



TUTORIAL MULTIMEDIA PARA LA ENSEÑANZA DE REPRESENTACIONES GEOMÉTRICAS

Eduard Chaviel

RESUMEN

La presente investigación tuvo por objetivo Diseñar un Tutorial Multimedia para la Enseñanza de Representaciones Geométricas de la asignatura Matemática Integral del sexto semestre de la Mención Educación Integral de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo, fundamentado en la teoría de Aprendizaje Significativo de Ausubel (1989). Procesamiento de la Información de Gagné. El tipo de investigación se enmarcó dentro de un proyecto factible, de campo descriptivo. El diseño fue no experimental, transeccional descriptivo. La población se basó en los docentes que dictan o dictaron la asignatura Matemática Integral I, adscritos a la Cátedra de Matemática Integral y esta, representó la muestra. La técnica utilizada fue una encuesta realizada a través de un cuestionario.

Palabras clave: representaciones, geométricas, tutoriales, multimedia.

Recibido: 06/06/2014

Aceptado: 31/03/2015

MULTIMEDIA TUTORIAL FOR TEACHING GEOMETRIC REPRESENTATIONS

Abstract

This research aimed to design a Multimedia Tutorial for Teaching Geometric Representations in Mathematics Integral sixth semester Mention Integral Education, Faculty of Education Sciences at the University of Carabobo. It was based on the theory of Ausubel's Meaningful Learning (1989), and Gagne's Information Processing. The research was framed within a feasible project, descriptive field. The design was not experimental, transectional descriptive. The population was based on teachers who dictate or dictated the course Integrated Math I, attached to the Department of Mathematics Integral and they represented the sample. The technique used was a survey made through a questionnaire.

Keywords: representations, geometric, tutorials, multimedia.

Introducción

La enseñanza de la geometría a través del uso del tutorial multimedia proporciona una enseñanza individualizada por medio de herramientas didácticas que facilitan avances educativos en los estudiantes, así como también representa un apoyo para los docentes en su desempeño en la práctica pedagógica dentro del aula, han afrontado limitaciones y dificultades para la enseñanza de las representaciones geométricas.

Podría decirse, según lo que se observa en las aulas, las dificultades se encuentra mayormente es la predisposición de los estudiantes con respecto a la matemática y, por otra parte, la deficiencia en cuanto a conocimientos previos presentes. Lo cual se pone de manifiesto al ser evaluados. Estas dos circunstancias exigen del docente un proceso de reflexión acerca de cómo debe ser la enseñanza de la geometría, esta reflexión no solo debe hacerse acerca de los contenidos sino también de la metodología y herramientas de apoyo docente utilizadas.

Igualmente, se presenta como una alternativa positiva la introducción de la tecnología en el proceso de enseñanza, esto en vista de que en los últimos años el uso de la computadora en el ámbito universitario proporciona nuevas oportunidades para estimular el proceso de aprendizaje. Puesto que, la geometría en el pasado, específicamente a mediados del siglo XVIII, tuvo una importancia histórica relevante, especialmente, como modelo de una teoría axiomática, reconocida de manera universal. Igualmente, en la actualidad, la geometría incluye una diversidad de aspectos que son particularmente relevantes en vista de las implicaciones didácticas, siendo ésta vista como la ciencia del espacio y una herramienta para describir y medir figuras. Así mismo, representa un método para las representaciones visuales de conceptos, procesos de otras áreas en matemática y en otras ciencias.

Del mismo modo, se puede observar en las aulas del país, que uno de los principales obstáculos con los que el docente se enfrenta en la enseñanza de la matemática es el prejuicio que traen los estudiantes con respecto a esta asignatura, más aún si en años anteriores no contaban con las herramientas de enseñanza necesarias para formar una base de conocimientos sólidos que le permitieran desenvolverse de manera efectiva al ingresar en estudios superiores.

Acevedo, J. (2004), señala al respecto que:

Quando se pone atención en la geometría como rama de la matemática se evidencia que ésta durante la segunda mitad del siglo XX, pareciera tener una pérdida progresiva de la posición formativa central en la enseñanza de la matemática en la mayoría de los países, siendo esto tanto a nivel cuantitativo como cualitativo, quedando los síntomas evidenciado en las encuestas internacionales sobre el conocimiento matemático de los estudiantes. (p. 42)

De tal forma, casi hasta la época de los ochentas, se realizaron varios intentos para que los currículos matemáticos de corte tradicional introdujeran nuevos aspectos o herramientas que favorecieran el aprendizaje de la geometría. Con respecto a lo planteado

anteriormente, (Rivero, 1997) afirma, en los programas de matemática del país, la geometría ha sido desplazada a un segundo plano, por lo cual es común un alto porcentaje de profesores considere los contenidos de la misma menos importantes que el resto de los contenidos de la asignatura matemática. Otro porcentaje plantea, debido a lo extenso de los programas, no cubren la totalidad de las unidades correspondientes a geometría. Por otra parte, recientemente se ha observado que algunas instituciones educativas imparten las clases de matemática de manera tradicional, es decir, haciendo hincapié en actividades donde se plantean y resuelvan problemas.

