

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN,
MENCIÓN INFORMÁTICA Y DISEÑO INSTRUCCIONAL

**ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE DE MATRICES DIRIGIDO A
ESTUDIANTES DEL 4^{TO} SEMESTRE, CARRERA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA,
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES**

Trabajo Especial de Grado para optar al título de Magíster Scientiae en
Educación Mención Informática y Diseño Instruccional

www.bdigital.ula.ve

Autor: Lic. Sebastián Castro Ramírez

Tutora: MSc. Yazmary Rondón

Mérida, Julio de 2018

C.C.Reconocimiento

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN,
MENCION INFORMÁTICA Y DISEÑO INSTRUCCIONAL

**ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE DE MATRICES DIRIGIDO A
ESTUDIANTES DEL 4^{TO} SEMESTRE, CARRERA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA,
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES**

Tutora: MSc. Yazmary Rondón
Autor: Lic. Sebastián Castro Ramírez
Fecha: Julio de 2018

Resumen

En esta investigación se presenta el Diseño de un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) de matrices dirigido a estudiantes del 4^{to} semestre de la carrera de Educación Matemática de la Universidad de los Andes del estado Mérida, para la elaboración del EVA se utilizará el modelo instruccional Aprendizaje Basado en Problemas. Este trabajo investigativo se desarrolló mediante el enfoque cuantitativo, además es de tipo proyectiva, con un diseño no experimental. En la recolección de datos se utilizó como técnica la encuesta aplicando como instrumento el cuestionario con escala Likert (previamente validado por expertos), aplicado a estudiantes y docentes, obteniéndose deficiencias en la aplicación herramientas tecnológicas para el aprendizaje de matemática y la ausencia de un EVA para abordar diversos contenidos del área de estudio.

Palabras claves: Entorno virtual; Aprendizaje; Matrices y Diseño Instruccional.

Índice general

Introducción	vii
Capítulo I	1
1.1 Planteamiento del problema	1
1.2 Justificación	4
1.3 Objetivos de la investigación	6
1.3.1 Objetivo general	6
1.3.2 Objetivos específicos	6
Capítulo II	7
2.1 Antecedentes	7
2.2 Bases teóricas.....	9
2.2.1 Teorías del aprendizaje	9
2.2.2 Teorías del diseño instruccional y del aprendizaje	10
2.2.3 Modelo del diseño instruccional	10
2.2.4 Modelo instruccional	11
2.2.5 Tecnologías de Información y Comunicación (TIC)	12
2.2.6 Sistema de gestión de aprendizaje	13
2.2.7 Recursos educativos abiertos	14
2.2.8 Internet prioridad en Venezuela	14
2.2.9 Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA)	15
2.2.10 LMS Software libre	16
2.2.11 Didáctica de la matemática	16
2.2.12 Matrices	17
2.2.12.1 Álgebra de matrices	18
Capítulo III	21
3.1 Enfoque de la investigación.....	21
3.2 Tipo de investigación	21

3.3	Diseño de investigación.....	21
3.4	Población.....	22
3.5	Muestra	22
3.6	Método de recolección de datos	22
3.7	Variables	23
3.8	Operacionalización de la variable	23
Capítulo IV	.....	25
4.1	Presentación y análisis de los resultados que sustentan el Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) de matrices	25
4.1.1	Instrumento aplicado a los estudiantes	25
4.1.2	Instrumento aplicado a los docentes	30
Capítulo V	.....	46
5.1	Introducción.....	46
5.2	Justificación de la propuesta	46
5.3	Fundamentación de la propuesta.....	47
5.4	Objetivos de la propuesta.....	48
5.4.1	Objetivo general.....	48
5.4.2	Objetivos específicos.....	48
5.5	Estructura de la propuesta	48
5.5.1	Fase I: Análisis.....	48
5.5.1.1	Necesidad instruccional.....	49
5.5.1.2	Propuesta inicial y contenidos.....	50
5.5.1.3	Nivel de competencia requerido.....	51
5.5.1.4	Selección del medio en que se presentaran los contenidos	51
5.5.2	Fase II: Diseño	51
5.5.2.1	El diseño de instrucción.....	51
5.5.2.2	Estrategias de actividades y evaluación.....	53
5.5.3	Fase III: Desarrollo.....	55
5.5.3.1	El programa de instrucción.....	55

5.5.3.2	Material de instrucción.....	65
5.5.3.3	Plataforma tecnológica del EVA.....	66
5.5.3.4	Contenido sinóptico	67
5.5.3.5	Espacio informativo	68
5.5.3.6	Unidad 1. Construyendo la definición de matrices	69
5.5.3.7	Unidad 2. Operaciones con matrices.....	70
5.5.3.8	Unidad 3. Producto de matrices.....	71
5.5.3.9	Unidad 4. Ecuaciones lineales con n incógnitas	72
5.5.3.10	Unidad 5. Aplicación de matrices.....	74
5.6	Evaluación de los materiales del EVA	75
5.6.1	Factibilidad de la propuesta.....	76
5.6.1.1	Factibilidad educativa	76
5.6.1.2	Factibilidad financiera e institucional	76
5.6.1.3	Factibilidad tecnológica	76
5.6.1.4	Factibilidad legal	76
5.7	Conclusiones y recomendaciones	78
5.7.1	Conclusiones.....	78
5.7.2	Recomendaciones	79
	Referencias	80
	Anexos	85
Lista de anexos		
Anexo A	.....	85
Anexo B	.....	88
Anexo C	.....	90

Lista de cuadros

Cuadro 1	Modelo de Aprendizaje Basado en Problemas	12
Cuadro 2	Operacionalización de variable	24
Cuadro 3	Resultados del instrumento con relación a la disponibilidad del computador	26
Cuadro 4	Resultados de instrumento relacionado al uso del EVA	28
Cuadro 5	Resultados de instrumento relacionado a la práctica docente.....	31
Cuadro 6	Resultados de instrumento relacionado al uso de las redes sociales	33
Cuadro 7	Resultados del instrumento relacionado a la evaluación en línea	35
Cuadro 8	Resultados del instrumento relacionado a la propuesta instruccional	37
Cuadro 9	Resultados del instrumento relacionado a las políticas educativas	39
Cuadro 10	Resultados del instrumento relacionado al uso de aula virtual	41
Cuadro 11	Resultados del instrumento relacionado a la implementación de cursos en línea.....	43
Cuadro 12	Propuesta del temario para el EVA	50
Cuadro 13	Relación entre el MABP y las herramientas utilizada en el EVA	52
Cuadro 14	Distribución a implementar en el diseño	54
Cuadro 15	Definición de matrices.....	55
Cuadro 16	Operaciones básicas con marices	56
Cuadro 17	Producto de matrices	57
Cuadro 18	Ecuaciones lineales con n incógnitas	58
Cuadro 19	Aplicación de matrices	59
Cuadro 20	Evaluación del concepto de matrices	60
Cuadro 21	Evaluación de operaciones básica.....	61
Cuadro 22	Evaluación de la wiki.....	62
Cuadro 23	Evaluación de ecuaciones lineales	63
Cuadro 24	Evaluación de aplicaciones con matrices	64
Cuadro 25	Resultados de la evaluación de los materiales del EVA	75

