

**ENTORNO VIRTUAL PARA LA ENSEÑANZA DEL ALGEBRA LINEAL EN
LA UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE LOS LLANOS
EZEQUIEL ZAMORA, NÚCLEO SANTA BARBARA ESTADO BARINAS**

Noguera Pérez, Edgar de Jesús
Huérfano, Yoleidy
Vera, Miguel

RESUMEN

El objetivo fue elaborar un entorno virtual para la enseñanza (EVE) del Álgebra Lineal, dirigido a estudiantes del cuarto semestre de la carrera de educación mención Matemática, de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos “Ezequiel Zamora” (UNELLEZ), núcleo Santa Bárbara Estado Barinas. Para el desarrollo del EVE, se asumió una postura ecléctica, tomando elementos de varios modelos: a) Con respecto a la enseñanza, se fijaron aquellos centrados en los alumnos y en los agentes directos, además de otros dependientes de los medios tecnológicos y b) Con respecto al aprendizaje, se fijaron algunos elementos del modelo cognitivo, específicamente, los planteamientos de Ausubel con relación al aprendizaje significativo basado en la utilización de mapas conceptuales y el de Vygotsky quien hace referencia al aprendizaje grupal y a su conocida Zona de Desarrollo Próximo (ZDP). Se desarrolló una investigación de campo de carácter descriptivo bajo la modalidad de proyecto factible, basada en un paradigma cuantitativo. Se consideró una población de cuarenta y siete (47) estudiantes. Para recolectar la información se aplicó la técnica de la encuesta y un instrumento tipo cuestionario dirigido a estudiantes, la validez de dicho instrumento se comprobó a través de juicio de expertos y la confiabilidad se determinó usando el método estadístico Alfa de Cronbach.

Palabras claves: Entorno virtual, Enseñanza del Álgebra Lineal, modelos teóricos de aprendizaje, proyecto factible.

**VIRTUAL ENVIRONMENT FOR LINEAR ALGEBRA TEACHING IN
EXPERIMENTAL NATIONAL UNIVERSITY OF THE PLAINS EZEQUIEL
ZAMORA, NUCLEO SANTA BARBARA STATE BARINAS**

Noguera Pérez, Edgar de Jesus
Huérfino, Yoleidy
Vera, Miguel

SUMMARY

The aim was to develop a virtual environment for teaching (EVE) of Linear Algebra, aimed at students of fourth semester of the career education Mathematics mention of the National Experimental University of the Llanos "Ezequiel Zamora" (UNELLEZ), core Santa Barbara Barinas state. a) With respect to education, they fixed those focused on students and direct agents, and other dependent on technological means b) With: For the development of EVE, an eclectic approach, taking elements from several models assumed about learning, some elements of cognitive model were established specifically approaches Ausubel relative to meaningful learning based on the use of concept maps and Vygotsky who refers to group learning and its known Zone of Proximal Development (ZPD) . field research descriptive in the form of feasible project, based on a quantitative paradigm developed. a population of forty-seven (47) students was considered. To collect the information the survey technique and instrument type questionnaire for students was applied, the validity of this instrument it was verified through expert judgment and reliability was determined using the statistical method of Cronbach Alfa.

Keywords: Virtual Environment, Teaching of Linear Algebra, theoretical models of learning, feasible project.

I.- INTRODUCCIÓN

Desde sus orígenes las universidades han modificado sus objetivos y procedimientos para dar respuesta a los cambios que se producen en su entorno, o bien, para ser promotores de los mismos. En estos momentos deben responder a los problemas y necesidades de una sociedad cambiante que en el futuro es posible que lo sea más y con mayor dinamismo. En este sentido, cabe mencionar algunas de las muchas investigaciones que se pronuncia sobre lo que debe ser la Universidad de hoy según Cebrián (2007), como son: la Declaración Mundial sobre la misión de la universidad de la UNESCO (1998), los más recientes informes de la Comisión de las Comunidades Europeas (2000; 2001; 2003) y las interesantes propuestas de las Universidades Mexicanas ANUIES (2002), entre otras, las cuales dirigen sus pensamientos a la promoción de la Innovación por parte de las Instituciones de Educación Superior.

Dentro de este marco general, se puede afirmar que la enseñanza del Álgebra Lineal es un problema que afecta a los estudiantes del sistema educativo superior de aquellas carreras universitarias en las que esta asignatura aparece como miembro integrante de sus respectivos currículos. Esto es debido a la falta de recursos que permitan mejorar este proceso y la falta de actualización de los docentes para impartir ésta asignatura; a pesar que las universidades poseen plataformas tecnológicas y el profesorado que hace vida en ella tienen la capacidad para utilizarlas, se observa con preocupación el uso de la enseñanza tradicional, dejando a un lado las tecnologías de la información y comunicación (TIC), un recurso importante que puede lograr la activación de la motivación en los estudiantes y mantener el interés en el contenido desarrollado.

Por tal motivo, se plantea la necesidad de proponer un recurso que permita ensayar un modo de enseñanza del álgebra lineal a nivel de educación superior, que aprovechando las potencialidades de los entornos virtuales le proporcione al estudiante la oportunidad de obtener un conocimiento preciso, interactivo y formal de la asignatura.

A tal efecto, la incorporación de las TIC y el desarrollo de un espacio virtual para la educación superior, hacen que la Universidad se mueva en una nueva y doble dirección. En una primera dirección, actuando en el eje de la formación, las nuevas propuestas universitarias abogan por que el estudiante sea centro y protagonista del proceso de aprendizaje, y de acuerdo a González y Wagenaar (2003), citado por Bautista (2006) “se sustituya la importancia de la enseñanza y la adquisición de conocimiento por la importancia del aprendizaje y la adquisición de competencia” (p.22). Se trata por tanto no solo de enseñar, sino también de hacer que los estudiantes aprendan. De esta manera, saber cómo aprenden, cómo dedican su tiempo y su esfuerzo a aprender, y facilitar su aprendizaje, se convierte en prioridad de la Universidad del siglo XXI.

Mientras que la segunda dirección, se materializa influenciando el contexto del aprendizaje, debido a que ya no es indispensable o fundamental pensar en una única modalidad de enseñar y aprender, presencial, mixta, virtual, sino que se aboga por la amalgama de posibilidades, es decir, diferentes escenarios, diferentes contextos, diferentes estrategias según lo que se desee aprender en cada momento o situación.

En cuanto a los EVEA, Barajas (2003), los define como:

Dominios en línea que permiten la interacción sincrónica y asincrónica entre el profesorado y el alumnado. También los define como: cualquier combinación a distancia y/o presencial de interacciones de aprendizaje que contenga algún nivel de virtualidad en el tiempo y en el espacio. En todo caso, un EVEA es un espacio mediado por las TIC, de comunicación sincrónica y asincrónica que permite el intercambio de información y donde se desarrollan procesos de enseñanza y aprendizaje, facilitados por la interacción y cooperación entre estudiantes y docentes en forma dinámica. (p.4)

Sin embargo, la formación de un entorno virtual no tiene que ver sólo con la tecnología, tiene más de replanteamiento que de novedad tecnológica, más de aprovechar la oportunidad y actualizar el rol docente, que de hacer lo que el resto de instituciones, es decir, ofrecer cursos en línea para no perder el tren. En suma, es la adaptación de la Universidad a la sociedad de la información, no sólo utilizando las

TIC sino también, y sobre todo, renovando pedagógicamente e innovando conceptualmente.