De igual manera, Rodríguez (1995), asevera que no han resultado positivos los intentos de restablecer la geometría euclidiana clásica, ya que en las clases tradicionales de geometría el material es presentado a los estudiantes como el producto final, ya hecho de la actividad matemática, no concuerda con el objetivo del nuevo Currículo Nacional Bolivariano (2007), que es que los estudiantes participen de manera activa en el desarrollo del propio conocimiento matemático.

En Venezuela, se han realizado diversos trabajos de investigaciones orientados a evaluar la enseñanza de la matemática a nivel nacional evidenciando el estado crítico en que ésta se encuentra, destacándose como indicadores el bajo rendimiento académico a nivel general en dicha asignatura y la deficiente preparación pre-universitaria, de un alto porcentaje de estudiantes que ingresan a la Educación Superior, en todas las áreas que abarca la matemática.

Al respecto se tiene el trabajo de investigación de Lobo (2004), quien aplicó un modelo propuesto en la Teoría de Van Hiele (1957) para la enseñanza y aprendizaje de la geometría, donde se evaluó la aplicación del mismo, tomando en cuenta el nivel de razonamiento geométrico alcanzado por un grupo de estudiantes pertenecientes a la mención básica integral del Programa de Educación. El resultado evidenció un aumento en el nivel de razonamiento geométrico de los estudiantes que afirman que las metodologías aplicadas en la enseñanza de la matemática no están siendo las más adecuadas, probablemente porque no se toma en cuenta que cada rama de ella requiere de un tipo de razonamiento distinto para el estudio debido a las notables diferencias que existen.



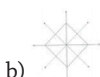




Bravo (1999) afirma, tales metodologías de enseñanza carecen de actividades destinadas a la construcción del conocimiento geométrico por parte del estudiante, lo cual conlleva al desarrollo de un pensamiento rígido que impedirá extrapolar los aprendizajes del área de la geometría a la solución de problemas prácticos. Es importante señalar que la geometría es una de las ramas más afectadas por la situación descrita anteriormente. Diariamente, se observa los contenidos geométricos presentados de manera mecánica mediante un enfoque axiomático en el que se destaca desde un primer momento el desarrollo de habilidades para hacer demostraciones formales, las cuales exigen un nivel de comprensión y desarrollo mental muy alto y éste no siempre ha sido fácil lograrlo.

Al respecto, Rodríguez (1995) plantea, que la enseñanza de la Matemática en el país se ha convertido en una actividad vacía, en la cual no se toma en cuenta que la Geometría ayuda al individuo a entender, describir e interactuar con el espacio que le rodea, por lo cual se hace indispensable rescatar la enseñanza de la Geometría en Venezuela.

Tal es el caso de la asignatura Matemática Integral I, de la mención Educación Integral de Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo del sexto semestre. Los estudiantes, en general, presentan una deficiencia en cuanto a conocimientos previos, más aún cuando se imparte el contenido representaciones geométricas. La dinámica de la clase se ve interrumpida por diversas dudas en la parte conceptual como ejemplos de plano, ejemplos cotidianos de rectas y semirrectas, características de ángulos, entre otras.

La evidencia de lo anteriormente expuesto, se presenta en los resultados obtenidos de la aplicación de un cuestionario a los estudiantes cursantes de dicha asignatura, con el fin de diagnosticar los conocimientos básicos de estos con respecto al contenido representaciones geométricas. Estos resultados que se presentan a continuación a través de la siguiente tabla, fue una prueba aplicada a treinta y cinco (35) estudiantes cursantes de la asignatura Matemática Integral I:

Tabla I. Resultados aplicación cuestionario diagnóstico

N°	ÍTEMS	SI	%SI	NO	%NO
1	¿Conoce la definición de plano?	6	17,14	29	82,86
2	¿Puede dar algún ejemplo de plano?	13	37,14	22	62,86
3	¿Podría usted dar una definición de recta?	0	0	35	100
4	¿Daría usted algún ejemplo de recta?	12	34,29	23	65,71
5	¿Podría indicar una definición de punto?	4	11,43	31	88,57
6	¿Sabe algún ejemplo de punto?	0	0	35	100
7	¿Definiría lo que es una semirrecta?	0	0	35	100
8	¿Conoce las características de una semirrecta?	5	14,29	30	85,71
9	¿Podría indicar alguna definición de segmento?	6	17,14	29	82,86
10	¿Conoce la representación gráfica del segmento?	4	11,43	31	88,57
11	¿Daría la definición de Perímetro?	12	34,29	23	65,71
12	¿Podría hallar el perímetro de la siguiente figura? 	12	34,29	23	65,71
13	¿Sabe la definición de eje de simetría?	9	25,71	26	74,29
14	¿Indicaría usted cuál de las figuras que se te dan a continuación poseen ejes de simetría? a)  b)  c) 	0	0	35	100
15	¿Reconoce usted cuál de las siguientes figuras son asimétricas? a)  b)  c) 	0	0	35	100
16	¿Sabe usted la definición de Ángulo?	8	22,86	27	77,14
17	¿Podría indicar los elementos que conforman un ángulo?	0	0	35	100
18	¿Conoce usted la clasificación de ángulos según su medida?	0	0	35	100
19	¿Podría dar la definición de diagonal?	0	0	35	100
20	¿Conoce usted las características de las diagonales de un paralelogramo?	10	28,57	25	71,43

Fuente: Autor (2014)

Esta situación resulta preocupante, ya que estos futuros educadores integrales impartirán geometría a niños de primaria sin la preparación necesaria para enseñar esta rama de la matemática, tal como se muestra en los resultados obtenidos del diagnóstico aplicado a los mencionados estudiantes y de manera cuantitativa se ven reflejados en la Tabla 1. Destacándose alarmantemente deficiencias cognitivas oscilan entre 62,86% y 100%. En tal sentido, la introducción de la herramienta computarizada aparece como una alternativa efectiva para fortalecer las clases presenciales en esta área del conocimiento matemático, promoviendo la habilidad de usar la tecnología apropiadamente para interpretar y entender el significado de las formas geométricas.