Lista de figuras

Figura 1	Distribución de porcentajes del cuadro 3.....	26
Figura 2	Distribución de porcentaje del cuadro 4	29
Figura 3	Distribución de porcentaje del cuadro 5	31
Figura 4	Distribución de porcentaje del cuadro 6.....	34
Figura 5	Distribución de porcentaje del cuadro 7	36
Figura 6	Distribución de porcentaje del cuadro 8	38
Figura 7	Distribución de porcentaje del cuadro 9	40
Figura 8	Distribución de porcentaje del cuadro 10	42
Figura 9	Distribución de porcentaje del cuadro 11	44
Figura 10	Acceso al curso de matrices	66
Figura 11	Página principal del EVA	67
Figura 12	Elementos del EVA	67

www.bdigital.ula.ve

Introducción

El trabajo desarrollado, consiste en un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA), dirigido a estudiantes de la carrera de Educación Matemática de la Universidad de los Andes, con la finalidad de contribuir a la comprensión de problemas del contexto real relacionados con matrices. Horton (2000), considera que "un aula virtual es una herramienta informática que permite que educadores y educandos se encuentren para realizar actividades que conducen al aprendizaje" (p. 9). En este sentido se pretende fomentar el aprendizaje colaborativo entre los participantes y el docente mediante el EVA.

Además esta investigación pretende impulsar el aprendizaje basado en problemas con la finalidad de promover la motivación e interés de los estudiantes en el estudio de las matrices mediante un EVA. Ausubel (1976) considera que "una tarea fundamental del docente es asegurar que se haya producido la suficiente movilización afectiva y volitiva del alumno para que esté dispuesto a aprender significativamente; tanto para iniciar el esfuerzo mental requerido como para sostenerse en él" (p. 151).

En esta misma línea de ideas, en el EVA se pretenden desarrollar las actividades enfocadas en el modelo de diseño instruccional ADDIE permitiendo al estudiante visualizar el tema de matrices de manera ordenada y estructurada, con la finalidad de que adquieran habilidades en la resolución de problemas relacionados al tema y poder así reforzar su aprendizaje. El modelo instruccional a aplicar es el Modelo de Aprendizaje Basado en Problemas, planeado para desarrollar la habilidad de resolver situaciones en las cuales los estudiantes diseñan y aplican sus propias soluciones (Krajcik, Blumenfeld, Marx y Soloway 1994). Para Vázquez (2011), "la Matemática constituye una materia básica en la enseñanza y la integración de las tecnologías de la información y la comunicación, el currículum de esta disciplina permite activar el aprendizaje de los estudiantes constituye una herramienta poderosa para el docente" (p. 212). Por lo tanto, fomentar el aprendizaje mediante el EVA permitirá al estudiante relacionar el contenido de matrices con diversas herramientas tecnológicas.

La investigación se estructura de la siguiente manera:

Capítulo I: En esta sección se describen los criterios de la investigación como el planteamiento del problema, justificación y los objetivos de la investigación.

Capítulo II: Se presenta el marco teórico y tiene como propósito exponer los antecedentes que refieren a investigaciones previas sobre matrices, y las bases teóricas que sustentan el trabajo realizado.

Capítulo III: Contiene la metodológico de la investigación donde se encuentra un conjunto de procedimientos y técnicas que se presentan de manera ordenada y sistemática como, el enfoque de la investigación, tipo de investigación, diseño de la investigación, población, muestra, método de recolección de datos, variable y operacionalización de la variable.

Capítulo IV: Corresponde al diagnóstico donde provee de ciertos elementos para la investigación, se expone la presentación y análisis de los resultados que sustentan el Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) de matrices. Además, se discuten los resultados obtenidos en los instrumentos aplicados a docentes y estudiantes.

Capítulo V: Se describe la propuesta (EVA), cuyos elementos a exponer son, la introducción, justificación de la propuesta, fundamentación de la propuesta, objetivos de la propuesta, estructura de la propuesta, material de Instrucción, plataforma tecnológica del EVA, contenido sinóptico, espacio informativo, evaluación de los materiales del EVA y factibilidad de la propuesta.

Finalmente se presentan las conclusiones referentes al proceso investigativo, las recomendaciones, referencias y los anexos.

Capítulo I

1.1 Planteamiento del problema

La enseñanza del Álgebra es un proceso continuo en donde los estudiantes resuelven problemas aplicando conocimientos previos o estableciendo nuevas estructuras al momento de plantear las posibles soluciones, lo cual se torna complicado debido a su nivel de abstracción, como lo mencionan Macnab y Cummine (1992):

Los principales problemas en las clases del Álgebra y Matemática, se encuentran dentro de su clasificación de ocho áreas de dificultad: la naturaleza abstracta de los conceptos implicados, la complejidad de los conceptos algebraicos, la naturaleza jerarquizada de las Matemáticas, la naturaleza lógica del Álgebra y de las Matemáticas, la notación formal algebraica, los algoritmos formales, los conceptos y uso de variables, junto con los conceptos espaciales y el pensamiento geométrico (p. 39).

Por lo expuesto anteriormente, la adquisición de concepciones abstractas y el desarrollo de la capacidad imaginativa para una mayor comprensión del Álgebra es un proceso lento y amerita de dedicación. Vázquez (2011), menciona que “La Educación Matemática, disciplina, que por su elevado grado de abstracción, es una de las más complicadas del currículo, y la incorporación de entornos virtuales de formación es una propuesta metodológica para mejorar los procesos de aprendizaje de los alumnos” (p. 218).

En este sentido, durante el dictado de la asignatura de Álgebra Lineal (desde 2011 hasta 2017) en la carrera de Educación Matemática de la Universidad de los Andes, se pueden resaltar distintos problemas de aprendizaje en las matrices que coinciden con lo expuesto anteriormente, tales como errores de comprensión del concepto de matriz, y otros conceptos algebraicos asociados, dificultad en el desarrollo lógico del Álgebra y de las Matemáticas, poca relación entre el lenguaje y lo aritmético de matrices, todo esto genera en el estudiante bajo interés en el estudio y comprensión del tema, por ello esta investigación se abocará a fomentar diversas herramientas en el ámbito tecnológico que facilite el aprendizaje de las matrices a través del diseño de un EVA de matrices.

Por otro lado, los constantes avances tecnológicos en distintas áreas del conocimiento han permitido desarrollar diversas habilidades en el ser humano a la hora de resolver problemas en distintos contextos, la implementación de las tecnologías de información y comunicación en la educación ha generaría cambios significativos tanto en el docente como en el estudiante a la hora de abordar distintos contenidos debido a diversos factores que se manifiestan en el proceso enseñanza y aprendizaje. Para Berge (1995), los cambios del rol del docente se categoriza en cuatro áreas: "pedagógica, social, organizacional o administrativa y técnica" resaltando que la manera de transmisión de conocimiento del profesor al estudiante cambia, resaltando que el participante asume un papel fundamental en el desarrollo del proceso de adquisición de nuevos conceptos. En los distintos escenarios planteados anteriormente se evidencian variedad de problemas que pueden manifestar los docentes o estudiantes a la hora de abordar diversos contenidos matemáticos utilizado como herramienta un entorno virtual de aprendizaje tanto en la ejecución como su implementación.