Por otro lado, la enseñanza de la matemática en el país, según Gutiérrez (1994: 21), “está delimitada por un modelo pedagógico claramente definido y se observa la falta de continuidad histórica en las decisiones curriculares, éstas se dan en un período político-administrativo determinado y se implantan sin que se evalúe el anterior currículum”. En vista de tal situación, es que el modelo educacional venezolano no tiene un paradigma muy bien fijado, pues se ajustan todos los procesos sin tomar en cuenta los anteriores, es decir no miramos el pasado para corregir el presente, seguimos con un sistema de educación presencial, enmarcado entre paredes y delimitando a nuestro principal autor, el estudiante.

En este sentido, la realidad educativa que viven nuestras universidades es otra, es alarmante, sobre todo por los métodos de enseñanza utilizados, pues se dirigen sólo a eso, a la manera de enseñar, pero nunca pensando en la manera como aprenden los educandos, esta realidad es un problema, que día a día se vive en cada aula y que debe ser corregida con la contribución de todos los que intervienen en el proceso educativo, debido a que estamos cultivando en el alumno una fobia hacia las asignaturas de matemáticas, específicamente la de álgebra lineal, pues no se les enseña de manera dinámica y no se utilizan medios audiovisuales, ni ningún tipo de herramienta innovadora, de manera que se convierte en una asignatura muy abstracta y de difícil comprensión.

A pesar de los diversos estudios que se han realizados en la actualidad dirigida u orientada a analizar la problemática del rendimiento académico en todas las asignaturas del área de matemática, particularmente en el área de álgebra lineal, se observa con bastante preocupación el deterioro del proceso de enseñanza en todos los niveles del sistema educativo venezolano, es decir, la Universidad no escapa a estos marcados problemas.

Es más, se puede mencionar que en los últimos años el nivel de rendimiento en álgebra lineal, de los estudiantes de la carrera de educación mención Matemática de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel

Zamora”, ha sido muy limitada y las causales de este rendimiento, que si bien es aceptable puede mejorarse, no han sido determinadas por ningún tipo de investigación que busque los factores que determinan o influyen en estos resultados.

Es por ello que, mediante el presente trabajo, se pretende proponer un Entorno virtual de enseñanza (EVE) del álgebra lineal potenciando los actos educativos mediados por la tecnología. Así mismo, se busca promover la utilización plena de las TIC para dinamizar la enseñanza de la Matemática y minimizar la desmotivación que se aprecia en los estudiantes al momento de abordar el estudio de las asignaturas vinculadas con el área de la Matemática.

II.- MARCO TEÓRICO

Esta investigación trata del uso de entorno virtual para la enseñanza del álgebra lineal y como elemento determinante el aprendizaje que se va a desarrollar a partir de la implementación del recurso, por lo que a continuación se presenta una serie de elementos teóricos que complementan la investigación, partiendo de algunas teorías fundamentales que nacen de los estudios de Piaget padre de la teoría constructivista, de Ausubel quién representa a la teoría cognitivista y sustentados con los planteamientos de Paper sobre estrategias de aprendizaje.

Teoría Constructivista

Cuando se hace referencia a esta teoría, se debe mencionar a uno de los representantes que juega un roll muy importante en la misma como lo es Piaget, citado por Bruner (1984), este autor sostiene que, el individuo tanto en los aspectos cognoscitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos dos factores.

Básicamente puede decirse que el constructivismo es el modelo que se presenta en una persona, donde los aspectos cognitivos, sociales y afectivos del comportamiento, no es un mero producto obtenido del ambiente ni un simple

resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción de estas dos situaciones. En consecuencia, según la posición constructivista, el conocimiento no es, ni debe ser una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano, esta se realiza con los esquemas que la persona posee, es decir conocimientos previos, en fin, con lo que ya construyó en relación con el medio que lo rodea.

El modelo constructivista considera que las construcciones se producen: (a) cuando el sujeto interactúa con el objeto del conocimiento (Piaget), (b) cuando esto lo realiza en interacción con otros (Vigotsky) y (c) cuando es significativo para el sujeto (Ausubel).

Simultáneamente, una de las formas que se puede considerar, para llevar a la práctica el modelo constructivista, es “el entorno virtual”, porque a través de este medio, el estudiante interactúa con situaciones concretas y significativas y estimula el “saber”, el “saber hacer” y el “saber ser”, es decir los tres elementos básicos del aprendizaje: lo conceptual, lo procedimental y lo actitudinal.

Aprendizaje Significativo

El aprendizaje es un proceso en el que se inicia o se modifica una conducta debido a la experiencia. Kohler (1975), citado por Logreira y Martínez (2000, 1) considera que existen características comunes en todo aprendizaje, las cuales son: a) se produce por discernimiento, es decir, por comprensión de las relaciones entre los elementos esenciales para su solución, b) el discernimiento depende de la situación experimental. Se producirá más fácilmente cuando esté organizada de tal forma que se puedan percibir las relaciones, c) obtenido el discernimiento, éste se repite inmediatamente, cuando aparece de nuevo la situación problemática y d) el discernimiento se transfiere a otras situaciones.

Es interesante este punto de vista, sobre todo cuando el autor habla de transferencia de aprendizajes, ahora, Hilgard (1973:17), citado por Logreira y Martínez (2000:12) hace la siguiente propuesta (Figura N° 1), donde plantea el aprendizaje como respuestas frente a estructuras cognitivas: una posición

provisionalmente satisfactoria es que cualquier ejemplo posible de aprendizaje se puede graduar en una escala, en cuyos extremos se ubique la clase de aprendizaje más automático y en el otro el más racional y penetrante.

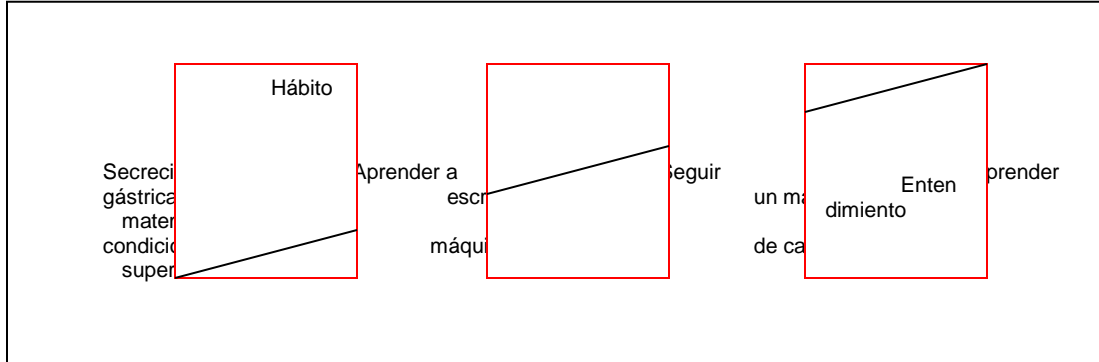


Figura N° 1. Aprendizaje automático frente al aprendizaje por discernimiento. Hilgard, 1973.