De acuerdo con Fernández y Lima (1999), el uso de las tecnologías computacionales en la enseñanza de la matemática permite al estudiante explorar, inferir, hacer conjeturas, justificar, poner a prueba argumentos y de esta forma construir su propio conocimiento. Los asistentes matemáticos, la Internet, los micromundos computacionales y los tutoriales clásicos, inteligentes e hipermedia unidos a otros medios audiovisuales propician que el profesor se concentre en su nuevo papel de estimulador y orientador del aprendizaje. Evidentemente esto está ligado a las teorías del aprendizaje, actualmente se encuentran en el contexto de la informática educativa como fenómeno subjetivo puede ser abordado desde diferentes ópticas y es altamente complejo. Aquí el maestro se convierte en un facilitador, explora el conocimiento previo de los estudiantes y proporciona un ambiente adecuado para que ellos construyan su propio conocimiento, interactuando con el objeto de aprendizaje para lograr su objetivo.

Apartir de lo anteriormente señalado se deriva el diseño de un tutorial multimedia que contribuya en la enseñanza de las representaciones geométricas dirigido a estudiantes de la asignatura Matemática Integral I, del sexto semestre de la mención Educación Integral de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo.

Objetivos de la investigación

Objetivo general

Diseñar un tutorial multimedia como contribución a la enseñanza de las representaciones geométricas de los estudiantes de la asignatura

Matemática Integral I, del sexto semestre de la mención Educación Integral de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo.

Objetivos específicos

- 1.- Diagnosticar el conocimiento previo de los profesores que dictan la asignatura matemática Integral de la mención Educación Integral de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo, con respecto a la enseñanza a través de un tutorial multimedia.
- 2.- Realizar el diseño instruccional para la enseñanza de las representaciones geométricas a través de un tutorial multimedia.
- 3.- Elaborar un prototipo funcional del tutorial multimedia para la enseñanza de representaciones geométricas.

Justificación de la investigación

Esta investigación se fundamenta bajo tres puntos de vista. El primero, teórico, constituirá un aporte considerable de antecedente a futuras investigaciones relacionadas con esta temática, así como reafirmar la importancia del uso de la tecnología en ambientes educativos, hecho que ha sido corroborado en la demostración de espacios virtuales, materiales educativos computarizados, aulas interactivas, los cuales han representado una mejora significativa en el aprendizaje de los contenidos específicos de la geometría como rama de la matemática. Por otro lado, desde el punto de la relevancia social, esta investigación se justifica en el hecho de que la sociedad demanda de un docente apto, crítico y creativo que garantice a los estudiantes un mejor aprendizaje, de modo que al egresar del Sistema Educativo Bolivariano, posean una buena preparación al momento de ingresar a nivel superior. Esto según lo planteado en el Artículo 102 de la Constitución Nacional de la República Bolivariana de Venezuela (2000). Y por último, desde el punto de vista de la utilidad metodológica, no sólo intenta beneficiar a los estudiantes de la asignatura Matemática Integral I sino también que pretende impulsar mejoras y avances en la calidad de la enseñanza por cuanto el desarrollo de la misma se adapta a las exigencias del sistema educativo actual. Igualmente, los instrumentos que se elaboren, de ser válidos y confiables, servirán de apoyo para otros contextos.

Bases teóricas

Primeros problemas geométricos

Maza (2002), indica:

Que los griegos introdujeron los problemas de construcción, en los que cierta línea o figura debe ser construida utilizando sólo una regla de borde recto y un compás. (pp. 17-26)

Ejemplos sencillos son la construcción de una línea recta dos veces más larga que una recta dada, o de una recta que divide un ángulo dado en dos ángulos iguales.

La Enseñanza de la geometría

Asimismo, el autor citado, señala que por mucho tiempo hubo dos instrumentos esenciales que permitieron a las personas que accedían a la educación poder educarse, los dos libros más editados en la historia de la civilización: la Biblia, con la que se aprendía a leer y escribir, y los elementos de Euclides (siglo III a.C.), con los que se enseñaba a razonar.

Con respecto a la geometría en educación, Hernández y Villalva, (2001) expresan matemática y se han analizado algunos aspectos de la enseñanza. Dado que el aprendizaje es incuestionablemente el otro polo esencial de cualquier proyecto educativo, es apropiado poner la debida atención a las principales variables que intervienen en un proceso coherente de enseñanza-aprendizaje.

González y Vílchez (2002) cuando se refieren a las nuevas tecnologías y herramientas para la enseñanza de la geometría expresan que hay una larga tradición de matemáticos que hacen uso de herramientas tecnológicas y recíprocamente han hecho surgir nuevos retos en problemas matemáticos. Por ejemplo, la regla y el compás para las construcciones geométricas, los logaritmos y los instrumentos mecánicos para los cálculos numéricos. En años recientes la nueva tecnología, y en particular las computadoras han afectado dramáticamente todos los aspectos de la sociedad.

