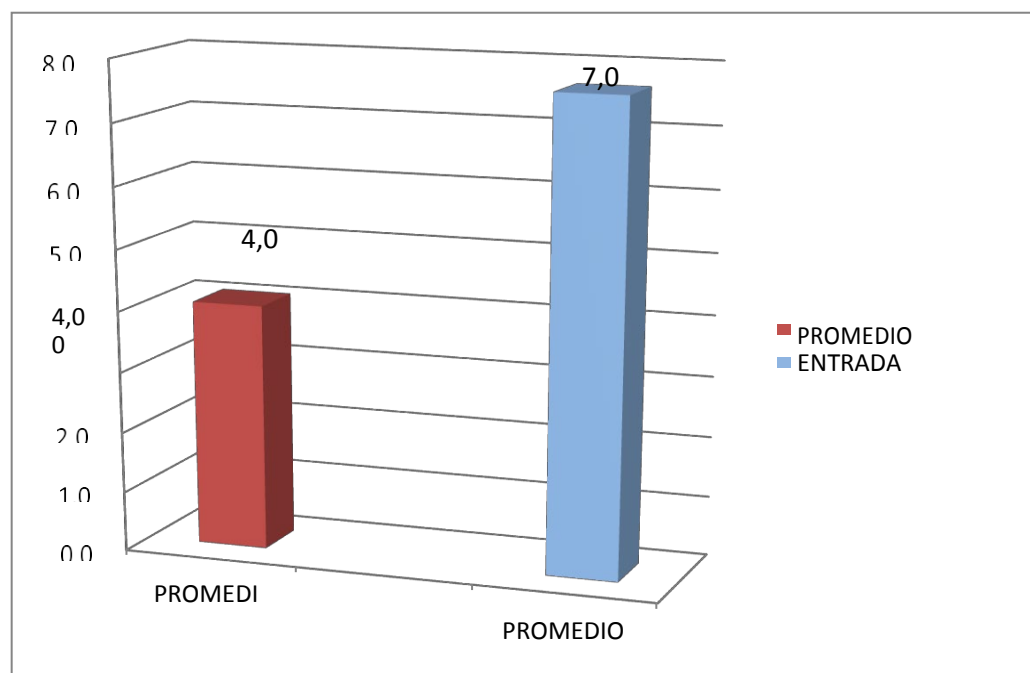


Grafico N° 2.- Histograma con promedio de las notas de la prueba de entrada y la prueba de salida

El grafico anterior se deduce que la prueba de salida tiene un alto promedio en comparación con el promedio de la prueba de entrada.

Diseño de un material educativo computarizado utilizando la teoría de aprendizaje colaborativo en la enseñanza de cinemática de una partícula en una dimensión

Resultados de ganancia de HAKE con la prueba de entrada

Los datos obtenidos por cada pregunta en la prueba de entrada mediante la proyección de un programa estadístico se determinó que la línea de relación de Hake esta hacia abajo, considerando de esta forma que el curso es irregular lo que implica que existen falencias en la proyección de la línea.

