

MODELO DIDÁCTICO TRIDIMENSIONAL PARA COMPRENDER EL TEMA DE VECTORES EN R^3

M. M. Sergio Jiménez Izquierdo sjimenez@pampano.unacar.mx

M. M. Juan José Díaz Perera jjdiaz@pampano.unacar.mx

M. C. Julián Isai López García jlopez@pampano.unacar.mx

Docentes de la Universidad Autónoma del Carmen

Resumen

Las dificultades de los estudiantes para entender correctamente los vectores en R^3 a sido un problema para los alumnos que estudian Álgebra Lineal, en la búsqueda de mejorar el aprovechamiento, se planteó usar un modelo didáctico y compararlo con la metodología tradicional de enseñanza, la cual usa como apoyo páginas de Internet como <http://www.cidse.itcr.ac.cr/cursos-linea/Algebra-Lineal/algebra-vectorial-geova-walter/node1>

[.html](#) pero los contenidos se sigue viendo de manera plana, siendo estos en R^3 . Hay temas que se pueden apoyar de Internet, pero el propósito del trabajo era notar que el tema de vectores en R^3 era la excepción, donde se recomienda utilizar un modelo didáctico donde los alumnos visualicen las tres componentes del vector, y al realizar la prueba de hipótesis para diferencia de medias entre dos grupo, uno experimental y otro de control, resulto que el rendimiento académico de los alumnos instruidos con el modelo era mayor en comparación con el otro.

Palabras Clave: Modelos didácticos, vectores, rendimiento académico.

Introducción

De acuerdo a los resultados obtenidos en el curso de Álgebra Lineal en semestres anteriores, materia que se imparte en la Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR) de Cd. Del Carmen Campeche México, en el tercer semestre de la carrera de ingeniería en computación, se ve que los alumnos tienen una gran dificultad en comprender el tema de vectores en R^3 ya que los resultados de las evaluaciones son muy bajos, y alrededor del 45% de los estudiantes repite el curso (fuente: control escolar).

Ernesto (2008) propone un sitio Web, donde los alumnos interactúen con la tecnología y retroalimenten los temas vistos en clases de manera asincrónica y menciona que el uso de las TICs en la enseñanza del Álgebra es una muy buena experiencia para explorar.

Sin embargo no todos los autores coinciden con esta metodología, Ríos (2002) en su artículo define el concepto de TICs y su influencia en el desarrollo de la educación y en base a la interpretación de algunos artículos hace un análisis a lo que llama “distorsión tecnológica en el aula DTA” ya que menciona que el uso de las TICs interfiere de forma nociva en la trasmisión de conocimiento, las cuales pueden ser originadas por tres causas, pero se enfoca mas en la última que trata sobre la influencia en el método que se usa para incorporar las TICs en el aula, esta conclusión lo sustenta con otro artículo, cita a Gwen Urey (2002) en donde explica que al usar una hoja de cálculo en vez de una libreta, el alumno realiza la actividad mecánicamente sin comprender el proceso. Otros estudios hechos por Kaufman y Simmons en 1995, (citados por Rios) encontraron una relación entre el incremento del uso de las TIC y el bajo aprovechamiento escolar de los alumnos.

En la búsqueda de mejorar el aprovechamiento de los alumnos en cuanto a la materia de Álgebra Lineal se diseñó y aplicó un modelo didáctico tridimensional, para cambiar la metodología de enseñanza ya que el trabajo diario de un docente lo llevan a experimentar una gran variedad de cambios, tanto en la reforma de sistemas educativos, como en los estilos de aprendizaje de los alumnos, éste ultimo en parte por las nuevas tecnologías. Hoy en día los alumnos no quieren asistir a un salón de clases solo a escuchar, quieren experimentar, hacer cosas, por lo cual el docente tiene una gran tarea de crear clases dinámicas, principalmente los maestros que están en el área de las matemáticas, materia en donde los alumnos obtiene sus calificaciones más bajas, ante la problemática se planteo la siguientes hipótesis; El rendimiento académico de los alumnos es mayor al utilizar un modelo didáctico tridimensional para enseñar el tema de vectores en R^3 con respecto a utilizar páginas interactivas de Internet en la UNACAR.