Programas tutoriales

Para Pérez (1999), son programas que en mayor o menor medida dirigen, tutorizan, el trabajo de los estudiantes pretende que, a partir de unas informaciones y mediante la realización de ciertas actividades previstas de antemano, pongan en juego determinadas capacidades y aprendan o refuercen unos conocimientos y/o habilidades. Cuando se limitan a proponer ejercicios de refuerzo sin proporcionar explicaciones conceptuales previas se denominan programas tutoriales de ejercitación, como es el caso de los programas de preguntas drill & practice, test y de los programas de adiestramiento psicomotor, que desarrollan la coordinación neuromotriz en actividades relacionadas con el dibujo, la escritura y otras habilidades psicomotrices.

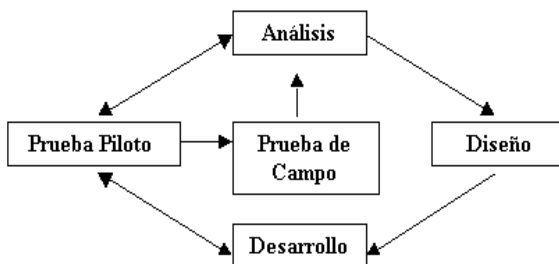
Entre las funciones del Software Educativo, Pérez (1999), señala:

Los programas didácticos aplicados a la realidad educativa, realizan las funciones básicas propias de los medios didácticos en general y además, en algunos casos, según la forma de uso que determina el profesor, pueden proporcionar funcionalidades específicas. (pp. 119-144)

Metodología para el desarrollo de software educativo

La metodología consta cinco (5) fases (análisis, diseño, desarrollo, prueba piloto y prueba de campo), tal como se observan en el cuadro 1.

Cuadro 1: Modelo sistemático para selección o desarrollo de MECs



Fuente: Galvis, A. (2000)

El mismo según Galvis (citado por Salcedo, 2002) se describe de la siguiente manera:

Análisis de necesidades educativas

- Consulta a fuentes de información apropiadas e identificación de problemas
- Análisis de posibles causas de los problemas detectados
- Análisis de alternativas de solución
- Establecimiento del papel del computador en la solución al problema

Diseño

- Diseño educativo: estableciendo el alcance, contenido y tratamiento que debe ser capaz de apoyarse.
- Diseño de comunicación: la interfaz o zona de comunicación debe especificarse determinando cómo se comunicará el usuario con el programa, estableciendo mediante qué dispositivos y usando qué códigos o mensajes (interfaz de entrada). También se hace necesario establecer cómo el programa se comunicará con el usuario, mediante qué dispositivos y valiéndose de qué códigos o mensajes (interfaz de salida).
- Diseño computacional: con base en las necesidades se establece qué funciones es deseable que cumpla el software en apoyo de sus beneficiarios, brindando al estudiante la posibilidad de controlar la secuencia, el ritmo, la cantidad de ejercicios, de abandonar y de reiniciar y ofreciendo al profesor la posibilidad de editar los ejercicios o las explicaciones, de llevar registro de los usuarios que utilizan el material y del rendimiento que demuestran, de hacer análisis estadísticos sobre variables de interés, entre otros.

Finalmente, en esta fase de diseño se deberá realizar un prototipo de todo lo que se ha concebido con el propósito de realizar las

verificaciones en cuanto a operatividad y pertinencia del software. Esto se llevará a cabo realizando bocetos en papel de cada una de las pantallas que definen la estructura lógica de los eventos que se van presentando. Otra forma complementaria de crear el prototipo sería hacer el equivalente del papel al computador.

Desarrollo

Desde la fase de análisis, se deben asignar los recursos humanos temporales y computacionales necesarios para todas las demás fases. Tomando en cuenta esto, una vez que se dispone de un diseño debidamente documentado es posible llevar a cabo su implementación (desarrollarlo) en el tipo de computador seleccionado, usando herramientas de trabajo que permitan, a los recursos humanos asignados, cumplir con las metas en términos de tiempo y de calidad de material.

Prueba piloto

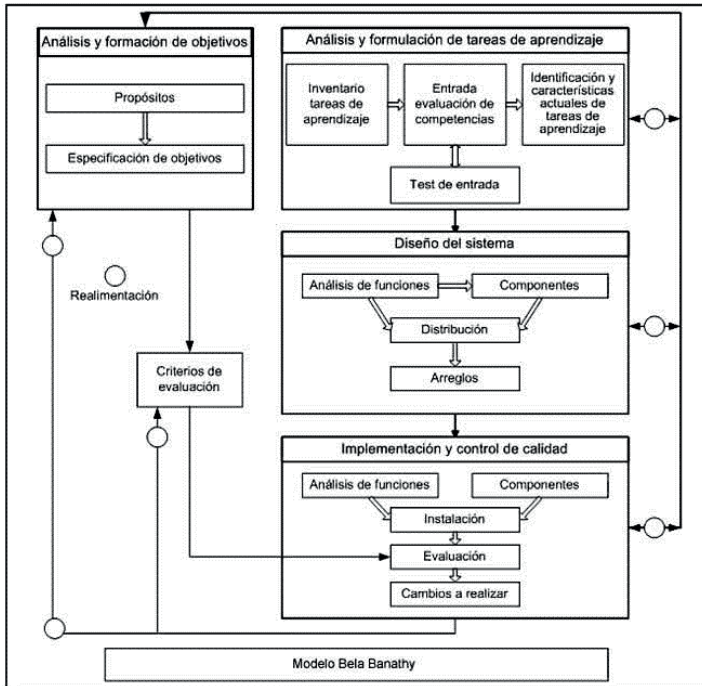
Con la prueba piloto se pretende ayudar a la depuración del software a partir de su utilización por una muestra representativa de los destinatarios para los que se hizo y la consiguiente evaluación formativa. Para llevarla a cabo apropiadamente se requiere preparación, administración y análisis de resultados en función de buscar evidencia para saber si el material está o no cumpliendo con la misión para la cual fue seleccionado o desarrollado.