Mientras que, Burk (1970:35) citado por Logreira y Martínez (2000:13) dice: “aprender es cambiar de conducta a fuerza de información”, y en cierta forma tiene sentido, el procesamiento de la información está ligado con la memoria. Para encontrarle sentido a ello, se debe recurrir al siguiente gráfico (Figura N° 2), donde se explica el proceso que lleva a cabo el sistema de memoria.

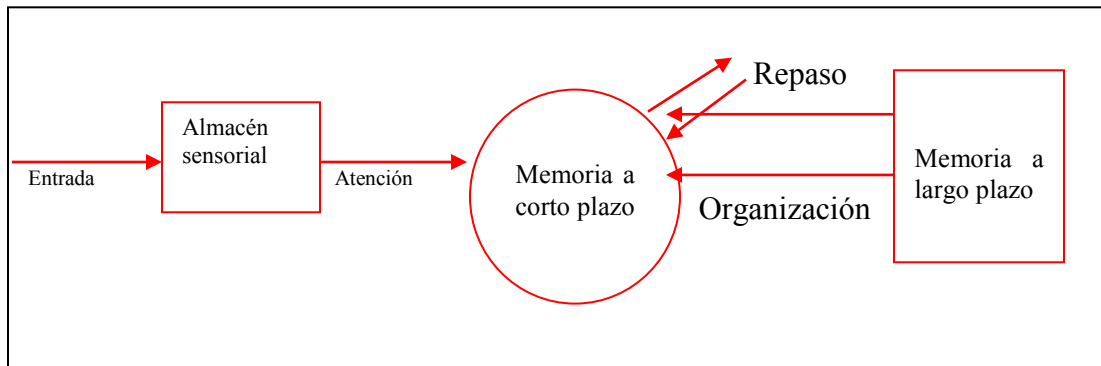


Figura N° 2. Sistema de memoria. Rosenthal y Zimmerman, 1970.

La explicación es la siguiente: entra toda la información que es percibida a través de los sentidos, pero se filtra con la atención, captando solo parte de esto, la cual implica la memoria a corto plazo, y con el repaso se convierte en memoria a largo plazo. Cabe preguntar ¿lo que guarda un estudiante en la memoria a largo plazo

lo podrá utilizar posteriormente?, ¿tendrá algún significado para él?, para darle respuesta a tales incógnitas, se va a citar a Ausubel (1970:79), citado por Logreira y Martínez (2000:13), el cual dice: “el aprendizaje tiene dos dimensiones, la disponibilidad o accesibilidad y la incorporación” (Figura N° 3). Lo importante de su planteamiento es el hecho de que para que exista un verdadero aprendizaje, es decir, un aprendizaje significativo, el alumno relaciona e integra los nuevos conocimientos, de manera sustancial o esencial, con lo que ya sabe y con su experiencia (Figura N° 4), por lo tanto, podrá hacer transferencias del mismo en nuevas situaciones.

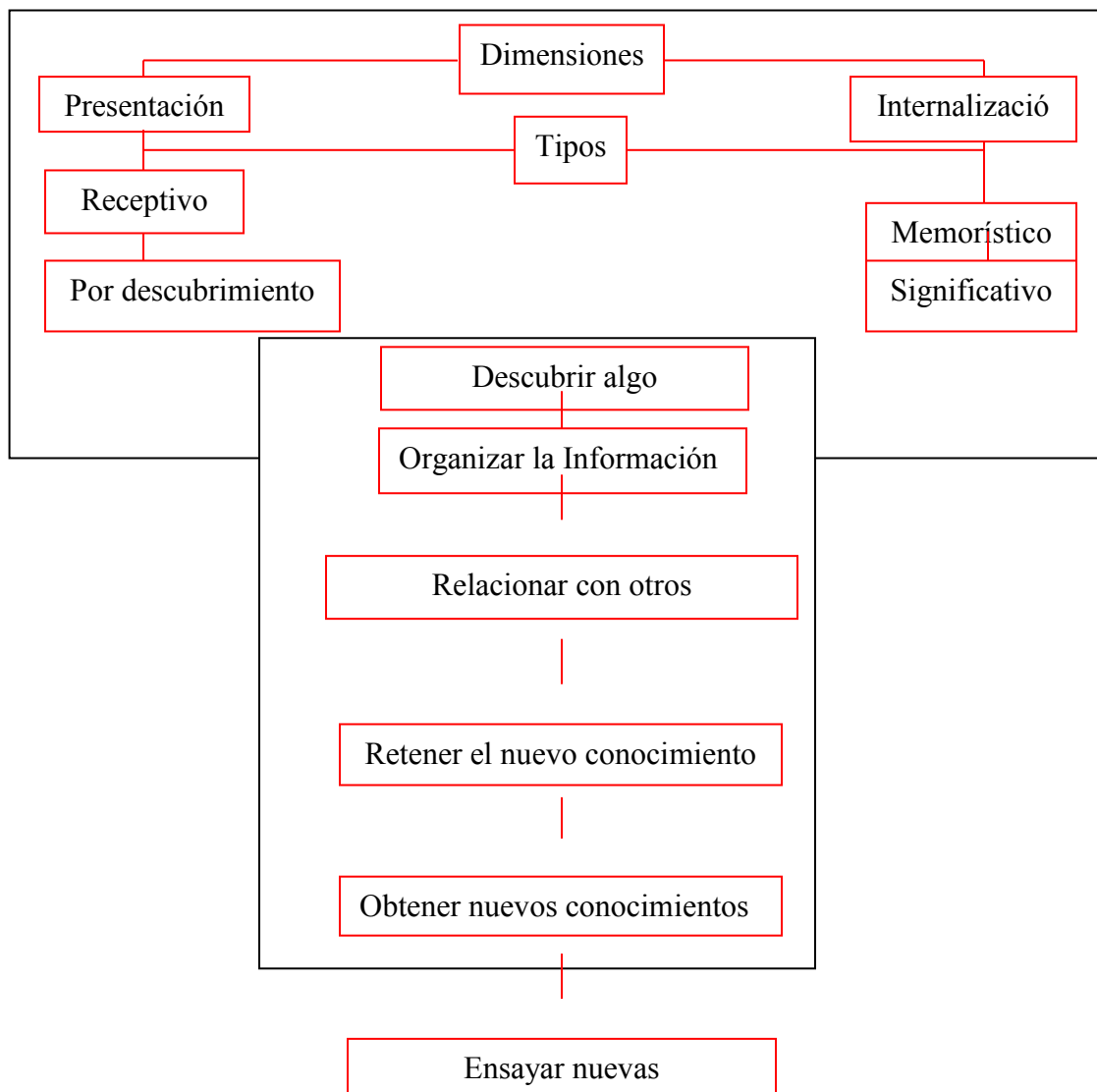


Figura N° 4. Pasos del aprendizaje por descubrimiento. Ausubel, 1970.