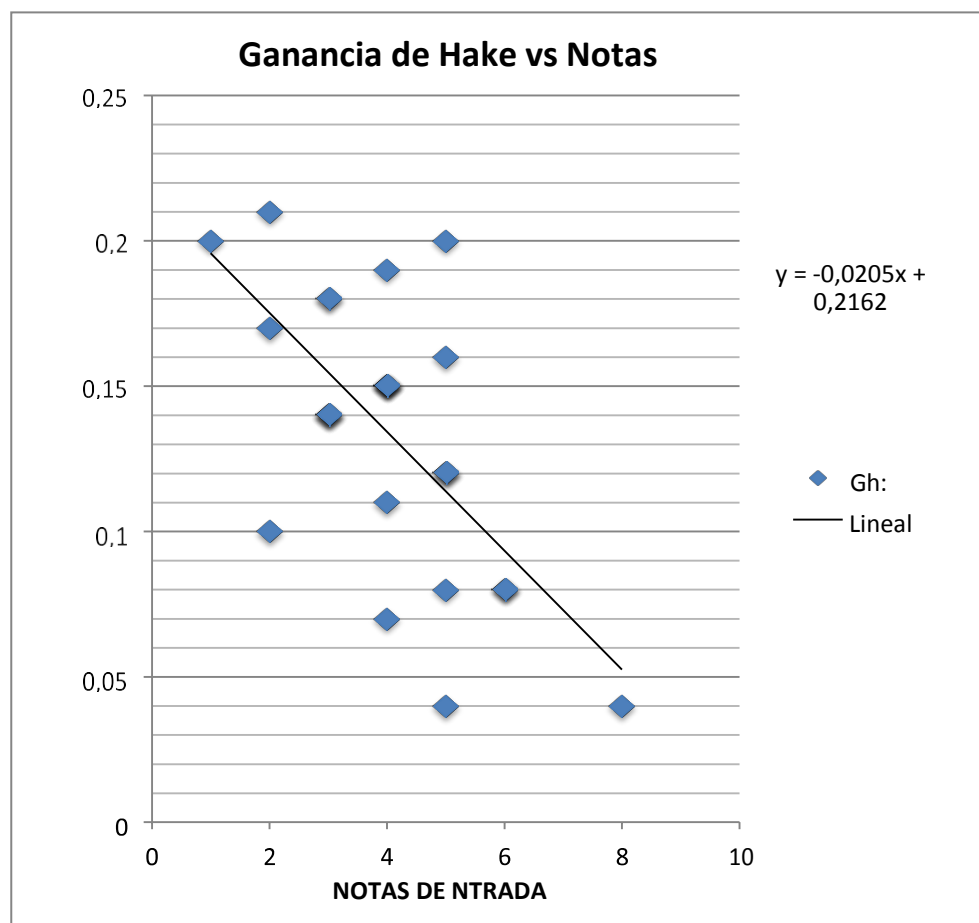


Grafico N° 3.- Relación de la Ganancia de Hake y la Prueba de Entrada

El grafico anterior se deduce que la prueba de entrada en comparación con la Ganancia de Hake está dentro de los parámetros establecidos.

Resultados de ganancia de HAKE con la prueba de salida

Los datos obtenidos por cada pregunta en la prueba de salida tienen una proyección adecuada basándose en un programa estadístico, lo que se determinó que la línea de relación de Hake esta

Diseño de un material educativo computarizado utilizando la teoría de aprendizaje colaborativo en la enseñanza de cinemática de una partícula en una dimensión

hacia arriba, considerando de esta forma que el curso es bueno, lo que implica que existen un mejoramiento en la proyección de la línea.