Prueba de campo

La prueba de campo es mucho más que usarlo con toda la población objeto. Se trata de buscar la oportunidad de comprobar, en la vida real, aquello que a nivel experimental parecía tener sentido, lo sigue teniendo. Vale destacar, en la presente investigación, el tutorial multimedia propuesto se llevará a cabo hasta la fase de diseño, realizando el correspondiente prototipo en papel (Story Board) con el equivalente computacional desarrollado en un programa presentador (Microsoft Office PowerPoint 2007*).

Banathy, B. (1968), reconoció que el propósito de sistema de instrucción es el aprendizaje, más que la instrucción. Explicó que la planificación rígida llegará a eliminarse cuando no se considere al educando como una persona que aprende de manera diferente a las demás.

Cuadro 2: Modelo de Diseño de Instrucción



Fuente: Banathy, B. (1968)

El docente es, con el diseño de su actuación didáctica, quien debe facilitar el aprendizaje. Como en casos anteriores, hace énfasis en la realimentación de las fases que intervienen en la educación.

Marco metodológico

Tipo de investigación

La presente investigación se enmarca dentro de un proyecto factible. Es descriptiva ya que se detallaron situaciones o hechos inherentes al fenómeno de estudio, e igualmente se especificaron los procedimientos para la elaboración del tutorial multimedia para la enseñanza de representaciones geométricas.

Se afirma que es un proyecto factible ya que según Arias, (2006):

Se trata de una propuesta de acción para resolver un problema práctico o satisfacer una necesidad. Es indispensable que dicha propuesta se acompañe de una investigación, que demuestre su factibilidad o posibilidad de realización. (p. 134)

Por otra parte, es de campo porque los datos se tomaron directamente de la realidad educativa sin alterar ningún tipo de información, es decir, de los docentes y estudiantes de la asignatura Matemática Integral I. Asimismo, Cazares, y otros (2000), concuerda con:

Es aquella en que el mismo objeto de estudio sirve como fuente de información para el investigador. Consiste en la observación, directa y en vivo, de cosas, comportamiento de personas, circunstancia en que ocurren ciertos hechos; por ese motivo la naturaleza de las fuentes determina la manera de obtener los datos. (p. 18)

Por su parte Arias (2006) señala: *“la investigación de campo se lleva a cabo en virtud de que el investigador realizará la recolección de información directamente de los individuos investigados o del entorno donde ocurren los hechos sin alterar las condiciones existentes”* (p. 31).

Diseño de la investigación

El diseño de la investigación está relacionado con las estrategias que se establecen para recabar información que se necesita para llevar a cabo una investigación. Hernández (2003), define: *“el diseño como el plan o estrategia que se desarrolla para obtener la información que se requiere en una investigación”* (p. 185).

El diseño de la presente investigación es no experimental, transeccional descriptivo. Es no experimental ya que no se pretende manipular de ninguna forma los datos obtenidos en la realidad. Al respecto Kerlinger y Lee (2002) señala que: *“en la investigación no experimental no es posible manipular las variables o asignar aleatoriamente a los participantes o tratamientos”* (p. 420).

Igualmente, se considera transeccional descriptiva ya que se seleccionó a un grupo de estudiantes cursantes de la asignatura Matemática Integral II del Sexto Semestre de la mención educación

integral de la FaCE-UC, en el período lectivo 1-2009 específicamente, para diagnosticar y a la vez describir los conocimientos que cada uno de ellos poseen en cuanto al contenido representaciones geométricas (característica específica estudiada en función de la variable estudiantes).

Al respecto, Hernández (2003) señala que los diseños transeccionales descriptivos tienen como objetivo:

...indagar la incidencia y los valores en que se manifiestan una o más variables (dentro del enfoque cuantitativo) o ubicar, categorizar y proporcionar una visión de una comunidad, un evento, un contexto, fenómenos o una situación (describirla, como su nombre lo indica dentro del enfoque cualitativo).
(p. 270)

Población y muestra

La población es definida por Arias (2006) como: *“un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación”* (p. 83).

Asimismo, los sujetos a los cuales se les solicitó información son cinco (5) docentes que han impartido la asignatura Matemática Integral I y II entre los períodos lectivos 2-2008 y 2-2009, adscritos a la Cátedra de Matemática Integral de la Mención Educación Integral del Departamento de Ciencias Pedagógicas de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo, por lo cual se consideró una población finita porque se toma individuos con características específicas los cuales ofrecieron la información necesaria para la investigación.