Ya se ha hablado suficiente sobre el aprendizaje, sin embargo queda algo por mencionar que es la teoría del cerebro triuno y las modalidades del mismo. Para la primera, se tomarán los criterios de Mac Lean (1980:7), citado por Logreira y Martínez (2000:14) el cual dice: “nuestro sistema nervioso central funciona como un todo integrado y autorregulado, pero está dividido en tres subsistemas o tres cerebros: cerebro reptiliano, cerebro mamaliano y cerebro neomamaliano”. Este último es el que permite que el hombre se diferencie de los demás seres vivos y es el que lo lleva a, el perfeccionamiento, por lo que el docente debe centrarse en el desarrollo de éste en sus educandos.

Para explicar lo referente a las modalidades del aprendizaje se va a nombrar a Grinder y Bandler (1980), citado por Logreira y Martínez (2000:16), quienes son los creadores de la Programación Neurolingüística y que además han llegado a la siguiente conclusión:

Los seres humanos percibimos y representamos en nuestra mente la información (experiencia) con tres modalidades diferentes: la visual, la auditiva y la cinestésica. Cualquier experiencia que tengamos almacenada (representaciones internas estructuradas) en nuestra mente, se ha de representar a través de estas tres modalidades determinantes, que son los mensajes ópticos, acústicos y cinestésicos. (p.35)

Por lo que el docente debe transmitir la información utilizando los tres canales nombrados anteriormente para así llegar al estudiante y que éste perciba utilizando sus sentidos. Hay que desarrollar al aprendiz de manera integral logrando armonía en las funciones cerebrales (Figura N° 5).

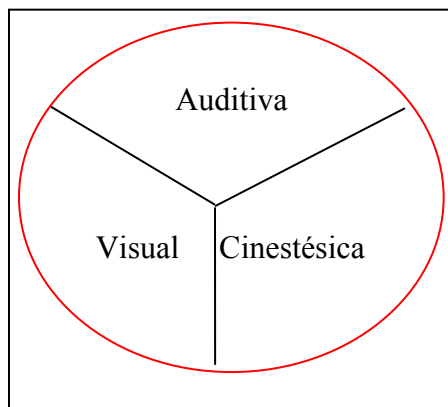


Figura N° 5. El docente debe utilizar estrategias que permitan desarrollar las tres modalidades. Logreira y Martínez, 2000

El aporte de esta investigación dentro del aprendizaje significativo, está dado desde el punto de vista de la aplicación del entorno virtual, donde el estudiante va a lograr integrar los tres elementos mencionados anteriormente, con el fin de establecer una comprensión clara del conocimiento que esté desarrollando, esto por supuesto, con la ayuda del tutor quien será la persona encargada en todo momento de mantener el enlace directo con el alumno, a través del diseño establecido para tal fin.

Es preciso mencionar, que el estudio de la asignatura del álgebra lineal, sólo se va a realizar a través de un entorno virtual, donde cada estudiante tendrá su ordenador, y desde allí, el podrá acceder a toda la información que necesite para satisfacer cualquier requerimiento que se le presente en el transcurso de su actividad de clase dirigida.

La Didáctica

El término Didáctica proviene del verbo "didaskhein", que significa enseñar, instruir, explicar. Por lo que es una disciplina pedagógica centrada en el estudio de los procesos de enseñanza aprendizaje, que pretende la formación y el desarrollo instructivo y formativo de los estudiantes. Además, busca la reflexión y el análisis del proceso de enseñanza aprendizaje y de la docencia.

A partir de la definición dada por Álvarez (1999), en su tesis doctoral, las estrategias didácticas son aquellas líneas de acción encaminadas a planificar, tomar decisiones y controlar la aplicación de los métodos y procedimientos didácticos y poder adaptarlos a las necesidades específicas de cada situación docente, con el propósito de alcanzar un objetivo.

Por esta razón, en conjunto con la pedagogía, busca la explicación y la mejora permanente de la educación y de los hechos educativos. Ambas pretenden analizar y conocer mejor la realidad educativa en la que se centra como disciplina, ésta trata de intervenir sobre una realidad que se estudia.

Los componentes que actúan en el campo didáctico son: el profesor, el alumno, el contexto del aprendizaje y el curriculum, que es un sistema de procesos de enseñanza aprendizaje y tiene cuatro elementos que lo constituyen: objetivos, contenidos, metodología y evaluación.

La Enseñanza

La enseñanza atañe al sentido auditivo y la finalidad de la educación, el carácter y la jerarquía de los temas se relacionan con la pregunta ¿qué enseñar? La estructura y secuenciación de los contenidos son abordados al resolver la interrogante sobre ¿cuándo enseñar?, al tiempo que el problema metodológico vinculado con la relación y el papel del maestro, el estudiante y el saber, nos conduce a la pregunta ¿cómo enseñar? El carácter y la finalidad de los medios, las ayudas y los recursos didácticos, provienen de resolver el interrogante ¿con qué enseñar?

De acuerdo con, las concepciones más actuales, la cognitivista, el docente actúa como "facilitador", "guía" y nexo entre el conocimiento y los alumnos, logrando un proceso de interacción, (llamado proceso "**enseñanza** - aprendizaje"), basado en la iniciativa y el afán de saber de los alumnos; haciendo del proceso una constante, un ciclo e individualizando de algún modo la educación. En este sentido, los métodos más utilizados para la realización de los procesos de **enseñanza** están basados en la percepción, es decir: pueden ser orales y escritos. Las técnicas que se derivan de ellos van desde la exposición, el apoyo en otros textos (cuentos, narraciones), técnicas de participación y dinámicas de grupos.

Las herramientas habituales con las cuales se impartía la **enseñanza** eran la tiza, la pizarra, el lápiz y papel y los libros de texto; las que con el avance científico y la innovación de nuestros días han evolucionado hasta desarrollar distintos canales para llegar al alumno: la radio, el video, la internet, entre otros.

Conviene destacar que el uso de un entorno virtual como herramienta de innovación es un medio por el cual el estudiante va adquirir un conocimiento sobre el álgebra lineal, logrando de ésta forma integrar de manera cognitiva la enseñanza de la asignatura para fortalecer las redes conceptuales previa y hacerlas significativas.

El Álgebra Lineal: Breve visión retrospectiva.

El álgebra lineal, es la rama de las matemáticas que estudia conceptos tales como: vectores, matrices, sistemas de ecuaciones lineales y en un enfoque más formal, espacios vectoriales, y transformaciones lineales. Es un área activa que tiene conexiones con muchas áreas dentro y fuera de las matemáticas como análisis funcional, ecuaciones diferenciales, investigación de operaciones, gráficas por computadora, ingeniería, entre otros.

En este sentido, Boucheron (1995:9), afirma, que “el estudio del álgebra lineal se inicia con la resolución de ecuaciones lineales y de sistemas de ecuaciones lineales y que son muy simples y conocidos por todos los estudiantes de secundaria”.

De manera más formal, el álgebra lineal estudia conjuntos denominados espacios vectoriales, los cuales constan de un conjunto de vectores y un conjunto de escalares (que tiene estructura de campo, con una operación de suma de vectores y otra de producto entre escalares y vectores que satisfacen ciertas propiedades (por ejemplo, que la suma es conmutativa).