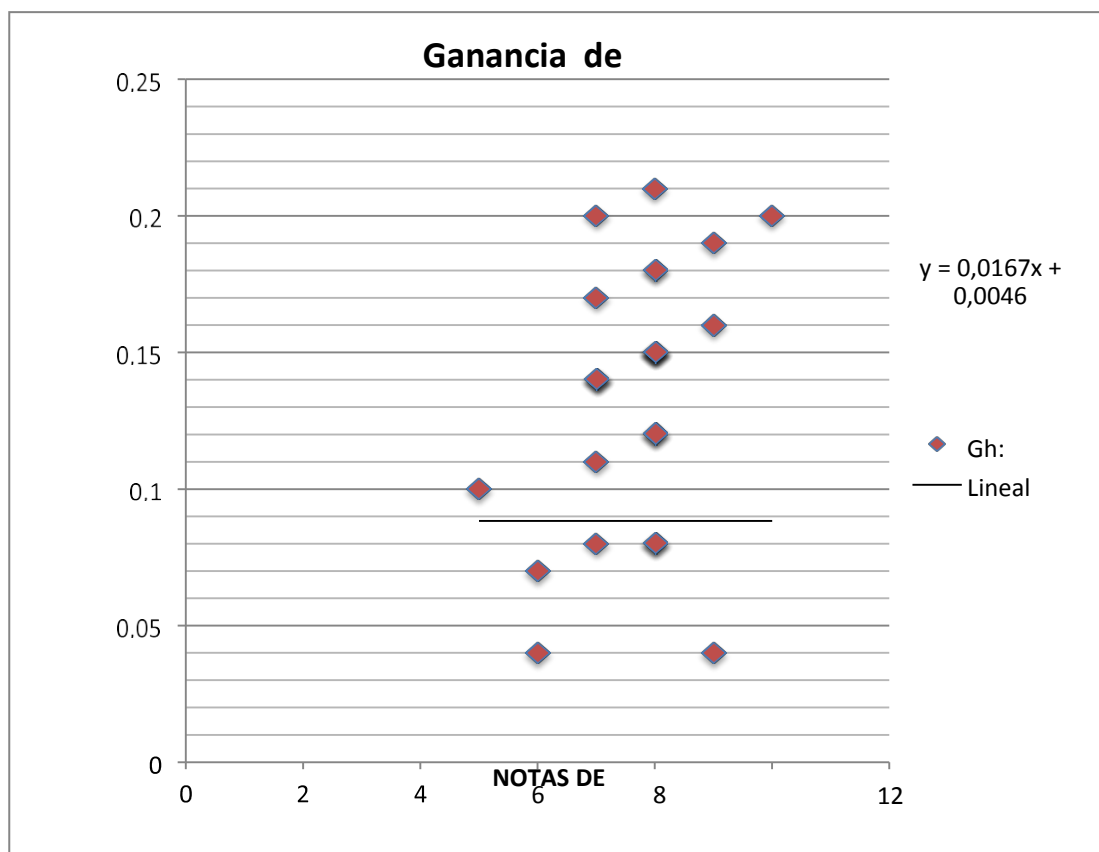


Grafico N° 4.- Relación de la ganancia de HAKE con la prueba de salida

La grafica nos representa el comportamiento de la Ganancia de Hake con la Prueba de Salida, dando como referencia de que existe un mejoramiento en la aplicación del diseño multimedia.

Cálculo de la ganancia de HAKE vs prueba de entrada/salida

La mayoría de las preguntas muestran una preferencia hacia la parte más alta de las calificaciones, pero también hay un número considerable que se inclina hacia la parte baja. En cuanto a la aplicación del Material Educativo Computarizado, todos los estudiantes mostraron una preferencia hacia las puntuaciones más altas, sin embargo un número pequeño de estudiantes se inclinaron hacia las puntuaciones más bajas.