Al respecto, Arias (2006) define la población finita como: *“la agrupación en la que se conoce la cantidad de unidades que la integran. Además, existe un registro documental de dichas unidades”* (p. 83). Ejemplos: pacientes hospitalizados en una clínica, huéspedes alojados en un hotel, los cursantes de una asignatura.

Por otra parte, se seleccionó otro estrato poblacional para la prueba diagnóstico que avaló la problemática existente en cuanto a las debilidades cognitivas de los estudiantes en el

contenido representaciones geométricas, la cual fue seleccionada de la totalidad de la población de estudiantes que cursaron esta asignatura, quedando constituida por treinta y cinco (35) estudiantes cursantes de la asignatura Matemática Integral I, adscritos a la Cátedra de Matemática Integral de la Mención Educación Integral del Departamento de Ciencias Pedagógicas de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo.

Técnicas e instrumentos de recolección de información

Arias (2006), señala que: *“las técnicas de recolección de datos son los procedimientos o formas particulares de obtener datos o información”* (p. 67). La técnica para la presente investigación fue una Encuesta Escrita. De acuerdo con el autor citado, define la encuesta como: *“una técnica que pretende obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de si mismos, o en relación con un tema en particular”* (p. 72).

Hernández (2003), define instrumento como: *“un recurso que utiliza el investigador para registrar información o datos sobre la variable que se tiene en mente”* (p. 346).

Arias (2006), define cuestionario de preguntas cerradas como aquellos: *“que se establecen previamente las opciones de respuesta que puede elegir el encuestado. Son dicotómicos cuando solo ofrecen dos opciones de respuesta”* (pág. 74). La información necesaria para llevar a cabo esta investigación fue recolectada a través de:

- Un cuestionario tipo encuesta dicotómica de respuestas cerradas y con justificación, contentivo de diez (10) ítems, es decir, el mismo constó de una columna adicional a través de la cual los docentes encuestados argumentaron las respuestas proporcionadas por ellos.
- Un cuestionario tipo encuesta dicotómica de respuestas cerradas y con justificación, contentivo de veinte (20) ítems, es decir, con una columna adicional en la cual los estudiantes argumentaron las respuestas.

Análisis e interpretación de los resultados

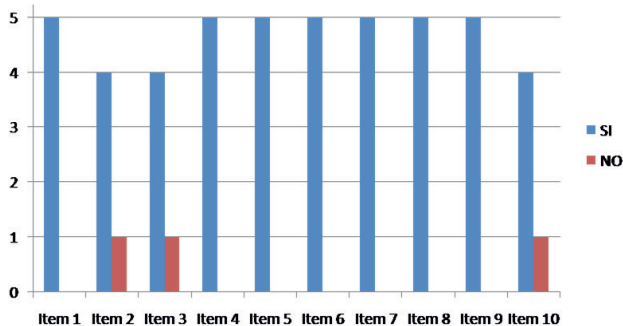


Gráfico 1: Muestra general de los profesores que respondieron los ítems.

Fuente: Autor (2014)

En líneas generales, luego de la aplicación del instrumento de diagnóstico, se puede observar que los docentes muestran gran disposición para el uso de recursos tecnológicos que permitan el aprendizaje del contenido representaciones geométricas. Asimismo argumentan que han observado conocimientos computacionales en sus estudiantes lo cual facilitaría la implementación de recursos multimediales en ambientes educativos. Otro aspecto resaltante se refiere al apoyo que muestran los docentes a la realización de un Tutorial Multimedia para la enseñanza de las Representaciones Geométricas bajo la visión paradigmática del Aprendizaje Significativo.

Conclusiones y recomendaciones

De acuerdo a los resultados obtenidos en el instrumento aplicado a los docentes que imparten la asignatura Matemática Integral en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo, ha sido posible notar la apertura que estos tienen hacia la idea de utilizar un tutorial multimedia para la enseñanza de las representaciones geométricas. Sin embargo, producto de dicho instrumento, se pudo notar que los docentes muy poco planifican haciendo uso de las herramientas tecnológicas como estrategia para fortalecer el conocimiento de los estudiantes.

Por otra parte, un gran porcentaje de ellos está de acuerdo que el bajo rendimiento de sus estudiantes se debe a una mala base en

cuanto al conocimiento previo de representaciones geométricas y que sería interesante el uso de un recurso multimedia, en este caso el tutorial, para fortalecer esos conocimientos teóricos necesarios para abordar la práctica.

Asimismo, los docentes aseguran que de concretarse la iniciativa del tutorial multimedia propuesto, sus estudiantes tendrán un dominio eficaz del conocimiento previo que les permitirá a su vez desarrollar un mejor potencial en el contenido representaciones geométricas y manifiestan mucha confianza en la implementación del tutorial multimedia como recurso tecnológico que facilitará que sus estudiantes aprendan y aprueben cabalmente el contenido representaciones geométricas.