En esta misma línea de ideas, cabe destacar que la sociedad sufre cambios y transformaciones en su percepción de adquirir conocimiento, debido al crecimiento constante del uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC), lo cual no debe convertirse en un suceso aislado en la educación superior. Para Díez (1989), expone que "La Universidad es un socio decisivo para que las nuevas TIC tengan el mejor provecho, no solamente al impartir nuevos conocimientos, sino en la preparación de hombres y mujeres capaces, competentes y actualizados", por lo cual las universidades tanto públicas como privadas tienen la tarea de crear mecanismos y esfuerzos para facilitar la transición tanto a docentes como estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje mediante la aplicación de herramientas tecnológicas. Marrero (2003), menciona que "De nada valdrían todos los esfuerzos y motivaciones del docente por mejorar la calidad de la educación incorporando el uso de las nuevas TIC si no existe la participación y el compromiso activo de la universidad como institución", por lo cual distintas casas de estudio universitarias de distintos países fomentan diversos planes de formación y acompañamiento a docentes y estudiantes en el uso e implementación de las TIC. En el caso de la

Universidad de Los Andes (ULA), presenta varios programas de formación y en su mayoría son dirigidos por la Coordinación General de Estudios Interactivos a Distancia (CEIDIS), la cual tiene como propósitos impulsar, asesorar, evaluar y supervisar el desarrollo de programas de estudio tanto de pregrado como de posgrado. Sin embargo, la problemática particular que se presenta es la ausencia de entornos virtuales para la enseñanza de distintos contenidos en el Área de Matemática de la Facultad de Humanidades de la ULA, Núcleo Académico Mérida, limitando a los estudiantes en sus procesos de aprendizaje mediante la implementación de nuevas TIC. A continuación expondremos causas y consecuencias de la problemática de lo expuesto anteriormente.

Dado que las diversas herramientas tecnológicas no son implementadas para el aprendizaje de la matemática, por tanto los estudiantes presentan deficiencias en la comprensión del concepto de matrices.

Puesto que, los estudiantes presentan deficiencias en el desarrollo lógico del álgebra y en el desarrollo aritmético, en consecuencia presentan deficiencias en la resolución de problemas relacionados al contexto real mediante la implementación de matrices.

De lo anterior surgen diversas interrogantes para el diseño de EVA de matrices como:

¿Cuáles estrategias usualmente utilizan los docentes para desarrollar el aprendizaje del lenguaje algebraico en los estudiantes?

¿Qué recursos tecnológicos utilizan los estudiantes a diario, para resolver problemas del contexto real?

¿Cuáles características presentan los EVA que abordan problemas sobre matrices del contexto real?

¿Qué factibilidad tiene el diseño del EVA de matrices?

1.2 Justificación

Para el aprendizaje del Álgebra Lineal se deben abordar diversos contenidos matemáticos con la finalidad que el estudiante aplique los conocimientos adquiridos en otras asignaturas y en varios contextos reales, para Felipe (2011):

Hay dos tipos de dificultades presentes, en los estudiantes de Álgebra Lineal: las conceptuales y las cognitivas. Las primeras están asociadas con la naturaleza de los objetos del Álgebra Lineal; las segundas, surgen por el tipo de pensamiento necesario para estudiar Álgebra Lineal. El alto nivel del formalismo y del lenguaje empleado por el profesor en la clase, representa una dificultad para que el estudiante aprenda álgebra lineal, ya que no está familiarizado con algunos elementos como las demostraciones o elementos de la lógica matemática (p. 11).

Por lo anterior, los estudiantes al enfrentarse en la búsqueda de solución de un problema deben hacer uso de una serie de conocimientos que están inmersos en varios factores tanto conceptual como cognitivo, lo cual genera dificultades y bajo interés en el aprendizaje del álgebra. El bajo desarrollo a la hora de resolver problemas relacionados al Álgebra Zabala (2013) expone como principales motivos “falta de concentración, desmotivación, apatía, se puede llegar a minimizar, mediante acciones concretas, estrategias de enseñanzas de variados contenidos y aspectos didácticos que permiten una formación más integral, haciendo uso de entornos virtuales para ello y del aprendizaje activo” (p. 11).

En este sentido, Cebrián (2003) menciona que “las herramientas tecnológicas deben usarse para cubrir las carencias de la enseñanza tradicional y ser un complemento para el aprendizaje; de modo que no se trata de suplir unos modelos por otros sino de ofrecer al alumno más posibilidades de adquirir conocimientos” (p. 39). Por lo cual es fundamental fomentar el uso de herramientas alternativas que beneficien tanto al profesor como a los estudiantes modernizando las prácticas pedagógicas en el aprendizaje del Álgebra, siendo así una vía para mejorar los modos de transmitir y adquirir.

Lo cual resulta de gran importancia al considerar los avances tecnológicos que nos permitan un sistema de aprendizaje interactivo con la finalidad de establecer conexión entre los distintos lenguajes que se puedan encontrar en el aprendizaje del

Álgebra y así estimular todos los sentidos de los estudiantes. Por ello, esta investigación está dirigida a fomentar el desarrollo del pensamiento algebraico, a través del diseño de un EVA de matrices para estudiantes de la carrera de Educación Matemática de la Universidad de los Andes del estado Mérida.

Con base en lo anterior se exponen varios aspectos que justifican la investigación:

1. Desde lo social el Diseño del EVA pretende desarrollar diversas herramientas que contribuyan al aprendizaje colaborativo entre los estudiantes y el docente, con la finalidad de comprender diversos contenidos de matrices. Además de, generar diversas actividades en el ambiente, que permitan a los estudiantes desarrollar contenidos de matrices. Tiene que como principal objetivo la interacción permanente entre los factores que desean abordar el contenido de matrices con el propósito de implementar numerosas herramientas tecnológicas para lograr el aprendizaje del tema a estudio.

2. De lo teórico el diseño de EVA se fundamenta en el modelo instruccional se tiene el de Aprendizaje Basado en Problemas, para fomentar la resolución de situaciones del contexto real y así facilitar a los estudiantes el aprendizaje de las matrices. También, en el desarrollo de esta investigación se pretenden generar basamentos teóricos de matrices mediante el EVA, que permitan al estudiante adquirir los conocimientos necesarios para abordar los distintos contenidos de Matemática. El uso de los diversos contenidos matemáticos facilitará el desenvolvimiento de los participantes a la hora de resolver problemas del contexto real y genera nuevas situaciones que le permitan avanzar en el estudio de nuevos contenido en el área de estudio.

3. Desde lo metodológico la manera de desarrollar esta investigación, puede servir de modelo en el diseño de otros entornos virtuales de aprendizaje para la enseñanza de diversos contenidos en Matemática en general. Además se plantea como mecanismo motivador el uso de diversas herramientas tecnológicas para

abordar el contenido de matrices y así fomentar al estudio de la matemática mediante un EVA.

1.3 Objetivo de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Diseñar un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) de Matrices para estudiantes del 4^{to} semestre, de la Carrera de Educación Matemática, Universidad de los Andes.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Identificar las estrategias que utilizan los docentes para desarrollar habilidades en el aprendizaje del lenguaje algebraico en los estudiantes.

2. Determinar cuáles recursos tecnológicos utilizan los estudiantes a diario, para resolver problemas del contexto real.

3. Diseñar un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) que aborde problemas del contexto real, relacionado al contenido de matrices.