Puesto que el álgebra lineal es una teoría exitosa, sus métodos se han desarrollado por otras áreas de la matemática: en la teoría de módulos, que reemplaza al cuerpo en los escalares por un anillo; en el álgebra multilineal, uno lidia con 'múltiples variables' en un problema de mapeo lineal, en el que cada número de las diferentes variables se dirige al concepto de tensor; en la teoría del espectro de los operadores de control de matrices de dimensión infinita, aplicando el análisis matemático en una teoría que no es puramente algebraica. En todos estos casos las dificultades técnicas son mucho más grandes.

Finalmente, el álgebra lineal estudia también las propiedades que aparecen cuando se impone estructura adicional sobre los espacios vectoriales, siendo una de las más frecuentes la existencia de un producto interno (una especie de producto entre dos vectores) que permite introducir nociones como longitud de vectores y ángulo entre un par de los mismos.

El álgebra tuvo sus primeros avances en las civilizaciones de Babilonia y Egipto, entre el cuarto y tercer milenio antes de Cristo. Estas civilizaciones usaban

primordialmente el álgebra para resolver ecuaciones de primer y segundo grado. El álgebra continuó su constante progreso en la antigua Grecia, los cuales la usaron para expresar ecuaciones y teoremas, un ejemplo es el famoso teorema de Pitágoras muy utilizado en Básica, exactamente en noveno grado, también se utiliza en la educación superior por los estudiantes de matemáticas y en otras asignaturas relacionadas al ramo.

Entornos Virtuales de Enseñanza

Un entorno virtual de enseñanza-aprendizaje es una aplicación informática diseñada para facilitar la comunicación pedagógica entre los participantes en un proceso educativo, sea éste completamente a distancia, presencial, o de una naturaleza mixta que combine ambas modalidades en diversas proporciones. Sirve para distribuir materiales educativos en formato digital (textos, imágenes, audio, simulaciones, juegos, etc.) y acceder a ellos, para realizar debates y discusiones en línea sobre aspectos del programa del curso, para integrar contenidos relevantes de la red o para posibilitar la participación de expertos o profesionales externos en los debates o charlas.

Echeverría (2000), se refiere a los entornos virtuales como un nuevo espacio social que:

...tiene una estructura propia, a la que es preciso adaptarse. El espacio telemático, cuyo mejor exponente actual es la red de Internet, no es presencial sino representacional, no es proximal, sino distal, no es sincrónico, sino multicrónico, y no se sabe en recintos espaciales con interior, frontera y exterior, sino que depende de redes espaciales cuyos nodos de interacción pueden estar diseminados por diversos países. De éstas y otras propiedades se derivan cambios importantes para las interrelaciones entre los seres humanos, y en particular para los procesos educativos. (p.18)

De acuerdo con la afirmación hecha por el autor, la educación virtual enmarca la utilización de las nuevas tecnologías, hacia el desarrollo de metodologías y alternativas para el aprendizaje de alumnos de poblaciones que están limitadas por su ubicación geográfica, la calidad de docencia y el tiempo disponible.

Simultáneamente, se puede señalar, que la presente investigación está enmarcada sobre las tecnologías de la información, buscando a través de éstas herramientas facilitar el aprendizaje del álgebra lineal y que el estudiante tenga otro modo de lograr el aprendizaje de ésta asignatura.

La adopción de un entorno virtual de enseñanza no garantiza la mejora de la calidad del aprendizaje e en el álgebra lineal, por lo que se debe enmarcar esta iniciativa tecnológica en un proyecto global que tenga en cuenta la totalidad de los factores organizativos, personales y materiales, y en el que participen coordinadamente todas las instancias de la institución con responsabilidades en dichas áreas.

III.- MARCO METODOLÓGICO

Esta investigación fue concebida dentro de la modalidad de proyecto factible, apoyado en un estudio de campo, de tipo descriptivo, enmarcado dentro del enfoque cuantitativo. A tal efecto, el proyecto factible de acuerdo con el Manual de Trabajos de Grado de Especializaciones y Maestría y Tesis Doctorales de la UPEL (2006), consiste en:

La investigación, la elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos. El proyecto debe tener apoyo de una investigación de tipo documental, de campo o un diseño que incluya ambas modalidades. (p.21)

Así mismo, el manual de la UPEL, hace referencia que el proyecto factible comprende una serie de etapas entre las cuales se tienen: el diagnóstico, planteamiento y fundamentación teórica de la propuesta, procedimiento metodológico, actividades y recursos necesarios para su ejecución; análisis y conclusiones sobre la viabilidad y realización del proyecto y en caso de su desarrollo, la ejecución de la propuesta y la evaluación tanto del proceso como de sus resultados.

En concordancia con ello, desde ésta perspectiva el trabajo se centró en una investigación de campo, de tipo descriptivo. Es preciso mencionar que, se sustenta

en una investigación de campo, debido a que, los datos serán tomados de la realidad objeto de estudio. Al respecto, el manual de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2006), establece que:

Se entiende por investigación de campo el análisis sistemático de los problemas en la realidad, con el propósito bien sea de describirlo interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos o predecir su ocurrencia, haciendo uso de métodos característicos de cualquiera de los paradigmas o enfoques de investigación conocida o en desarrollo. Los datos de interés son escogidos en forma directa de la realidad; en este sentido se trata de investigaciones a partir de datos originales o primarios. (p.18)

Sin embargo, también se consideró paralelamente una investigación de tipo descriptivo, al respecto Dankhe (1986), citado por Hernández y otros (2000:60), considera que “los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis”.

Es por ello, que los estudios descriptivos, miden de manera más bien independiente los conceptos o variables a los que se refieren, aunque desde luego pueden integrar las mediciones de cada una de dichas variables para decir cómo es y cómo se manifiesta el fenómeno de interés, su objetivo no es indicar como se relacionan las variables medidas. En resumen, la descripción puede ser más o menos profunda, pero en cualquier caso se basa en la medición de uno o más atributos del fenómeno descrito.

Descripción de la Metodología

Fase I. Diagnóstico

La presente investigación, está fundamentada bajo la modalidad de proyecto factible, el cual es un diseño adaptado para resolver un problema en la vida cotidiana, pues el mismo se hará con la finalidad de detectar en el entorno la necesidad del contexto involucrado en el estudio, en este sentido, este trabajo se apoya en la investigación de campo materializando la misma mediante la aplicación de instrumentos como la encuesta a alumnos en la Universidad Nacional Experimental

de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora (UNELLEZ), núcleo Santa Bárbara Estado Barinas, en relación a la enseñanza del Algebra Lineal a partir del uso de un Entorno Virtual. Mediante este instrumento se hizo posible la recolección de datos, los cuales fueron organizados e interpretados. Un análisis de los mismos reflejó la necesidad de proponer un entorno virtual, el cual está dirigido a los estudiantes y se constituirá en un recurso mediante el cual se desarrollará la enseñanza de la mencionada asignatura.

Fase II. Diseño de la Propuesta

Esta fase se refiere al momento operativo que determina el trabajo de campo en forma secuencial, que busca proponer soluciones a partir del diagnóstico del problema. Una vez tabulada y analizada la información obtenida por las fuentes y verificada la presencia de debilidades en la enseñanza del algebra lineal, se elaboró una propuesta con atención a la necesidad detectada a través del diagnóstico y la misma consiste en ofrecer la alternativa de un entorno virtual para la enseñanza del algebra lineal, mediado por las TIC, usando la Plataforma MOODLE, dirigido a estudiantes de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora, núcleo Santa Bárbara Estado Barinas.