Finalmente, y en relación al análisis realizado en este estudio se proponen las siguientes recomendaciones:

- ✓ Planificar estrategias de enseñanza tomando en cuenta el tutorial multimedia como recurso fundamental para promover un aprendizaje significativo en los estudiantes de la asignatura Matemática Integral.
- ✓ Desarrollar el tutorial multimedia para la enseñanza de representaciones geométricas con el propósito de elevar el nivel académico de los estudiantes de la asignatura Matemática Integral de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo.
- ✓ Introducir en la planificación educativa de los docentes el uso del tutorial multimedia para fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje.
- ✓ Promover en los estudiantes el uso de las herramientas tecnológicas que le permitan fortalecer sus conocimientos en el contenido representaciones geométricas de la asignatura Matemática Integral.
- ✓ Que el docente que imparta la asignatura Matemática Integral se actualice con respecto a las estrategias basadas en el uso de las tecnologías de información y comunicación existentes y que se consideran como

un apoyo fundamental en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

- ✓ Que la universidad planifique programas de actualización dirigidos a que los docentes conozcan y aprendan acerca del uso de las Tecnologías de Información y Comunicación y sus beneficios en la enseñanza.

Diseño del tutorial multimedia

Discovery mecha 1.0

Fundamentación teórica

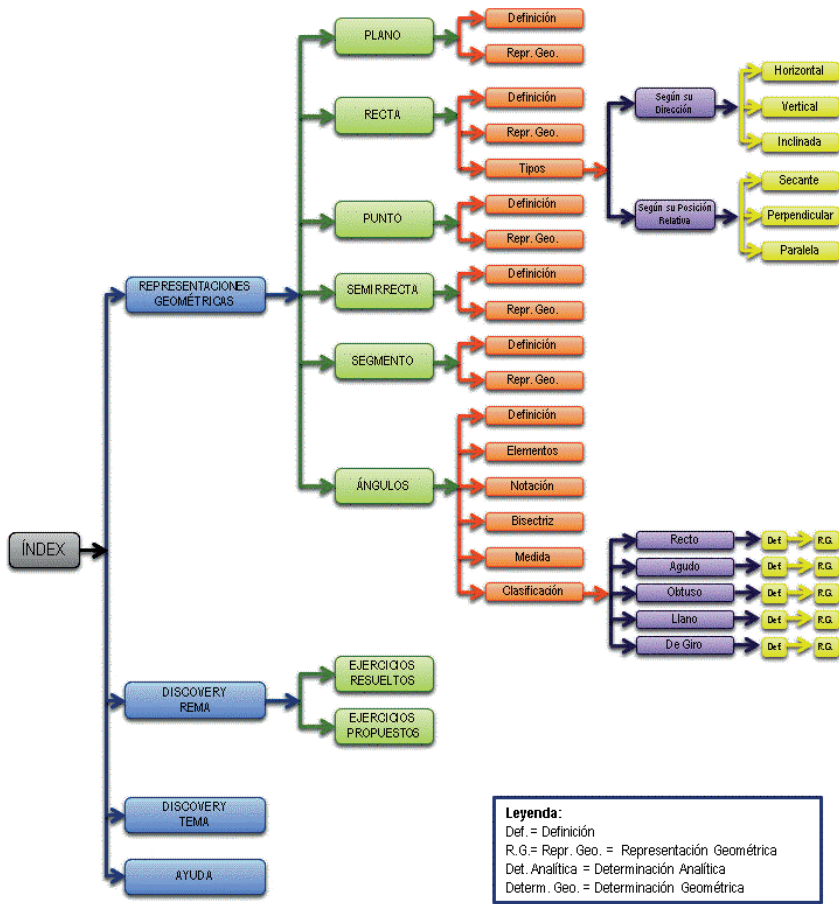
Teoría del aprendizaje significativo de Ausubel

El aprendizaje significativo de Ausubel (1989), cuya postura se centra fundamentalmente en el aprendizaje de asignaturas o contenidos escolares. En éste la expresión significativa es utilizada por oposición a memorístico o mecánico. Un contenido es significativo cuando se incorpora al conjunto de conocimientos del sujeto, relacionándolos a los conocimientos previos que posea. Por esta razón, fue seleccionada para fundamentar el tutorial multimedia para la enseñanza de representaciones geométricas. El mismo tiene por objetivo lograr que los estudiantes fortalezcan sus conocimientos acerca de la geometría de manera didáctica, creativa. En el tutorial no solo se presenta contenido conceptual, sino también ilustraciones, ejemplos con los cuales los estudiantes podrán relacionar cada tipo de representación geométrica con objeto de la realidad, y de esta manera podrán ellos mismos realizar prácticas con ejercicios que fortalecerán lo adquirido en la teoría. Al ser este tutorial dinámico y creativo los estudiantes se sentirán motivados a aprender y por sus características se espera que el aprendizaje y la enseñanza sean significativos para los estudiantes del 6to. Semestre, cursantes de la asignatura Matemática Integral I de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo.