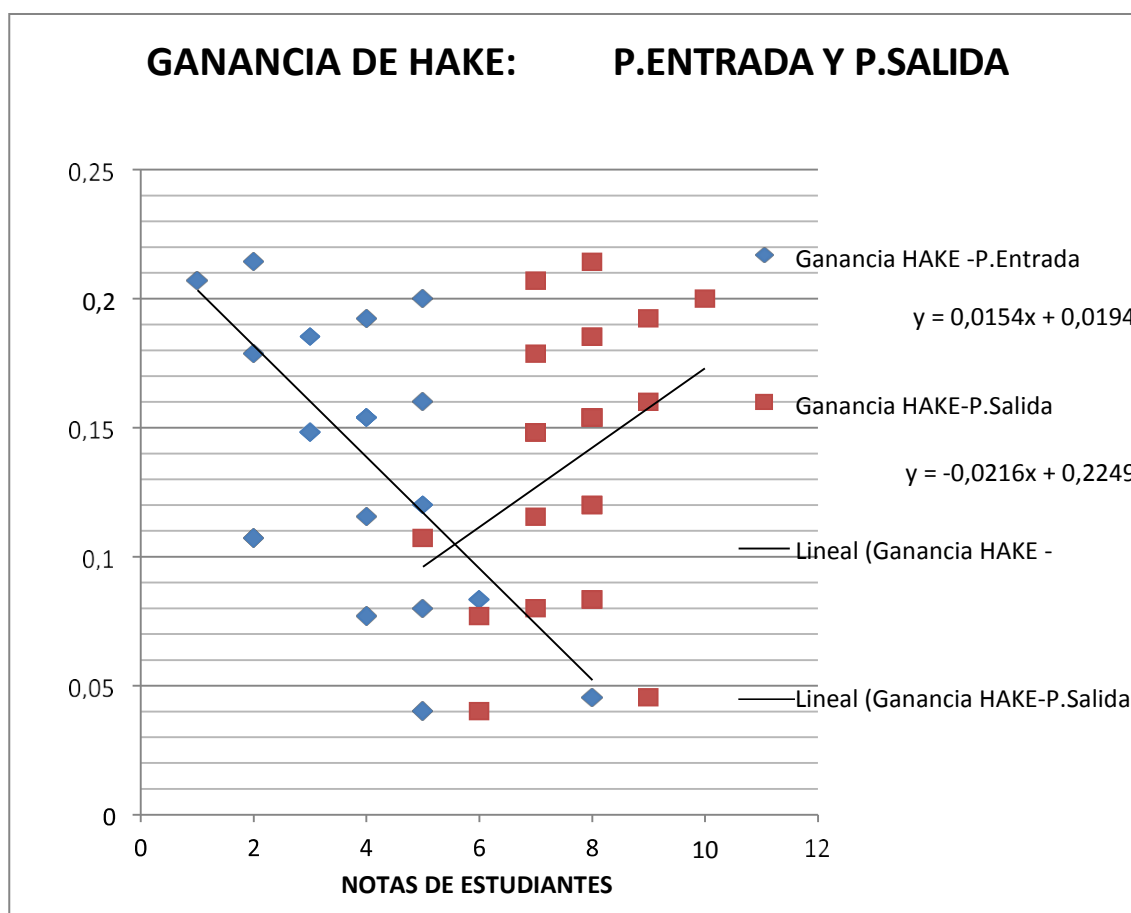


Grafico N° 5.- Ganancia de Hake Vs Pruebas de Entrada/salida

La grafica nos representa el comportamiento de la Ganancia de Hake en las Pruebas de Entrada/salida que están de acuerdo dentro de los parámetros estadísticos.

Resultados sobre la opinión de estudiantes respecto al software educativo (MECV)

Con la aplicación adecuada en el proceso del pilotaje se determinó que existe una gran aceptación del Software Educativo, con un criterio en la pregunta objetiva 1, de la encuesta de satisfacción, los estudiantes, toman como referencia principal que se encuentran a gusto con el Software Educativo con un total del 90% y, los indecisos en un 10 %.

Diseño de un material educativo computarizado utilizando la teoría de aprendizaje colaborativo en la enseñanza de cinemática de una partícula en una dimensión