Materiales y Métodos

El trabajo fue con enfoque cuantitativo y tipo correlacional ya que se analizó la relación de las siguientes variables:

En primera se analizó la relación que existe entre enseñar el tema de vectores en R^3 con apoyo de Internet y el rendimiento académico de los alumnos.

En segunda se analizó la relación que existe entre enseñar el mismo tema pero ahora con apoyo del modelo didáctico tridimensional y el rendimiento académico de los alumnos.

Todo esto para analizar cual de las dos formas es más recomendable para obtener un mejor rendimiento académico en cuanto al tema, con los alumnos de la carrera de ingeniería en computación de la universidad Autónoma del Carmen, que estudian el tercer semestre en el periodo febrero junio 2011, los temas abordados corresponden a la unidad 1 su programa de estudio. Esta población constó de 26 alumnos, separados en dos grupo, cabe mencionar no se tuvo la necesidad de tomar muestras por ser grupos pequeños.

Las actividades realizadas para en el tratamiento se desarrollaron en 10 días distribuidos en 5 semanas bajo el siguiente orden: semana uno, se explicó en que consiste la unidad y las actividades a realizar, se formaron los equipos de trabajo y se procedió a dar la teoría preliminar, posteriormente se explicaron los vectores en R^2 y R^3 , con el modelo didáctico se representaron de manera real,

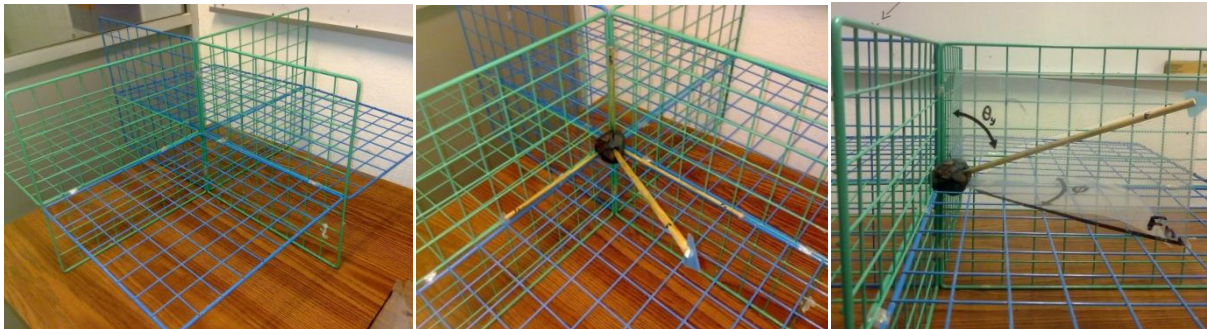


Figura 1. Modelo didáctico tridimensional para el tema de vectores en R^3

Como podemos ver el modelo esta realizado con 8 rejillas cuadrículadas a una escala de 1:4 centímetros, los cuales se acomodan de tal manera que representen un espacio tridimensional donde se pueden ver claramente los octantes y en el se puede explicar fácilmente la obtención de las componentes de un vector en R^3 . En la semana dos, con ayuda del modelo el docente explico como encontrar las componentes de un vector (a, b, c) y posterior mente poder encontrar resultantes al sumar dos o más vectores, como parte final los alumnos realizaron actividades complementarias, en donde ellos por medio de popotes y plastilina representaban en el modelo las componentes de un vector. En la tercera semana se plantearon diversos problemas a los alumnos del libro de Álgebra Lineal de Grossman. En la cuarta semana con ayuda del maestro se dio una revisión sobre el avance de sus ejercicios y con ayuda del modelo se aclararon las dudas que tenían asta el momento sobre su trabajo. En la última semana los alumnos terminaron de entregar los ejercicios pendientes, se aclararon las dudas finales y por último se procedió a aplicar la pos prueba para obtener los datos que ayudarían a responder las interrogantes de la investigación.