Teoría de procesamiento de la información de Gagné

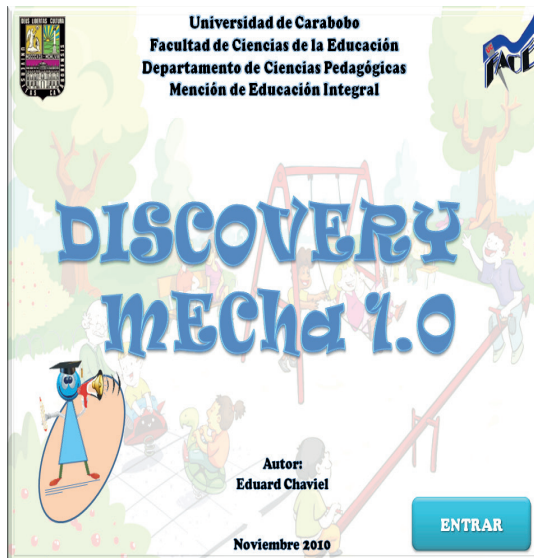
La teoría de procesamiento de la información de Gagné (1970) intenta ofrecer unos fundamentos teóricos que puedan guiar

al profesorado en la planificación de la instrucción, siendo de gran aporte ya que el objetivo del presente tutorial es mejorar la enseñanza de representaciones geométricas. Fundamenta el presente material ya que el mismo organiza de manera sistemática el contenido de representaciones geométricas de modo que el estudiante vaya aprendiéndolo de forma ordenada y según lo pautado en las estrategias planificadas. Esto logra que el estudiante conozca las representaciones desde lo más sencillo a lo más complejo, comparando el contenido con imágenes de la vida cotidiana logrando formar en su mente ideas concretas de las formas geométricas.



Legenda:
 Def. = Definición
 R.G. = Repr. Geo. = Representación Geométrica
 Det. Analítica = Determinación Analítica
 Determ. Geo. = Determinación Geométrica

Fuente: Autor (2014)



Fuente: Autor (2014)



Fuente: Autor (2014)

Referencias

- Acevedo, J. (2004). Timss y Pisa. Dos proyectos Internacionales de Evaluación del Aprendizaje Escolar en Ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* (2005), Vol. 2, N° 3, pp. 282-301.
- Arias, F. (2006). *El Proyecto de Investigación*. Introducción a la Metodología Científica. (5ta Edición). Caracas - Venezuela: Editorial Episteme.
- Ausubel, D. P.; Novak, J. D. y Hanesian, H. (1989). *Psicología cognitiva. Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Banathy, B. (1968). *Sistemas Instruccionales*. USA: Fearon Publishers.
- Bravo, A. (1999). *Efectos de un laboratorio didáctico sobre la resolución de problemas geométricos*. Trabajo Especial de Grado para optar al título de Magister en Matemática, Mención Docencia. LUZ-Maracaibo.
- Cázares, Ch. y otros (2000). *Técnicas actuales de investigación documental*. México: Trillas y UAM.
- Currículo Nacional Bolivariano*. (2007). MPPE.
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela*. (2000).
- Fernández, F. y Lima, S. (1999). *Herramientas Computacionales en el Aprendizaje de las Matemáticas: Asistentes y Tutoriales*. Cuba: CEDISAC.
- Gagné, R. (1970). *Las Condiciones del Aprendizaje*. Madrid: Aguilar.
- Galvis, A. (2000). *Ingeniería de software educativo*. Colombia: Ediciones UNIANDES.
- González A. y Vilchez N. (2002). *Enseñanza de la Geometría con utilización de recursos multimedia*. Aplicación a la Primera

- Etapa de Educación Básica. Universidad Rovira i Virgili - Universidad de los Andes. [Consultado: 2009, marzo 12]. Documento disponible en: <http://www.tesisenxarxa.net/TDX-0619107-141631/>
- Hernández, R. (2003). *Metodología de la Investigación*. (3° ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.
- Hernández, V. y Villalba, M. (2001). *Perspectivas en la enseñanza de la geometría para el siglo XXI*. USA: PMME-UNISON. Traducción de documento original.
- Kerlinger, F. y Lee, H. (2002). *Investigación del comportamiento: Métodos de investigación en ciencias sociales*. México: McGraw-Hill Interamericana Editores.
- Lobo, N. (2004). *Aplicación del modelo propuesto en la Teoría de Van Hiele para la enseñanza de la Geometría*. Núcleo Punto Fijo. Ed. LUZ.
- Maza, C. (2002). Historia de las Matemáticas y su Enseñanza: un Análisis. *Revista Educativa*. Universidad de Sevilla. Núm. 17. Pp. 17-26.
- Maza, C. (2002): *Página web de Historia de las Matemáticas*. [Consultado: 2009, marzo 15] en: <http://personal.us.es/cmaza/index.htm>.
- Pérez, G. (1999). *El Software Educativo*. Universidad Autónoma de Barcelona. [Consultado: 2009, marzo 20] en: <http://www.pangea.org/peremarques/funcion.htm>
- Rivero, J. (1997). *Efectos de estrategia estudio dirigido en la adquisición de conocimientos geométricos*. Tesis de Grado para optar al Título de Magister en Matemática mención Docencia. Maracaibo. LUZ.
- Rodríguez, A. (1995). Enseñanza de la Matemática en Venezuela: ¿Un cuenco de mendigo? *Boletín Asociación Matemática Venezolana*. 2(2):73-79.

Salcedo, P. (2002). *Ingeniería de Software Educativo, Teorías y Metodologías que la sustentan*. [Consultado: 2011, enero 20] en <http://www.inf.udec.cl/revista/edicion6/psalcedo.htm>
28-08-02

Eduard Chaviel: Licenciado en Educación, mención Matemática (U.C). MSc. En Desarrollo Curricular (U.C). Profesor ordinario de la Facultad de Ciencias de la Educación-Universidad de Carabobo.
eduard.chaviel@gmail.com