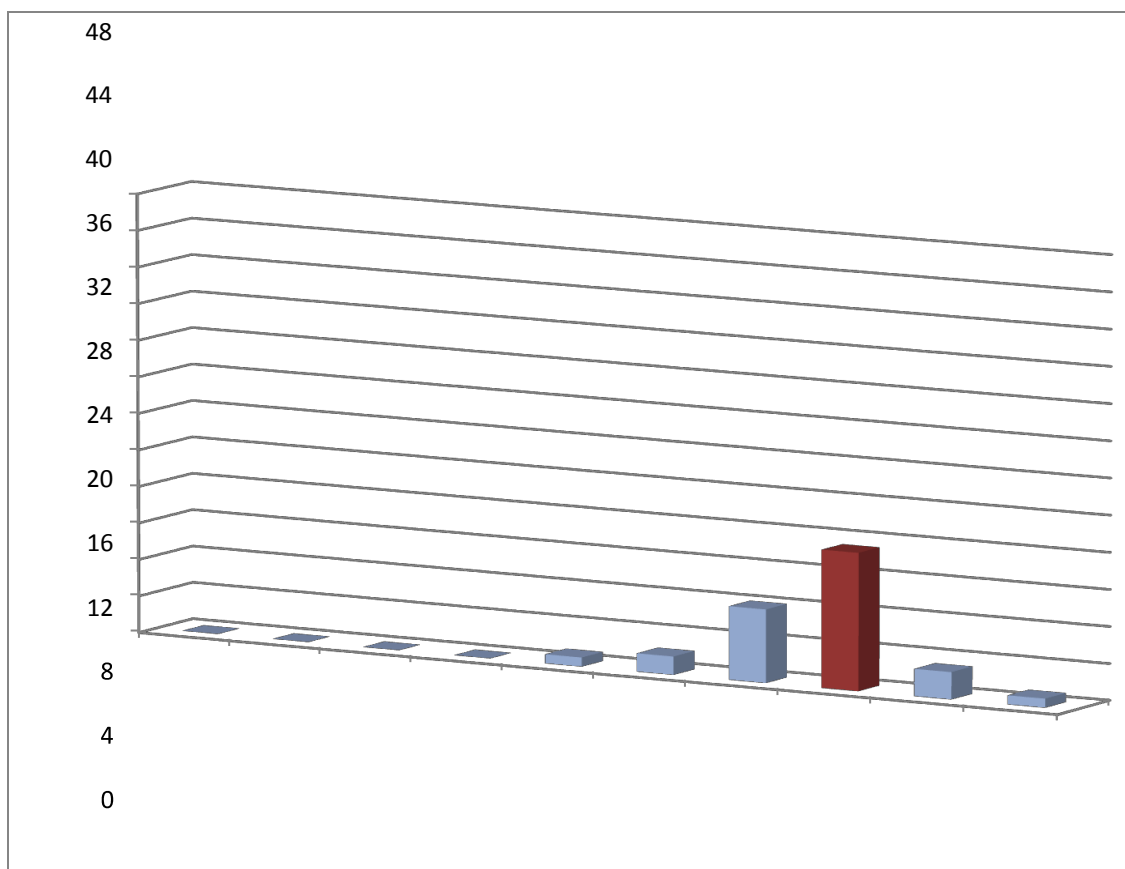


Grafico N° 6.- Aceptación del Software Educativo MECV

La opinión de los estudiantes respecto al software educativo MECV. se muestra en que están satisfechos con el Software Educativo.

CALIFICACIONES OBTENIDAS EN PRUEBA DE ENTRADA Y SALIDA

ESTUDIANTE	MEDIA	DESVIACIÓN ESTANDAR.	PRUEBA DE SALIDA	PRUEBA DE ENTRADA	RANGO
1	6,00	6,30	8	4	4
2	4,00	5,00	7	1	6
3	5,00	5,40	7	3	4
4	7,50	7,90	10	5	5
5	7,00	7,10	8	6	2
6	7,00	7,30	9	5	4
7	5,50	5,50	6	5	1

Diseño de un material educativo computarizado utilizando la teoría de aprendizaje colaborativo en la enseñanza de
cinemática de una partícula en una dimensión

8	5,00	5,80	8	2	6
9	5,00	5,10	6	4	2
10	8,50	8,50	9	8	1
11	6,50	6,70	8	5	3
12	6,50	7,00	9	4	5
13	6,00	6,30	8	4	4
14	6,00	6,30	8	4	4
15	5,50	6,00	8	3	5
16	6,00	6,30	8	4	4
17	6,50	6,70	8	5	3
18	7,00	7,10	8	6	2
19	6,50	6,70	8	5	3
20	7,00	7,10	8	6	2
21	5,00	5,40	7	3	4
22	3,50	3,80	5	2	3
23	5,50	5,70	7	4	3
24	6,00	6,10	7	5	2
25	4,50	5,10	7	2	5
26	5,00	5,40	7	3	4
27	5,50	6,00	8	3	5
28	5,00	5,40	7	3	4
29	6,00	6,30	8	4	4
30	6,00	6,30	8	4	4