En este sentido, dicha propuesta representa una herramienta didáctica, mediante la cual el estudiante podrá hacer uso de una serie de recursos virtuales de corte digital y de carácter interactivo, es decir, a través de ella podrá tener acceso a foros, videos, chats, wikis, email, entre otros.

Fase III. Factibilidad

Desde el punto de vista de infraestructura la UNELLEZ cuenta con una plataforma al servicio del personal docente y alumnado para fortalecer la enseñanza de la educación, por lo que se dispone de un elemento esencial para la respectiva investigación.

Desde el punto de vista legal, se determinaron los diferentes instrumentos jurídicos que lo fundamentan, entre ellos se tiene la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999), también la Ley Orgánica de Educación (1980).

Por las razones expuestas, el proyecto es factible porque desde el punto vista institucional la UNELLEZ núcleo Santa Bárbara Estado Barinas, está dispuesta a colaborar en todo lo concerniente a la ejecución de la propuesta, cediendo las instalaciones tecnológicas, laboratorios y equipos necesarios para desarrollar cada una de las actividades a llevar a cabo con el fin de lograr el objetivo propuesto.

La población de estudio en la presente investigación estuvo conformada por cuarenta y siete (47), estudiantes de las dos secciones del cuarto semestre, del turno vespertino y nocturno, de la Carrera de educación mención Matemática de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora”, (UNELLEZ), Núcleo Santa Bárbara Estado Barinas. De acuerdo con Arias (2006) la población es un conjunto de elementos u objetos con características comunes las cuales pasan a ser objeto de análisis y permite la validez de las conclusiones de cualquier investigación.

En palabras de García (1999), se puede afirmar que la muestra es un conjunto de casos extraídos de una población, selección por algún método de muestreo. En este orden de ideas, la muestra estuvo conformada por el total de la población, es decir, cuarenta y siete (47) estudiantes del cuarto semestre de la carrera de educación mención matemática, debido a dos razones básicas: el tamaño de la misma es relativamente pequeño y el investigador puede trabajar con la totalidad en el momento de recabar la información; y el abarcar el total de la población con la aplicación del instrumento se logró obtener la información precisa respecto al uso de entornos virtuales como herramienta didáctica para la enseñanza del algebra lineal.

Al respecto, Balestrini (2001) señala que:

Quando el universo de estudio está integrado por un número reducido de sujetos por ser una población pequeña y finita, se tomarán como unidades de estudio e indagación a todos los individuos que la integra, por consiguiente, no se aplican criterios muestrales. (p.142)

Con el objeto de obtener la información de la presente investigación, se utilizó como técnica la encuesta, la cual es definida por Busot (1995:148), “como aquella que permite conocer las opiniones y actitudes que muestran las personas”. El instrumento aplicado es un cuestionario, que según Tamayo y Tamayo (1999:124) “contienen aspectos esenciales del fenómeno a estudiar y permite aislar ciertos problemas de mayor interés; es decir reduce la realidad a cierto número de datos esenciales y precisa el objeto de estudio”.

Dentro de ésta misma idea, el instrumento que se aplicó a los estudiantes está formado por diecinueve (19) ítems en una escala de Likert con cinco (5) opciones (Siempre, Casi Siempre, Algunas veces, Casi Nunca y Nunca). Así mismo, en el instrumento se incluye una presentación para especificar el propósito de la investigación y una sección de instrucciones, el mismo se elaboró con la finalidad de obtener información, relacionada con las estrategias metodológicas, en el proceso de enseñanza de la asignatura del álgebra lineal.

La validez, según Hernández y otros (2000:236), es “el grado en que un instrumento mide la variable que pretende medir”. Tomando en cuenta lo señalado por el autor, una vez realizado el instrumento, se procedió a verificar si medía lo que realmente se desea medir, para ello se apoyó en el método de juicio de experto; en éste caso se ubicaron tres expertos en investigación y con experiencias en el área de la docencia, quienes emitieron un juicio de valor y consideraron que el instrumento es válido.

La confiabilidad de un instrumento de medición según Hernández (2000:235), “se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto produce iguales resultados”, al respecto Hurtado y Toro (1998:85) señalan que la confiabilidad, “denota el grado de congruencia con que se realiza una medición. Un instrumento de medición puede ser confiable y no obstante carece de validez, sin embargo, no puede ser válido si antes no es confiable”. Por las razones expresadas a través de estos conceptos, para lograr la confiabilidad del instrumento, se determinó un estudio piloto utilizando para ello diez (10) estudiantes. Posterior a ello, utilizando el programa estadístico SPSS, se determinó el Alfa de Cronbach (1982),

obteniéndose un valor de 0.88; el cual indica, de acuerdo a la escala propia de este índice, que la confiabilidad del instrumento es alta.

El proceso de recolección de datos se obtuvo por medio de la aplicación del instrumento ya descrito, la información fue sometida al análisis e interpretación y los datos fueron clasificados, codificados y organizados y tabulados. Estas informaciones serán transformadas en datos estadísticos para luego proceder al análisis e interpretación de los mismos, éste tipo de análisis podrá ser ejecutado de forma cualitativa y cuantitativa, porque al emitir un juicio se va hacer de forma escrita con respecto a los ítems de estudio, asimismo estará sometido al proceso cuantitativo en lo que respecta a los cuadros y sus porcentajes. En tal sentido, el análisis constituye un proceso que como lo expresa Hurtado (2000:102), abarca “la clasificación, la codificación, el procesamiento y la interpretación de la información obtenida durante la recolección de los datos”.

IV.- RESULTADOS.

En la siguiente sección se presentan los resultados de la investigación con base a la aplicación de los instrumentos a los estudiantes de la carrera de educación mención: matemática de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora”, núcleo Santa Bárbara Estado Barinas. La información se exhibe en tablas y gráficos para facilitar la interpretación cuantitativa y cualitativa de la misma. Es importante hacer notar que debido al factor espacio solo se presentan los ítems, que a juicio de los autores del presente trabajo, fueron considerados como los más relevantes.

Distribución de frecuencia de los indicadores correspondiente a la dimensión: herramienta didáctica.

Items:

1. ¿Considera usted que el uso del ordenador como herramienta didáctica es importante en la enseñanza del álgebra lineal?

2. ¿En las clases de álgebra lineal, haces uso del computador como herramienta didáctica para la enseñanza de la asignatura del álgebra lineal?
3. ¿El docente de la asignatura utiliza alguna herramienta didáctica para lograr habilidades y destrezas en la enseñanza del álgebra lineal?
4. ¿Considera usted, que el uso de un instrumento innovador, llámese calculadora, computadora, desarrolla habilidades y destrezas en la enseñanza del álgebra lineal?