El instrumento aplicado en la pre prueba y post prueba fue el mismo, y contiene reactivos de los temas mostrados en la siguiente tabla.

Tabla 1 Contenidos temáticos del instrumento

Vectores en R^2 y R^3	%
Vectores en el plano.	20.0
Vectores en el espacio.	25.0
Suma y multiplicación por un escalar.	20.0
Angulo y vector unitario.	20.0
Producto vectorial	15.0

Fuente: Programa sintético de la materia de Álgebra Lineal.

Dicho instrumento constó de 20 reactivos de opción múltiple (4), una vez resuelto los exámenes se procedió a calificarlos sobre cien, el puntaje fue colocada en el paquete estadístico MINITAB 14.1 para realizar la prueba de hipótesis t-studens para diferencia entre dos muestras.

Resultados

Para obtener los resultados de esta investigación, como primer paso se analizaron los resultados obtenidos en los dos grupos en la pre prueba para verificar su homogeneidad al inicio del tratamiento, para lo cual podemos comparar dichas calificaciones en la siguiente figura:

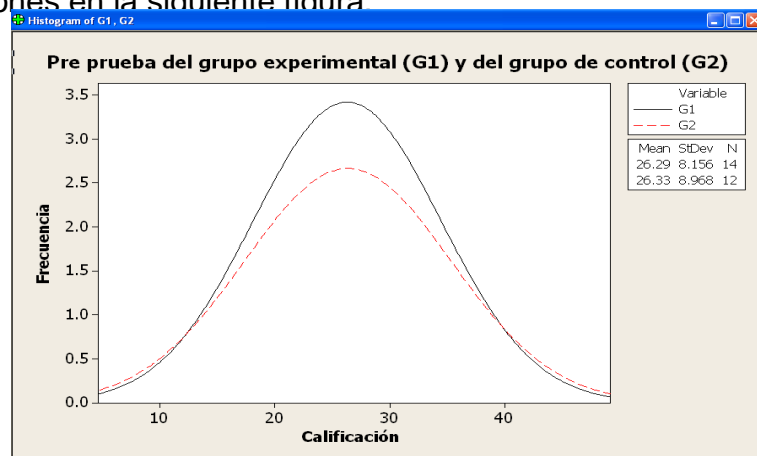


Figura 2. Comparación de los datos obtenidos en la pre prueba del grupo experimental y del grupo de control.

Como podemos observar, los resultados de la pre prueba del G_1 son similares al G_2 . Para determinar si las medias son iguales lo cual indicaría una homogeneidad al inicio del tratamiento se muestran la siguiente tabla de datos.

Tabla 2 Datos para realizar la prueba de homogeneidad

	Media Aritmética	Desviación estándar	Calculada	t Tabla
Grupo Experimental	26.29	8.15	-0.01	2.0639
Grupo de Control	26.33	8.96		

Fuente: Resultados arrojados por el paquete estadístico MINITAB 14.1

Lo cual nos dice que la hipótesis nula no puede ser rechazada, por lo que se concluyo que no había diferencia significativa entre los resultados obtenidos en la pre prueba del grupo experimental y el de control a un nivel de confianza del 95%, por lo tanto, se comprueba que los grupos al inicio del tratamiento eran homogéneos.

Una vez aplicado el tratamiento los resultados obtenidos en la post prueba mejoraron en los dos grupos, sin embargo para comprobar si nuestra hipótesis de investigación se aceptada o se rechaza, la cual indica que el promedio del G₁ después del tratamiento es mayor en comparación con el G₂, se presenta la siguiente figura.