4. Determinar la factibilidad del Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA), tomando en consideración el juicio de expertos en el área.

Capítulo II

Marco teórico

2.1 Antecedentes

Maldonado (2012), realizó una investigación que consistió en la construcción de diversos contenidos del Álgebra mediante la utilización de distintos recursos tecnológicos, se basa en dos modelos el tradicional o modelo de transmisión de información, y el modelo de diseño instruccional que promueve aprendizajes significativos, activos y constructivos. Como diseño de investigación, el utilizado fue el cuasi-experimental, objetivo central de esta investigación consistió en diseñar, desarrollar y evaluar un ambiente virtual de aprendizaje en línea para alumnos de nivel secundaria. Los resultados obtenidos del análisis de datos arrojaron que, el ambiente virtual de aprendizaje *Algebrática*, se obtienen desempeños diferentes y significativamente superiores a los del modelo tradicional de enseñanza. Además, concluye que en el modelo tradicional de enseñanza no se logran desempeños significativamente superiores a los del ambiente virtual de aprendizaje *Algebrática*.

Tomando en cuenta lo expuesto por Maldonado en su trabajo, en la presente investigación se considera fundamental promover el aprendizaje significativo, activo y constructivo mediante un modelo instruccional que se adecue a las necesidades mencionadas, además de la implementación de diversas herramientas tecnológicas para generar diversidad de actividades en el EVA enfocadas en el estudio de las matrices.

También Ortega (2002), propone introducir una estrategia didáctica utilizando el programa DERIVE como herramienta para la resolución de problemas relacionados al Álgebra Lineal, entre los elementos básicos más resaltantes a mencionar son: la manipulación de múltiples sistemas de representación, la construcción de los contenidos matemáticos a través de la experimentación, Un proceso de aprendizaje que favorece el protagonismo del alumno, la interactividad y dinamismo, una dialéctica de colaboración entre los alumnos y alumnos y profesor y la importante de aprovechar las tecnología para generar en los alumnos una

autonomía cognitiva. Además expone diversas tareas de enseñanza lo cual da bases para la estrategia didáctica como: la memoria, procedimiento, comprensión, opinión y descubrimiento. Como resultado se obtuvo que, *la estrategia didáctica ha favorecido el protagonismo de los alumnos frente al medio tecnológico*, el programa DERIVE ha permitido que los alumnos realicen con menos esfuerzo los cálculos repetitivos y rutinarios, se ha potenciado aprendizaje por descubrimiento y un aprendizaje activo y ha favorecido las relaciones dialécticas entre alumnos y entre alumnos y profesor.

Así pues, a partir de los argumentos aportados por Ortega se pretende diseñar un EVA donde se fundamente en la manipulación de diversos sistemas de representación para la construcción de los contenidos de matrices, que promueva el aprendizaje colaborativo entre los estudiantes y docente. Además, se implementará diversidad de tareas de enseñanza para complementar el aprendizaje de las matrices.

Zabala (2013), propone en la investigación hacer uso del lenguaje algebraico para la resolución de problemas del contexto real por medio de las ecuaciones lineales mediante la utilización de distintos recursos tecnológicos, cuyo objetivo consistió en crear una estrategia de enseñanza para el planteamiento y solución de problemas mediante un ambiente virtual, en el que usa, como sistema de gestión de cursos la plataforma es Moodle. Los resultados obtenidos reflejan que los estudiantes se motivaron hacia el estudio del Álgebra, se salió de la rutina del método tradicional, y los estudiantes adquirieron adelantos en su formación, en este sentido el autor nota la necesidad de incluir las actividades de enseñanza aprendizaje en entornos virtuales, en una forma positiva, progresiva y creativa.

Así, según lo expuesto Zabala en su investigación es necesario considerar ciertos elementos que contribuyan a la elaboración del presente trabajo como el uso de la plataforma Moodle para el desarrollo de las distintas actividades a ejecutarse, además inducir al estudiante a la resolución de problemas relacionado al contexto real con la finalidad de generar el concepto de matrices.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Teorías del Aprendizaje

Para Driscoll (2000) define el aprendizaje como “un cambio persistente en el desempeño humano o en el desempeño potencial... El cual, debe producirse como resultado de la experiencia del aprendiz y su interacción con el mundo” (p.11).

La teoría del conductismo: Se concentra en el estudio de conductas que se pueden observar y medir (Good y Brophy, 1990). En sentido, se fundamenta en los cambios observables en la conducta del individuo. Además, se concentra en la repetición de patrones de conducta hasta que estos se realizan de manera automática.

La teoría del cognoscitivismo: Se fundamenta en los procesos que se manifiestan en los cambios de conducta. Estos cambios son observados con la finalidad de entender lo que está pasando en la mente del individuo. Para Good y Brophy (1990) expone que:

“Los teóricos del cognoscitivismo reconocen que una buena cantidad de aprendizaje involucra las asociaciones que se establecen mediante la proximidad con otras personas y la repetición. También reconocen la importancia del reforzamiento, pero resaltan su papel como elemento retroalimentados para corrección de respuestas y sobre su función como un motivador. Sin embargo, inclusive aceptando tales conceptos conductistas, los teóricos del cognoscitivismo ven el proceso de aprendizaje como la adquisición o reorganización de las estructuras cognitivas a través de las cuales las personas procesan y almacenan la información.” (p.187)

La teoría del constructivismo: Se fundamenta en que cada persona construye su propia conocimiento a través de sus experiencias y esquemas mentales desarrollados, tiene como objetivo la preparación del que aprende para resolver problemas aplicando conocimientos previos. Para Good y Brophy (1990). El constructivismo se sustenta en que “el que aprende construye su propia realidad o al menos la interpreta de acuerdo a la percepción derivada de su propia experiencia, de tal manera que el conocimiento de la persona es una función de sus experiencias

previas, estructuras mentales y las creencias que utiliza para interpretar objetos y eventos.”

2.2.2 Teorías de diseño instruccional y del aprendizaje

Los basamentos teóricos del aprendizaje basado en problemas según Eggen y Kauchak (2009) se fundamentan en, conceptual, aprender mediante la experiencia (Dewey) y el teórico, aprendizaje sociocultural (Vygotsky). Para Vygotsky (1979), señala que todo aprendizaje en la escuela siempre tiene una historia previa, todo niño ya ha tenido experiencias antes de entrar en la fase escolar, por tanto aprendizaje y desarrollo están interrelacionados desde los primeros días de vida del niño. Según Dewey (1910), la educación es una constante reorganización o reconstrucción de la experiencia. Lo cual supuso una adaptación del método científico al proceso de aprendizaje, a través del método problema.

2.2.3 Modelo de Diseño Instruccional

Los Modelos de Diseño Instruccional expresan las diferentes ideas del DI y sirven de guía para los docentes en el proceso de sistematización formativo. Benitez (2010), plantea cuatro generaciones en los modelos de DI atendiendo a la teoría de aprendizaje en la que se sustentan, **década 1960** los modelos tienen su fundamento en el conductismo, son lineales, sistemáticos y prescriptivos; se enfocan en los conocimientos y destrezas académicas y en objetivos de aprendizaje observables y medibles, **década 1970** estos modelos se fundamentan en la teoría de sistemas, se organizan en sistemas abiertos y a diferencia de los diseños de primera generación buscan mayor participación de los estudiantes, **década 1980** se fundamenta en la teoría cognitiva, se preocupa por la comprensión de los procesos de aprendizaje, centrándose en los procesos cognitivos: el pensamiento, la solución de problemas, el lenguaje, la formación de conceptos y el procesamiento de la información y **década 1990** se fundamentan en las teorías constructivistas y de sistemas. El aprendizaje constructivista subraya el papel esencialmente activo de quien aprende, por lo que las acciones formativas deben estar centradas en el proceso de aprendizaje, en la creatividad del estudiante y no en los contenidos específicos.