Tabla N° 1.- Resultados de Calificaciones en la prueba de entrada y salida

Parámetros estadísticos en la prueba de entrada y salida

Las Prueba de Entrada y Salida tienen parámetros estadísticos, la Media, Mediana, Varianza, Desviación Típica y Coeficiente de Variación en el grupo de estudiantes, donde la aplicación del material educativo computarizado a este grupo de estudiantes presentan un rendimiento académico mejor en comparación con la prueba de entrada forma individual. Esto indica que la aplicación de

Diseño de un material educativo computarizado utilizando la teoría de aprendizaje colaborativo en la enseñanza de cinemática de una partícula en una dimensión

esta herramienta informática produce una ganancia significativa en comparación con la aplicación de la clase tradicional o magistral.

PRUEBA DE ENTRADA Y SALIDA		
PARAMÉTROS ESTADÍSTICOS	PRUEBA ENTRADA	PRUEBA SALIDA
Media	4.07	7.67
Mediana	4.00	8.00
Moda	4.00	8.00
Varianza	2.13	0.99
Desviación Típica	1.46	0.99
Coefficiente de Variación	35.92%	12.97 %
Puntuación máxima	4	10
Ganancia de Hake	0,3071	0,6071

Tabla N° 2.- Muestra la comparación de los Resultados de la Prueba de Entrada y Salida en el Grupo de Investigación.

Parámetros estadísticos con herramientas informáticas

Para la aceptación adecuada se usó de Herramientas Informáticas en el cual se determinaron resultados de la Prueba de salida con los parámetros estadísticos, como: El valor de dos colas P es inferior, cuyo valor es menor a 0.0001, el Intervalo de confianza es adecuado, Media Grupo A menos Media grupo B con un valor de 3.60, Intervalo de confianza del 95 % basado a la formula

Diseño de un material educativo computarizado utilizando la teoría de aprendizaje colaborativo en la enseñanza de cinemática de una partícula en una dimensión

están dentro de los límites permisibles, Valor de t emparejada es 11.1598 considerando normal, Grados de Libertad de acuerdo al número de estudiantes, Error estándar de la Diferencia inferior a uno, esto se obtuvo por medio del grupo de investigación del Primer Quimestre de la Carrera de Ingeniería en Alimentos.

PRUEBA DE ENTRADA Y SALIDA		
PARAMÉTROS ESTADÍSTICOS	PRUEBA ENTRADA	PRUEBA SALIDA
Media	4.07	7.67
Mediana	4.00	8.00
Moda	4.00	8.00
Varianza	2.13	0.99
Desviación Típica	1.46	0.99
Coefficiente de Variación	35.92%	12.97 %
Puntuación máxima	4	10
Ganancia de Hake	0,3071	0,6071

Tabla N° 3.- Resultados del parámetro con la prueba de salida en relación a la t emparejada se aplicó una herramienta disponible

Parámetros estadísticos con herramientas informáticas

Para la aceptación adecuada se usó de Herramientas Informáticas en el cual se determinaron resultados de la Prueba de salida con los parámetros estadísticos, como: El valor de dos colas P es inferior, cuyo valor es menor a 0.0001, el Intervalo de confianza es adecuado, Media Grupo A menos Media grupo B con un valor de 3.60, Intervalo de confianza del 95 % basado a la fórmula están dentro de los límites permisibles, Valor de t emparejada es 11.1598 considerando normal, Grados de Libertad de acuerdo al número de estudiantes, Error estándar de la Diferencia inferior a uno, esto se obtuvo por medio del grupo de investigación del Primer Quimestre de la Carrera de Ingeniería en Alimentos.