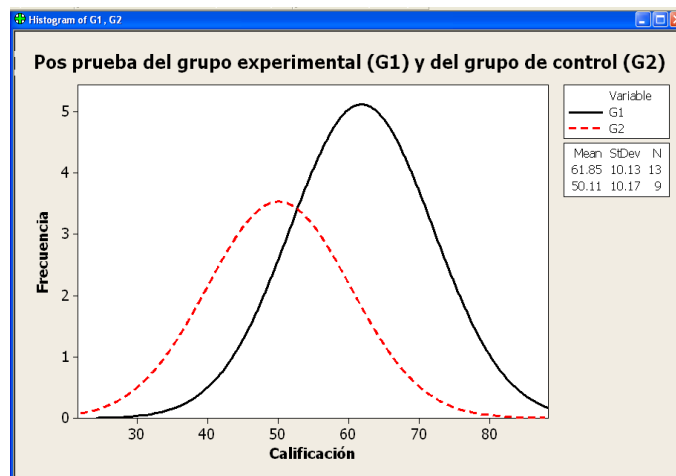


Figura 3. Comparación de los datos obtenidos en la post prueba del grupo experimental y del grupo de control.

En la Gráfica podemos ver que hay diferencia en las calificaciones obtenidas por los dos grupos, para probar estadísticamente si las diferencias presentas anteriormente influyen significativamente para decir que los promedios son diferentes, se muestra la siguiente tabla de datos.

Tabla 3 Datos para realizar la prueba de hipótesis de diferencia entre dos muestras

	Media Aritmética	Desviación estándar	t	
			Calculada	Tabla
Grupo Experimental	61.85	10.13	2.67	1.7247
Grupo de Control	50.11	10.17		

Fuente: Resultados arrojados por el paquete estadístico MINITAB 14.1

Como podemos observar en los resultados obtenidos por el software, nos indica que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, la cual nos indica que existe evidencia para decir que el promedio del G_1 es mayor que los resultados del G_2 con un nivel de confianza del 95%.

Esto indica que el rendimiento académico en los alumnos de Álgebra Lineal es mayor al utilizar un modelo didáctico tridimensional para enseñar el tema de vectores en R^3 .

Conclusiones

Al analizar los resultados y examinar las tablas, la prueba de hipótesis, las figuras de la pos prueba se llegó a las siguientes conclusiones:

Se observa que la utilización de un modelo didáctico tridimensional, es la estrategia didáctica idónea para enseñar el tema de vectores en R^3 en la materia de Álgebra Lineal para obtener el mejor aprovechamiento, en comparación de la utilización de un software interactivo, esto se pudo demostrar con la aplicación de la prueba de hipótesis "t" de student en donde resultó que la calificación promedio del grupo experimental es mayor a la calificación del grupo de control al final del tratamiento.

Una de las cosas que se pudo observar durante la aplicación del tratamiento fue que el interés mostrado por los alumnos tanto con el modelo didáctico como de la pagina interactiva fue similar al inicio, pero en el transcurso del tratamiento al realizar las actividades complementarias los alumnos que no llevaban el tratamiento ya mostraban menos conocimientos y comprensión del tema, dando como resultado más deserción, 3 alumnos que representan el 25%. en comparación del grupo experimental en el cual solo un alumno dejo de asistir lo cual equivale a un 7%.

De acuerdo a estos resultados se concluye que es de suma importancia probar las estrategias didácticas implementadas en clases, esto para verificar su eficacia, ya que actualmente se está haciendo mucho uso de los medios tecnoló-

gicos como son las computadoras, pero de acuerdo a los resultados obtenidos en esta investigación no siempre es la estrategia correcta, a diferencia de un modelo didáctico tridimensional.