Un modelo de diseño instruccional que contiene los elementos esenciales de un DI es el modelo ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación), las fases de este modelo son: **Análisis** que consiste en el paso inicial es analizar al estudiante, el contenido y el entorno y sus necesidades formativas, el **diseño** se desarrolla un programa del curso enfocado en lo pedagógico y en el modo de secuenciar y organizar el contenido, el **desarrollo** de la creación real de los contenidos y materiales de aprendizaje basados en la fase de diseño, la **implementación** se fundamenta en la ejecución y puesta en práctica de la acción formativa con la participación de los participantes y **evaluación** esta fase consiste en llevar a cabo la evaluación formativa de cada una de las etapas del proceso ADDIE y la evaluación sumativa a través de pruebas específicas para analizar los resultados de la acción formativa.

2.2.4 Modelo Instruccional

El docente a la hora de planificar una asignatura sigue un proceso, con el fin de diseñar y desarrollar actividades de calidad. Para ello requiere de modelos que guíen con el fin de diseñar los materiales y estrategias didácticas a implementar. Es en este sentido en el Diseño Instruccional (DI), establece pautas a tener en cuenta y los criterios en el mismo. Para Richey, Fields y Foxon (2001), define que el DI supone una "planificación instruccional sistemática que incluye la valoración de necesidades, el desarrollo, la evaluación, la implementación y el mantenimiento de materiales y programas" (P.181).

En esta misma línea de ideas, el Modelo de Aprendizaje Basado en Problemas, es un diseño instruccional planeado para desarrollar la habilidad de resolver situaciones en las cuales los estudiantes diseñan y aplican sus propias soluciones (Krajcik, Blumenfeld, Marx y Soloway 1994), este modelo se caracteriza primero con un problema o pregunta que sirve de punto central para la investigación de los estudiantes, segundo los estudiantes asumen la responsabilidad básica de investigar el problema, y en tercer lugar el profesor facilita el proceso dirigiendo los esfuerzos de los alumnos y dándoles apoyo cuando es necesario.

El modelo basado en problemas tiene cinco (5) fases en secuencia (cuadro 1):

Cuadro 1 :*Modelo de Aprendizaje Basado en Problemas*

Fase	Función de aprendizaje y motivación
Fase 1. Identificar el problema.	Llama la atención, aprovecha los efectos motivadores de curiosidad y desafío.
Fase 2. Representan el problema	Activa el conocimiento anterior. Inicia la producción de esquemas.
Fase 3. Seleccionar una estrategia	Desarrolla la metacognición. Promueve la participación
Fase 4. Aplicar la estrategia	Promueve la percepción de competencia. Logra un equilibrio.
Fase 5. Evaluar los resultados	Facilita la transferencia. Hace avanzar la producción de esquemas.

Fuente. Elaboración propia

2.2.5 Tecnologías de información y comunicación (TIC)

Pierce, Stacey & Barkatsas (2007), afirman que "la tecnología ofrece nuevos enfoques para la enseñanza y por lo tanto para el aprendizaje dentro y fuera del aula". En este sentido la manipulación e implementación de distintas herramientas tecnológicas pueden favorecer el aprendizaje de distintos contenidos matemáticos y así fomentar su desarrollo en distintos niveles. Para Guillemot (2009), define a las tecnologías de la información y comunicación, como: "las que se encargan del estudio, desarrollo, implementación, almacenamiento y distribución de la información mediante la utilización de hardware y software como medio de sistema informático" (p.60).

De lo anterior, las tecnologías de la información y comunicación tienen como finalidad difundir información de distintos contextos como: formación educativa,

organización y gestión empresarial, toma de decisiones en general, entre otras cosas.

2.2.6 Sistema de Gestión de Aprendizaje

Es importante destacar que, para el desarrollo de un Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA), se pueden utilizar diferentes plataformas como: Edmodo, Moodle, Dokeos, Sakai, Blackboard, Edu 2.0, entre otras. Como plataforma del EVA se utilizó Moodle, ya que:

- "Se trata de una aplicación web que puede funcionar en cualquier servidor con arquitectura LAMP (Linux, Apache, MySQL y PHP) o WAMP (Windows, Apache, MySQL y PHP)" Marquina (2007).
- Moodle se fundamenta en los principios pedagógicos constructivistas, lo que fundamenta la selección del diseño instruccional basado en problemas.
- Es de fácil manipulación para usuarios que por primera vez van a recibir cursos EVEA, en nuestro caso estudiantes del área de Matemática.
- Está traducido a más de 120 idiomas, según el sitio oficial de Moodle (<http://moodle.org/>). Además es utilizado tanto en el ámbito de la formación permanente, como en la formación primaria, secundaria y en el mundo universitario.
- Entre sus características técnicas están en que es una interfaz simple, donde los elementos son de fácil arrastre y soltura, recursos bien documentados, junto con mejoras continuas en usabilidad. Moodle proporciona el conjunto de herramientas más flexible para soportar tanto el aprendizaje mixto como los cursos 100% en línea.

Además, La Universidad de Los Andes de Venezuela, se ha planteado como uno de sus objetivos ofertar programas en estudios de pregrado, postgrado y extensión bajo la modalidad interactiva en línea. Por lo cual fomenta la Creación de la Coordinación General de Estudios Interactivos a Distancia de la ULA (CEIDIS), con la finalidad de garantizar el desarrollo de los estudios interactivos a distancia donde la plataforma a utilizar es Moodle. Lo cual, sirve como base para justificar el uso de este sistema de gestión de aprendizaje para el diseño de EVA de matrices.

2.2.7 Recursos educativos abiertos

El término REA fue acuñado por la UNESCO (2002) y se define por sus siglas como “Recursos Educativos Abiertos” con el objetivo de ofrecer de forma abierta recursos educativos provistos por medio de las TIC, para su consulta, uso y adaptación con fines no comerciales. Además los REA se refiere a aquellos “recursos y materiales educativos gratuitos y disponibles libremente en el Internet y la Word Wide Web y que tienen licencias libres de producción, distribución y uso de tales recursos para beneficio de la comunidad educativa mundial” (Ramírez y Mortera, 2009, p.9).

En esta misma línea de ideas, los Recursos Educativos Abiertos tiene como principal objetivo exponer materiales de, aprendizaje e investigación entre otros en cualquier soporte, digital, que sean de dominio público o que hayan sido publicados con una licencia abierta que permita el acceso gratuito a esos materiales. Los OER se incluyen contenidos de aprendizaje, herramientas tecnológicas y recursos de implantación.