PARAMETROS ESTADÍSTICOS	RESULTADOS
El valor de dos colas P es inferior	< 0,0001
Intervalo de confianza	Extremadamente significativo
Media Grupo A menos Media grupo B	3,60
Intervalo de confianza del 95 %	-4,25 a -2,95
Valor de t	11,1598
Grados de Libertad	29
Error estándar de la Diferencia	-0,323

Tabla N° 4.- Resultados del parámetro con la prueba de salida en relación a la t emparejada se aplicó una herramienta disponible

La t emparejada planteada está dentro los límites adecuados, el cual nos garantiza la aprobación de la H1

Intervalos de confianza sobre la aplicación de la prueba de conocimiento, entrada y salida

Los patrones de confianza a intervalos de confianza del 95 % determinan que la prueba de salida se encuentra al extremo derecho en comparación a la prueba de entrada que esta al extremo izquierdo, de igual forma ocurre de confianza a intervalos de confianza del 99 %, por lo tanto, se puede decir que son grupos independientes y las herramientas aplicadas presentan interacción entre ellas con una leve mejora el rendimiento académico de los estudiantes en comparación si sólo se aplicara las estrategias de resolución de problemas de forma individual.

INTERVALOS DE CONFIANZA 95 %		
PARAMETROS	EXTREMO IZQUIERD O	EXTREM O DERECH
PRUEBA DE ENTRADA	3,52	4,61
PRUEBA DE SALIDA	7,30	8,04

Tabla N° 5.- Comparación de los resultados de intervalos de confianza sobre la aplicación de la prueba, entrada y salida al Grupo de Investigación

INTERVALOS DE CONFIANZA 99 %		
PARAMETROS	EXTREMO IZQUIERD O	EXTREM O DERECHO
PRUEBA DE ENTRADA	3,33	4,08
PRUEBA DE SALIDA	7,17	8,17

Tabla N° 6.- Comparación de los resultados de intervalos de confianza sobre la aplicación de la prueba, entrada y salida al Grupo de Investigación

Existe una igualdad al aplicar estos dos intervalos de confianza por lo tanto alto se aceptar la aplicación de MECV. Para los procesos educativos.

Encuesta de satisfacción sobre la aplicación del MECV

Por medio de esta encuesta se puede determinar que el nivel tres (poca aceptación) existen un grupo minúsculo de satisfacción, luego en el nivel cuatro (algo) ya se puede determinar que aumenta debido a la manipulación del Material Didáctico y posteriormente en el nivel cinco (mucho) se determinó que la mayoría del Grupo de Investigación está de acuerdo con el uso, manipulación del MEC.V.

Dando como referencia que la mayoría de las preguntas muestran una preferencia hacia la parte más alta de las calificaciones, pero también hay un número considerable que se inclina hacia la parte baja.

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN SOBRE LA APLICACIÓN DEL MECV.							
PREGUNTAS	ESCALA DE SATISFACCIÓN						TOTAL DE ESTUDIANTES
	NIVE	1	2	3	4	5	
1				6	9	11	30
2				1	9	20	30
3					10	20	30
4				3	3	24	30
5					3	27	30
6				1	3	26	30
7		1		2	1	26	30
8					5	25	30
9					5	25	30
10		8	4	3	6	9	30

Tabla N° 7.- Resultados de la Encuesta de Satisfacción sobre MEC.V. en el Grupo de Investigación

Escala de porcentaje de aceptación sobre la aplicación del MECV

La escala de porcentaje aceptación muestra que la mayoría de las preguntas están de acuerdo con la aplicación de MEC.V. Esto significa que hay una preferencia hacia la parte más alta de las calificaciones entre 80 al 90 %, pero también hay un número pequeño de estudiantes se inclinaron hacia las puntuaciones más bajas que van desde el 30 al 36.37 %, considerando de igual forma a aquellos que se encuentran en el centro del 66.66 %

PORCENTAJE DE ACEPTACIÓN SOBRE LA APLICACIÓN DEL MECV				
PREGUNTAS	FRECUENCIA	ESCALA SELECCIONADA CON MAYOR FRECUENCIA	FRECUENCIA DE SELECCIÓN	PORCENTAJE DE SELECCIÓN
	1	5	11	36.37 %
	2	5	20	66.66 %
	3	5	20	66.66 %
	4	5	24	80.00 %
	5	5	27	90.00 %
	6	5	26	86.67 %
	7	5	26	86.67 %
	8	5	25	83.33 %
	9	5	25	83.33 %
	10	1 Y 5	9	30.00 %

Tabla N° 8.- Descripción de la Encuesta de Porcentaje de Aceptación sobre MECV en el Grupo de Investigación.