Cuadro 1

Items	Dimensión	Casi Siempre		Casi siempre		Algunas veces		Casi nunca		Nunca	
		i	%	i	%	i	%	i	%	i	%
1	Herramienta didáctica	8.5	0	1.3	9	0.4	2.7	7.0			
2		4.3			7.0	7.0	9	1.7			
3		8.5	0.6	3	7.7	2	5.5	3	7.7		
4		8	59.6	2.8	2.8	0.6	1.3				
Media		.5	20.2	.3	1.2	1.5	4.5	.8	6.5	3	7.8

Fuente: Noguera, Huérfano y Vera (2013)

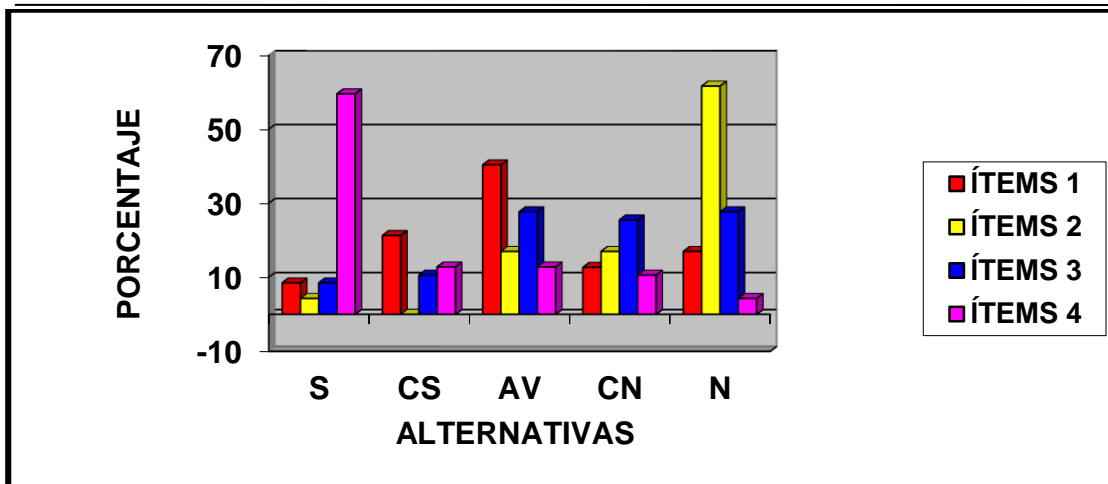


Gráfico 1. Representación gráfica de los promedios porcentuales de la dimensión herramienta didáctica en relación a los ítems 1, 2, 3 y 4, aplicados a los alumnos, en base a los resultados obtenidos en el cuadro 1.

Con respecto a los resultados obtenidos en el cuadro 1, relacionado con la dimensión herramienta didáctica; se reflejan con los indicadores: uso del ordenador y, habilidades y destrezas. En promedios de frecuencia porcentual se logró observar que el 27,8% de los alumnos encuestados respondieron que nunca toman en cuenta los elementos innovadores, para lograr el desarrollo de la enseñanza; el 24,5%, se inclinaron hacia algunas veces; mientras que el 20,2% se manifestaron por siempre; así mismo el 16,5% ubicó su respuesta por casi nunca y el 11,2% por casi siempre. Dentro de ésta misma idea, en el ítems 1 el cual dice: ¿Considera usted que el uso del ordenador como herramienta didáctica es importante en la enseñanza del álgebra lineal?, se logró conocer que el 40,4% de los estudiantes considera que algunas veces es importante el uso del computador; en el ítems 2 que expresa: ¿En las clases de álgebra lineal, haces uso del computador como herramienta didáctica para la enseñanza de la asignatura del álgebra lineal?, se logró observar de acuerdo al cuadro demostrativo que el 61,7% de los estudiantes nunca hace uso de éste elemento innovador; con respecto al ítems 3, el cual dice: ¿El docente de la asignatura utiliza alguna herramienta didáctica para lograr habilidades y destrezas en la enseñanza del álgebra lineal?, el 27,7% de los estudiantes encuestados respondieron que algunas

veces y nunca como se evidencia en el cuadro demostrativo; y con respecto al ítem 4, que hace referencia a: ¿Considera usted, que el uso de un instrumento innovador, llámese calculadora, computadora, desarrolla habilidades y destrezas en la enseñanza del álgebra lineal?, al respecto el 59,6% de los alumnos encuestados respondieron siempre, es decir sí consideran estos elementos como innovadores para desarrollar la enseñanza.

En virtud de lo expuesto anteriormente, se puede apreciar que hay un desconocimiento parcial de los estudiantes hacia los procesos tecnológicos, además los docentes que imparten la asignatura no fundamentan la enseñanza de la misma con elementos innovadores que ayuden al desarrollo cognitivo del proceso de enseñanza de los alumnos.

Distribución de frecuencia de los indicadores correspondiente a la dimensión: componente cognitivo.

Ítems:

- 5 ¿Posee algún conocimiento sobre los entornos virtuales y su aplicabilidad a la enseñanza del álgebra lineal?
- 6 ¿El docente que imparte la asignatura, orienta a los estudiantes sobre la importancia que tienen los entornos virtuales para desarrollar conocimientos en la enseñanza del álgebra lineal?
- 7 ¿Alguna vez, has tenido la oportunidad de revisar investigaciones relacionadas con entornos virtuales?
- 8 ¿Cree usted que es necesario realizar una investigación de la aplicabilidad de los entornos virtuales para la enseñanza del álgebra lineal?

Cuadro 2

Ítems	Dimensión	Casi	Algunas	Casi	Nunca
		Siempre	siempre	veces	nunca

		i		i		i		i		i
5			0.6		.4		7.0		7.0	3 8.9
	Componente									
6	cognitivo		7.0		0.6	1	4.7		7.0	0.6
7			2.8		.3		0.6		0.6	9 1.7
8		1	5.9		.4		0.6		7.0	
Media		2.5	6.6	.3	.9	.8	0.7	.3	5.4	4.3 0.3

Nota: Noguera, Huérfano y Vera (2013)

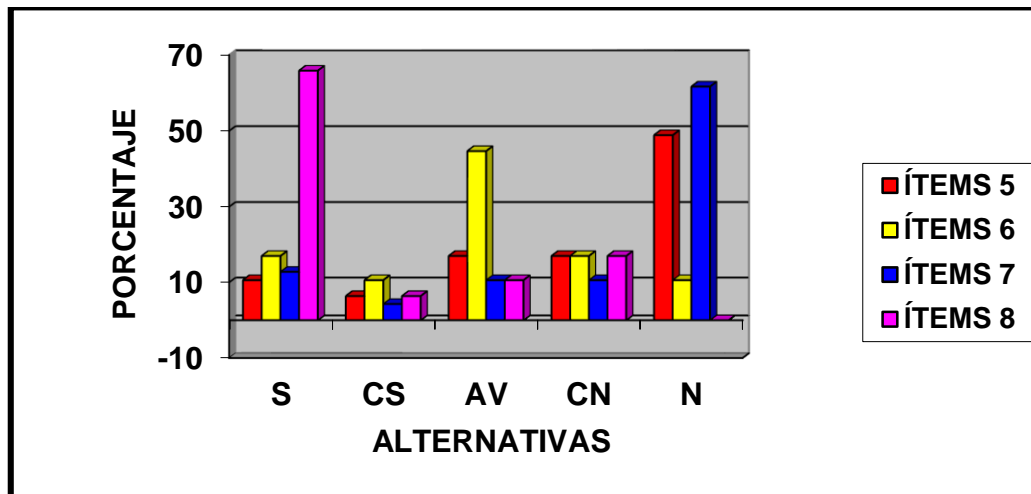


Gráfico 2. Representación gráfica de los promedios porcentuales de la dimensión componente cognitivo en relación a los ítems 5, 6, 7 y 8, aplicados a los alumnos, en base a los resultados obtenidos en el cuadro 2.