Las principales características de los REA son:

La accesibilidad, entendida como la disponibilidad del recurso a ser localizado y utilizado en cualquier lugar o momento;

La reusabilidad, propiedad a ser modificado y utilizado en diferentes contextos de aprendizaje;

La interoperabilidad, o facilidad de ser adaptado e interconectado entre diferentes hardwares, dispositivos o herramientas;

La sostenibilidad, funcionamiento correcto a pesar de los cambios de versiones, de software, etc.

Los metadatos, o descripciones que posibilitan su indexación, almacenamiento, búsqueda y recuperación.

2.2.8 Internet Prioritario en Venezuela

El estado venezolano declara Internet como prioritaria, atribuyendo en el decreto 825, (2000). Artículo. 1. Se declara el acceso y el uso de Internet como política para el desarrollo cultural, económico, social y político de la República Bolivariana de Venezuela. Artículo. 2. Los órganos de la Administración Pública

Nacional deberán incluir en los planes sectoriales que realicen, así como en el desarrollo de sus actividades, metas relacionadas con el uso de Internet para facilitar la tramitación de los asuntos de sus respectivas competencias. Artículo. 3. Los organismos públicos deberán utilizar preferentemente Internet para el intercambio de información con los particulares, prestando servicios comunitarios a través de Internet, tales como bolsas de trabajos, buzón de denuncias, trámites comunitarios con los centros de salud, educación, información y otros, así como cualquier otro servicio que ofrezca facilidades y soluciones a las necesidades de la población. La utilización de Internet también deberá suscribirse a los fines del funcionamiento operativo de los organismos públicos tanto interna como externamente.

2.2.9 Entorno virtual de aprendizaje (EVA)

El desarrollo de diversas herramientas tecnológica ha permitido en el transcurso del tiempo fomentar el aprendizaje de distintos conceptos de diversas áreas, es de resalta que las tecnología de información y comunicación fundamenta los procesos de formación de los profesores y alumnos, mediante el espacios virtuales de aprendizaje, generan instancias formativas donde la interacción, el trabajo y el aprendizaje colaborativo, se transformen en escenarios propicios para la creación de conocimientos (Antúnez, González y Chacín, 2012). En este sentido, se propician distintos ambientes donde el estudiante como el docente puede abordar diversos contenidos de diversas formas.

En este mismo orden de ideas, es importante considerar los entornos de aprendizaje en función a las teorías constructivistas, esto es, el aprendizaje se desarrolla de la construcción individual interna de dicho conocimiento, es decir los alumnos asume el rol protagónico para la construcción del conocimiento a través de su propio aprendizaje (Lugo, 2011). El estudiante mediante el apoyo del docente se convierte en un generador de sus propios conocimientos a partir de la construcción, lo cual evidenciaría el aprendizaje del contenido de estudio. Aunando a lo anterior Weller (2000) señala que, "los fundamentos del aprendizaje en línea deben ser los siguientes: la teoría de enseñanza y aprendizaje constructivista y un enfoque que

promueva el aprendizaje basado en recursos y problemas, siendo al mismo tiempo un aprendizaje colaborativo y situado'' (p. 64).

En este sentido, es de resaltar que la formación del profesorado en las tecnologías de información y comunicación se torna fundamental en el desarrollo de los EVA. Para Gonzalo, Rodríguez, Consuelo y Rosa (2011), mencionan que ´las necesidades formativas del profesorado en las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) se constituyen como uno de los aspectos claves para la integración de las TIC en la práctica educativa diaria''(p. 1). Para Lugo (2011), este tipo de necesidad formativa está compuesto por cursos en línea, sistema de gestión de aprendizaje, web docente y grupo en línea o comunidades virtuales. Esto con la finalidad de facilitar el proceso de aprendizaje de las matrices mediante diversos canales de la tecnología de información y comunicación.

De lo anterior podemos mencionar que, el internet en Venezuela es fundamental para el desarrollo y el avance del aprendizaje de la matemática mediante el uso de diversas herramientas tecnológicas.

2.2.10 LMS Software Libre

LMS son las siglas en inglés de "Learning Management System" o su traducción en español como "Sistema de Gestión de Aprendizaje". Estos LMS son de libre acceso, es decir, permiten que los usuarios manipulen sin costo monetario el software, una vez obtenido el acceso puede ser utilizado para estudiar, cambiar y redistribuir libremente. Es de resaltar que, la gama de herramientas que trae cada plataforma varía. Entre las más usadas están ATutor, Dokeos, Claroline, dotLRN, Moodle, Ganesha, ILIAS y Sakai. De lo anterior se evidencia la existencia de múltiples plataformas que pueden ser utilizadas para desarrollar un EVA. (Clarenc, Castro, López, Morenoy Tosco, 2013):

2.2.11 Didáctica de la matemática

Para Freudenthal (1991) define que "la didáctica es la organización de los procesos de enseñanza y aprendizaje, relevantes para tal materia", en este sentido

se considera un elemento esencial para la construcción, reflexión entre otras cosas en la elaboración de contenidos matemáticos. Kieran (1998) expone que "la didáctica en una ciencia que se interesa por la producción y la comunicación del conocimiento, saber qué es lo que se está produciendo en una situación de enseñanza, es el objetivo de la didáctica"

En esta misma línea de ideas, Chevallard, Bosch y Gascón (1997) expresa que "la didáctica de la matemática trata del estudio de la matemática. Es la ciencia del estudio y de la ayuda al estudio de la matemática. Su objetivo es llegar a describir y caracterizar los procesos de estudio o procesos didácticos, para proponer explicaciones y respuestas sólidas a las dificultades con que se encuentran todos aquellos que se ven llevados a estudiar matemática o ayudar a otros a estudiar matemática". En importante resaltar que este proceso tiene como principal objetivo generar interés en el estudio de la matemática y así fomentar su aprendizaje.

2.2.12 Matrices

El estudio de las matrices sienta sus bases en el Álgebra Lineal, Para Bruce y Roland (2004), uno de los pioneros en el estudio de las matrices es Arthur Cayley donde mostró su genialidad en Matemática desde muy joven al igual como lo hizo Gauss. Se le recuerda más por su trabajo en Álgebra Lineal, Introdujo la teoría de matrices en un artículo titulado A Memoir on the Theory of matrices (1858).

Para Rada (2011), el tema de matrices se define como:

Sean m y n enteros mayores o iguales a 1. Una matriz es un arreglo rectangular de elementos de \mathbb{R} de la forma

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & \cdots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

Las m n -uplas, $(a_{11}, \dots, a_{1n}), \dots, (a_{m1}, \dots, a_{mn})$, son las filas de la matriz.

Las n m -uplas, son las columnas de la matriz $\begin{pmatrix} a_{11} \\ \vdots \\ a_{m1} \end{pmatrix}, \dots, \begin{pmatrix} a_{1n} \\ \vdots \\ a_{mn} \end{pmatrix}$.

Una matriz A con m filas y n columnas es una matriz de tamaño $m \times n$.

El elemento a_{ij} de la matriz A aparece en la fila i y en la columna j de A . También usamos la notación $[A]_{ij}$ para denotar el elemento ij de la matriz A .

Nota: Dos matrices A y B son iguales si tienen el mismo tamaño y $[A]_{ij} = [B]_{ij}$ para todo i, j . Denotamos por $M_{m \times n}(\mathbb{R})$ al conjunto de todas las matrices $m \times n$ con elementos en \mathbb{R} . Si $m = n$, simplemente escribimos $M_n(\mathbb{R})$ y sus matrices las llamamos matrices cuadradas (de tamaño n).