Existe un alto porcentaje de aceptación por la aplicación de MECV. de acuerdo al grupo de investigación.

Conclusiones.

A continuación se presenta las discusiones y conclusiones en torno al estudio sobre los efectos de la aplicación del material educativo computarizado en la resolución de problemas en la unidad de Cinemática de una partícula dimensional de velocidad y rapidez media y las conclusiones más importantes encontradas en este estudio, se analizó lo encontrado con la aplicación del material educativo computarizado.

Los resultados en la prueba t emparejada planteada se observa que tienen los datos dentro los límites el cual nos determina de cómo se encuentra proyectada la distribución y por ende nos garantiza la aprobación de la H1

Los resultados obtenidos en la ganancia de Hake, determinándose de esta manera que están de acuerdo a los procesos estadísticos, de esta forma se puede determinar con exactitud la aceptación de la H1

En cuanto a la aplicación del Material Educativo Computarizado, todos los estudiantes mostraron una preferencia hacia las puntuaciones más altas del cuestionario sin embargo un número pequeño de estudiantes se inclinaron hacia las puntuaciones más bajas.

De acuerdo a lo anterior se puede decir que la aplicación material educativo computarizado les permitió a los estudiantes entender, visualizar el problema, identificar los datos e incógnitas, seguir secuencia lógicas, determinar leyes y principios físicos, tener una visión cualitativa y alcanzar la solución del problema.

Con respecto al análisis de la Hipótesis H1, en este estudio se comprobó la hipótesis de investigación, en el cual a los estudiantes que se aplicó el material educativo computarizado tienen mejor rendimiento académico, que aquellos estudiantes que no se les aplicó. Con los resultados obtenidos se pudo determinar un mejor rendimiento académico de los estudiantes que rindieron la prueba de salida en relación a la prueba de entrada.

Los resultados obtenidos en el simulador, utilizando datos de un ejercicio propuesto, permitiendo de esta forma el desarrollo y comprobación del ejercicio teórico. También destacamos el interés de conocer los factores que inciden en el rendimiento académico de los estudiantes, como las bondades y fortalezas que ofrece este Software Educativo en el sistema de enseñanza aprendizaje en los estudiantes de la carrera de ingenierías y contribuir en alcanzar el mejoramiento del proceso de enseñanza superior universitario.

Mejorar en el futuro la versión y su aplicación en otros temas de la Física, que nos permitan orientar y plantear en un proceso de clase, puesto que esta investigación se lo diseño a nivel de un proceso a escala de prueba.

ANÁLISIS DE LA HIPÓTESIS H1: La hipótesis que aquellos estudiantes que aplicaron el material educativo computarizado colaborativo a la resolución de problemas se cumplió con un nivel de significancia menor a 0.0001, esto se puede explicar porque el material educativo computarizado que se aplicó fue orientada para la resolución de problemas por lo tanto los estudiantes desarrollaron la habilidad de conceptualización y lograron resolver los problemas propuestos.

Bibliografía.

- Calcagno, A. (2015). *Significados que atribuyen al uso del Videojuego alumnos de Primero Medio*. Santiago de Chile: Universidad de Chile.
- Collazos O, C., & Luis A., G. (2012). Diseño de Software Educativo. *Recursos Salones Virtuales*, 7(1).
- Lucci, M. (2006). La propuesta de VYGOTSKY: La psicología Sociohistórica. *Revista de currículum y formación del profesorado*, 10(2), 1-11.
- Maier, H. (2001). *Tres teorías sobre el desarrollo del niño: Erikson, Piaget y Sears*. Buenos Aires: Amorrortu Editores.
- Ossandón Núñez, Y., & Castillo Ochoa, P. (2006). Propuesta para el diseño de objetos de aprendizaje. *Revista Facultad de Ingeniería*, 14(1), 36-48.