En relación con los resultados obtenidos en el cuadro 2, con respecto a la dimensión componente cognitivo; los mismos se manifiestan con los indicadores: conocimientos e investigación, en los ítems 5, 6, 7 y 8, cuyo diagnóstico en promedios de frecuencia porcentual logró reflejar que el 30,3% de los estudiantes

encuestados señalan que nunca han tenido la oportunidad de tener conocimientos, sobre el uso de entornos virtuales, para el desarrollo de conocimientos significativos; mientras que el 26,6% respondieron siempre; así mismo el 20,7% se inclinaron por algunas veces; el 15,4% se manifestaron por casi nunca; quedando el 6,9% por casi siempre. Simultáneamente, haciendo referencia al ítem 5, el cual infiere: ¿Posee algún conocimiento sobre los entornos virtuales y su aplicabilidad a la enseñanza del álgebra lineal?, referente a esto, observando el cuadro demostrativo, se puede indicar que el 48,9% de los alumnos encuestados responden, que nunca han conocimiento sobre los entornos virtuales y su aplicabilidad a la enseñanza; con respecto al ítem 6, el cual dice: ¿El docente que imparte la asignatura, orienta a los estudiantes sobre la importancia que tienen los entornos virtuales para desarrollar conocimientos en la enseñanza del álgebra lineal?, respecto a éste señalamiento, el 44,7%, respondió que algunas veces, se ha observado orientaciones por parte de los docentes sobre entornos virtuales; en relación con el ítem 7, el cual menciona: ¿Alguna vez, has tenido la oportunidad de revisar investigaciones relacionadas con entornos virtuales?, en respuesta el 61,7% dijo que nunca, y con relación al ítem 8, que hace referencia a: ¿Cree usted que es necesario realizar una investigación de la aplicabilidad de los entornos virtuales para la enseñanza del álgebra lineal?, en correspondencia a ello el 65,9% responde que es necesario realizar la investigación.

En atención a lo expuesto anteriormente, es preciso mencionar la necesidad que existe por parte del estudiantado de conocer los entornos virtuales y su aplicabilidad al proceso de enseñanza; además hay que hacer énfasis en el desconocimiento que hay por parte de ellos hacia éste elemento innovador, lo que hace tomar fuerza para la implementación de la propuesta investigativa.

V.- CONCLUSIONES

Los estudiantes no poseen conocimiento sobre lo que son entornos virtuales, fundamento que es favorable, porque existe la necesidad de hacer conocer ésta propuesta innovadora al gremio estudiantil de la Universidad, para que luego sean ellos los promotores de éste recurso didáctico.

El otro elemento importante que se logró visualizar, es que los educadores que imparten la disciplina de álgebra lineal, no utilizan ninguna herramienta innovadora, sólo se limitan a tiza y pizarrón, hecho que los estudiantes repudian, pues existiendo muchos recursos didácticos no presentan ninguno. Elemento esencial para la investigación, debido a que el docente tendrá que innovar, porque, es precisamente el mediador del entorno virtual y debe conocer cómo funciona el mismo.

Hay desconocimiento de los estudiantes de la enseñanza, con el uso de entornos virtuales mediados por las TIC, y que la propuesta investigativa solucionará para que el alumno conozca y el docente se involucre en los procesos innovadores que existen en la educación.

BIBLIOGRAFÍA

- Arias, F. (2006). *El proyecto de investigación*. Introducción a la metodología científica. Caracas: Episteme.
- Álvarez, I. (1999). *El proceso y sus movimientos*: Modelo de la dinámica del proceso docente-educativo en la Educación Superior, Tesis doctoral Universidad de Oriente. Cuba.
- Balestrini, M. (2001). *Como se elabora el proyecto de investigación*. Caracas: B.L. Consultores Asociados.
- Barajas, et al (2003). *La Tecnología Educativa en la Enseñanza Superior*. Entornos virtuales de aprendizaje. Madrid: España. Mc Graw Hill.
- Bautista, G., Borges, F. y Miravalles, A. (2006). *Didáctica Universitaria en Entornos Virtuales de Enseñanza – Aprendizaje*. Ediciones Narcea. Madrid: España.

Boucheron, L. (1995). *Álgebra Lineal – Interactiva*. McGraw – Hill. Caracas – Venezuela

Bruner, J. (1984). *Concepciones de la infancia: Freud, Piaget y Vygotsky*. En J.L. Linaza (Comp.).

Busot, R. (1995). *Investigación educativa*. Ediluz, Maracaibo - Venezuela

Cebrián, M. (2007). *Enseñanza Virtual para la Innovación Universitaria*. Segunda edición. Ediciones NARCEA. Madrid – España

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999). Gaceta oficial de la República de Venezuela, 5453, Marzo.

Cronbach, L. J. (1982). *Essentials of psychological testing*. Nueva York, NY: Gardner Press, Inc.

Echeverría, J. (2000). *Educación y tecnologías telemáticas*. Monografías: TIC en la educación. Revista Iberoamericana de educación, 24, 17 – 35.

García, V. (2003). *Entornos virtuales de enseñanza. ¿Un sistema didáctico?*. Revista digital de educación y nuevas tecnologías. Consultado en Junio, 15, 2009 en: <http://contexto-educativo.com.ar/2003/4/nota-06.htm>

Gutiérrez, L. (1994). *Tres enfoques para la enseñanza de la matemática en el sistema educativo venezolano*. UPEL, Barquisimeto - Venezuela.

Hernández y Otros (2000). *Metodología de la Investigación*. México D.F. Mc. Graw Hill, Interamericana de México, SA de C.V.

Hurtado L. y Toro G. (1998). *Paradigmas y Métodos de la Investigación en tiempos de cambio*. Valencia. Editorial Clemente.

Hurtado, I. (2000). *Paradigma y métodos de investigación en tiempos de cambio*. Primera edición. Carabobo, Venezuela. Editorial Epiterme. C.A.

Ley Orgánica De Educación (1980). Gaceta oficial de la República Venezuela. N° 2635 (extraordinario). 28/07//80

Logreira y Martínez (2000). *Efectos del software educativo tutorial en el aprendizaje de los estudiantes*. Consultado en Junio, 15, 2009 en <http://www.c5.cl/ieinvestiga/actas/ribie2000/papers/155/index.html>

Rodríguez, G., Gil, J. y García, E. (1999). *Metodología de la Investigación Cualitativa*. España: Ediciones Aljibe.

Tamayo y Tamayo, M. (1999). *El Proceso de Investigación Científica*. Limusa México.

Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2006). *Manual de trabajo de grado de especialización, maestría y tesis doctorales*. Cuarta Edición Caracas UPEL. Reimpresión 2007.

Vygotsky, L. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona. Crítica.