2.2.12.1 Álgebra de matrices

Sean $A, B \in M_{m \times n}(\mathbb{R})$. La suma de A y B , denotada por $A + B$, es la matriz $m \times n$ definida por $[A + B]_{ij} = [A]_{ij} + [B]_{ij}$.

Si $\alpha \in \mathbb{R}$, la multiplicación del escalar α por la matriz A , denotado por αA , es la matriz $m \times n$ definida por $[\alpha A]_{ij} = \alpha[A]_{ij}$.

Sean $A \in M_{m \times n}(\mathbb{R})$ y $B \in M_{n \times p}(\mathbb{R})$. El producto de A por B , denotada por AB , es la matriz de $M_{m \times p}(\mathbb{R})$ definida como

$$[AB]_{ij} = \sum_{k=1}^n [A]_{ik}[B]_{kj}.$$

Observamos que la multiplicación de dos matrices está definida cuando el número de columnas de la matriz de la izquierda es igual al número de filas de la matriz de la derecha.

Definición. Una matriz $A \in M_n(\mathbb{R})$ tiene inversa (o es invertible) si existe $B \in M_n(\mathbb{R})$ tal que $AB = BA = I_n$. En este caso decimos que B es una inversa de A .

Definición. Sea $A \in M_{m \times n}(\mathbb{R})$. La traspuesta de A , denotada por A^T , es la matriz de $M_{n \times m}(\mathbb{R})$ que se obtiene al intercambiar las filas por columnas, es decir,

$$[A^T]_{ij} = [A]_{ji}, \text{ para todo } i, j.$$

Una ecuación lineal con n incógnitas $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ es de la forma;

$$a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + \cdots + a_nx_n = b, \text{ con } a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, b \in \mathbb{R}.$$

Definición. Un sistema de m ecuaciones lineales con n incógnitas es un conjunto de m ecuaciones, cada una de las cuales es lineal en las mismas n incógnitas.

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + \cdots + a_{1n}x_n = b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + \cdots + a_{2n}x_n = b_2$$

$$a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 + \cdots + a_{3n}x_n = b_3$$

...

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + a_{m3}x_3 + \cdots + a_{mn}x_n = b_m.$$

Una solución de un sistema de ecuaciones lineales es una sucesión de números s_1, s_2, \dots, s_n que es solución de cada una de las ecuaciones lineales del sistema.

Nota. Dado un sistema de m ecuaciones lineales de n incógnitas, sólo se cumple una de las siguientes afirmaciones.

1. El sistema tiene exactamente una solución (sistema consistente determinado),
2. El sistema tiene infinidad de soluciones (sistema consistente indeterminado),
3. El sistema no tiene solución (sistema inconsistente).

Es importante resaltar que en la actualidad existe una variedad de métodos que nos permiten resolver sistemas de ecuaciones lineales, en esta sección nos interesa estudiar una de las herramientas que nos facilita resolver este tipo de problemas.

Definición. Consideremos un sistema de m ecuaciones con n incógnitas. Se define la matriz aumentada del sistema como un arreglo rectangular de elementos de la forma;

$$\begin{pmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1n} & b_1 \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ a_{m1} & \cdots & a_{mn} & b_m \end{pmatrix}$$

Definición. Una operación elemental por filas aplicada a una matriz $A \in M_{m \times n}(\mathbb{R})$ significa llevar a cabo una de las siguientes operaciones a la matriz A:

1. Intercambiar la fila p por la fila q , denotada por $f_{pq}(A)$;
2. Multiplicar por $\lambda \neq 0$ a la fila p , denotada por $f_p(\lambda)(A)$;
3. Sumar a la fila p la fila q multiplicada por $\lambda \neq 0$, denotada por $f_{pq}(\lambda)(A)$.

Más aún, si B se obtiene a partir de A a través de una sucesión finita de operaciones elementales por filas, entonces decimos que A y B son equivalentes por filas, y lo denotamos por $A \sim B$.

Definición. Sea $A \in M_{m \times n}(\mathbb{R})$. Diremos que A es una matriz escalonada reducida si cumple con las siguientes condiciones,

1. Si una fila no consta completamente de ceros, entonces el primer número diferente de cero en la fila es 1 (llamado 1 principal),
2. Si hay filas que consten completamente de ceros, se agrupan en la parte inferior de la matriz,
3. En dos filas consecutivas cualesquiera que no consten completamente de ceros, el 1 principal de la fila inferior aparece más a la derecha que el 1 principal de la fila superior,
4. Cada columna que contenga un 1 principal tiene ceros en las demás posiciones.

Capítulo III

Metodología de la investigación

3.1 Enfoque de la investigación

La Maestría en Educación, mención Informática y Diseño Instruccional (2015), define que “El enfoque de investigación cuantitativo se encarga, idealmente, de mostrar el estado de una o más variables o de buscar relaciones entre variables cuantificando sus valores según escalas de medida que pueden variar en su grado de refinamiento” (p. 13). Por lo tanto, esta investigación se corresponde con enfoque cuantitativo debido a que se van a plantear diversas variables para luego buscar relaciones existentes entre ellas.

3.2 Tipo de investigación

En esta investigación se pretende diseñar un Entorno Virtual de Aprendizaje como material didáctico para el estudio de las matrices, donde la participación de docentes y estudiantes mediante la encuesta se tornan vitales para su creación, dicho objetivo coincide con los lineamientos de la **investigación proyectiva** expuesto por la Maestría en Educación, mención Informática y Diseño Instruccional (2015), “se incluyen acá los proyectos y proyectos de diseño de todo tipo, específicamente los diseños de materiales didácticos o instruccionales” (p. 18).

3.3 Diseño de la investigación

De acuerdo a lo señalado por Hernández, Fernández y Baptista (2003). “El diseño de la investigación no experimental son los estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en la que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después usarlos” (p. 267).

Lo expuesto anteriormente, permite afirmar que esta investigación está planteada bajo un diseño *no experimental*, si se considera que el primer estudio se basa en una etapa de encuesta a docentes y estudiantes, y en la segunda fase el diseño del Entorno Virtual de Aprendizaje para facilitar el estudio de las matrices. Es importante destacar que no se pretende recrear ni modificar el escenario a estudiar,

es decir presentar la realidad tal y como se observa, con la finalidad de diseñar las estrategias de aprendizaje que permitan un avance del proceso educativo.

3.4 Población

Arias (2006), define “la población como un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio” (p. 81). En este sentido, la población estará conformada por 65 personas distribuidas de la siguiente manera: quince (15) expertos en el área de Matemática y cincuenta (50) estudiantes inscritos en el 4to semestre B-2017 en la carrera de Educación Mención Matemática de la Universidad de los Andes.

3.5 Muestra

En esta investigación se tomará una selección representativa de la población. Para Arias (2006), “el tipo de muestreo es no probabilístico intencional, en este caso los elementos son escogidos con base de criterios o juicios preestablecidos por el investigador” (p. 83). Por lo cual se tomarán diez (10) expertos en el área de Matemática y veinte (20) estudiantes inscritos en el 4to semestre B-2017 en la carrera de Educación Mención Matemática de la Universidad de los Andes.