Discusión

Tal como indicó Page (s. f.) citado por Wiman (2002) en donde menciona que “El docente idóneo creará algún método ingenioso para hacer la luz en la mente de su alumno de manera que capte la idea de una vez por todas y la haga suya para siempre”. Se pudo comprobar en esta investigación, que al aplicar otra estrategia didáctica en la enseñanza de la materia de Álgebra Lineal la cual consistió en un modelo didáctico tridimensional, se pudo elevar el rendimiento académico de los alumnos en comparación con el método tradicional de enseñanza, el cual no estaba dando buenos resultados. Por lo tanto la aplicación de modelos didácticos como estrategia didáctica resulta una buena opción en temas que tengan que ver con cosas tridimensionales, tal y como lo menciona Fernández en su trabajo en donde cita a Parcerisa (1999) el cual en uno de sus puntos sobre la importancia de los materiales didácticos menciona que estos aproximan al alumno a la realidad de lo que se quiere enseñar y por lo tanto los temas quedan mejor comprendidos.

Los resultados favorables obtenidos en la presente investigación, también fueron comprobados por Toledo (1998), en su investigación sobre la influencia que tiene al utilizar modelos didácticos en la materia de matemáticas I a nivel bachillerato, llegó a la conclusión de que estos son una buena opción para la obtención de mayor aprovechamiento, ya que los modelos despiertan el interés y la creatividad de los alumnos que entran en contacto con los modelos.

De acuerdo a la investigación de Cortés y Núñez (2006) muestran que el utilizar software para enseñar matemáticas los alumnos se motivan y el dinamismo en clases se incrementa al igual que se adquirió un aprendizaje significativo, pero al comparar un software interactivo con un modelo didáctico en esta investigación se pudo comprobar que no en todos los casos es bueno hacer uso de las TICs.

Ríos (2002) en su artículo de investigación explica algo de lo antes mencionado, de acuerdo algunas de sus citas como: Gwen Urey, Kaufman y Simmons, llega a la definición de la siguiente sigla DTA, el cual es Distorsión Tecnológica en el Aula, ya que en las investigaciones de los investigadores antes men-

cionados se encontró una relación entre el incremento del uso de las TICs y el bajo aprovechamiento escolar de los alumnos.

Por lo tanto hay que tener muy en cuenta que los recursos didácticos son en ocasiones más favorables para los diversos temas que se abordan en el área de Matemáticas y en específico en la materia de Álgebra Lineal.

Bibliografía

Cortés, Z. y Núñez P. (2007) “Ambientes tecnológicos interactivos para el aprendizaje de las matemáticas” Consultado el 15 de febrero de 2010, de <http://www.comie.org.mx/congreso/memoria/v9/ponencias/at07/PRE1178946260.pdf>

Ernesto, V. (2008) “El uso de las TICs en el aprendizaje del Álgebra Moderna: una nueva experiencia para el departamento de Matemática del IES Andalgalá” recuperado el 25 de enero de 2010, de <http://www.ies-andalgala.webuda.com/Carreras/Profesorados/Matematica/Material/PonenciaTics.pdf>

Fernández, A. (2008) “utilización de material didáctico con recursos de ajedrez para la enseñanza de las matemáticas” Barcelona UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BARCELONA

Toledo, P. (1998) “Influencia de la utilización de los modelos didácticos en el aprendizaje de matemáticas I, en los colegios de Bachilleres del estado de Yucatán” Mérida: ENSY, tesis inédita no publicada.

Ríos, Herrera (2002) “La distorsión en el aula por el uso de las TIC (DTA)” Recuperado el 9 de febrero de 2010, de <http://bibliotecadigital.conevyt.org.mx/colecciones/documentos/somece/38.pdf>

Wiman, V. (2002) *Material didáctico (Ideas prácticas para su desarrollo)* (9a reimpresión) México, D. F. Trillas.

SOCIEDAD DE LA INFORMACION

www.sociedadelainformacion.com

Edita:



Director: José Ángel Ruiz Felipe

Jefe de publicaciones: Antero Soria Luján

D.L.: AB 293-2001

ISSN: 1578-326x