3.6 Método de recolección de datos

Arias (2006), define: “Los Instrumentos son los medios materiales que se emplean para recoger y almacenar la información” (p. 111). La técnica a utilizar en el desarrollo de la investigación es la encuesta. Los instrumentos a utilizar son el cuestionario con escala Likert (ver anexos A y B), con la finalidad de recabar información referente al uso de los computadores y al aprendizaje de las matrices mediante las tecnologías de información. Los resultados serán analizados como base para diseñar el Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) de Matrices.

3.7 Variable

En esta investigación se pretende diseñar un EVA, con la finalidad de impulsar el estudio de las matrices. Para Arias (2006) define que "la variable es una característica o cualidad; magnitud o cantidad, que puede sufrir cambios, y que es objeto de análisis, medición, manipulación o control en una investigación" (p. 57).

En este sentido, la variable de estudio es: " Entorno Virtual de Aprendizaje de matrices". Note que, el tipo de variable empleado es cuantitativa, las cuales se expresan en valores o datos numéricos, descritas en cifras enteras (Arias, 2006, p. 58).

3.8 Operacionalización de la variable

Con relación al desarrollo de las variables, Arias (2006), considera que "Es el proceso mediante el cual se transforma la variable de conceptos abstractos a términos concretos, observables y medibles, es decir, dimensiones e indicadores" (p.63).

En esta misma línea de ideas, se tomarán en cuenta las dimensiones y sus indicadores que estén relacionados con los ítems de la encuesta (ver cuadro 2).

Cuadro 2:
Operacionalización de variable

Variable	Técnica	Instrumentos	Dimensión	Indicadores	Ítems
Entorno virtual de aprendizaje de matrices.	Encuesta	Lista de cotejo (Para el docente)	Uso personal de las TIC	Práctica Docente	1,2,3,4 y 5
				Uso de las Redes Sociales.	6,7 y 8
				Evaluación	9,10,11 y 12
			Uso educativo de las TIC	Propuestas Instruccionales.	13 y 14
				Políticas Educativas.	15 y 16
				Uso del Aula Virtual.	17 y 18
	Metodología EVA	Implementación de Cursos en Línea	19 y 20		
	Encuesta	Lista de cotejo (Para el estudiante)	Recursos tecnológicos	Disponibilidad del computador	3
			Conocimientos tecnológicos	Uso del computador	1 y 2
				Búsqueda en internet	4,5 y 6
			Metodología EVA	Implementación de Cursos en Línea	7
Uso educativo de las TIC			Políticas Educativas.	8	
	Uso del Aula Virtual	9 y 10			

Fuente. Elaboración propia

Capítulo IV

Diagnóstico

4.1 Presentación y análisis de los resultados que sustentan el Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) de matrices

Para el diseño del Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) de matrices se recolectó información mediante la aplicación de varios instrumentos aplicados a docentes y estudiantes de la Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad de Los Andes en el área de Matemática, es importante resaltar que los mecanismos seleccionados para recabar información fueron tomados de las tesis de Jhonattan Parra (Parra (2015)) y Yulimar Lugo (Lugo (2011)) (anexos A y B), este capítulo tiene como finalidad exponer y analizar los resultados obtenidos en los cuestionarios aplicados a los participantes mencionados anteriormente.

4.1.1 Instrumento aplicado a los estudiantes

El instrumento aplicado a veinte (20) estudiantes inscritos en el 4to semestre B-2017 en la carrera de Educación Mención Matemática de la Universidad de los Andes, es un cuestionario con escala Likert. Se realizó un análisis descriptivo de los resultados obtenidos donde se consideró la sumatoria de los promedios de las respuestas SI (positivas) como favorables y los promedios de las respuestas NO (negativas) como desfavorables, de este modo el porcentaje más alto por cada opción se toma como referencia cualitativa para hacer referencia en que condición se encuentra el ítem.

Los resultados arrojados nos permitirán tener una perspectiva más amplia de los componentes y elementos que debe tener el Entorno Virtual de Aprendizaje de matrices, además permite recoger inquietudes de los estudiantes relacionadas a la implementación del EVA.

Mediante el uso de varios cuadros y diagramas de barra se pretende recoger la información obtenida del cuestionado y así visualizar de manera clara los datos encontrados.

Cuadro 3:

Resultados del instrumento con relación a la disponibilidad del computador

ITEMS		SI		NO	
		f	%	f	%
1	Posee usted conocimiento en el uso del computador	18	90	2	10
2	Utiliza el computador como herramienta de trabajo	15	75	5	25
3	Posee equipo de computación para su uso personal	17	85	3	15
4	Hace búsquedas frecuentes de información por Internet	20	100	0	0
5	Utiliza el correo electrónico como herramienta de comunicación	18	90	2	10
Σ	Sumatoria	88	440	12	60
X	Promedio	17,6	88	2,4	12

Fuente. Elaboración propia

A continuación se exponen detalles de los resultados dados en el cuadro 3, mediante el uso de un gráfico permitiendo comparar de los ítems 1, 2, 3, 4 y 5 el mayor porcentaje de la opción más seleccionada con relación a la contraria.

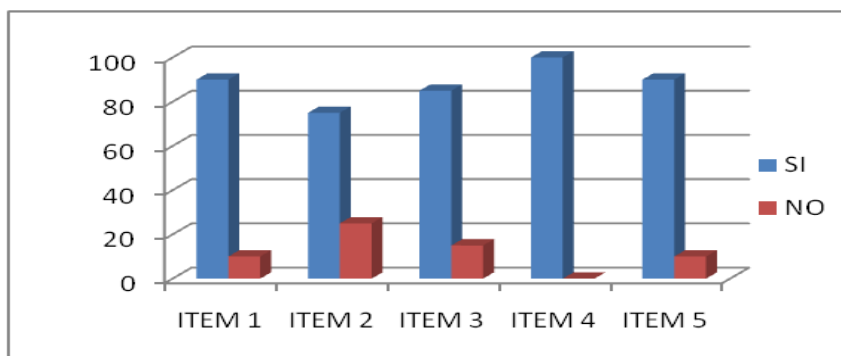


Figura 1. Distribución de porcentajes del cuadro 3

Análisis

Es importante destacar que los ítems expuestos en el cuadro 3, busca información referentes al uso e implementación del computador, además de la utilización del internet para resolver actividades referentes al estudio de las asignaturas. Del los resultados dados en el cuadro 3, el mayor porcentaje relacionado al promedio a la categoría de respuestas favorables (SI: 88 %), considerado como elevado frente al promedio de las desfavorables (NO: 12 %), esto permite resaltar el alto uso del computador y del internet por parte de los estudiantes. A continuación se analizará cada ítem expuesto en el cuadro 3.

Ítem 1. El 90% de los estudiantes tienen conocimientos en la manipulación y utilización del computador, considerando un alto porcentaje favorable para la implementación de distintas labores que se pueden desarrollar con la mencionada herramienta.

Ítem 2. Por lo expuesto en el cuadro 3, el 75% de los estudiantes implementas el uso de herramientas tecnológicas para desarrollar actividades académicas, dándose así una opinión favorable para el aprendizaje de distintos temas en distintas áreas.

Ítem 3. En los resultados presentados del ítem 3 (cuadro 3), se evidencia un alto porcentaje de estudiantes (SI: 85 %) que cuentan con recursos tecnológicos para desarrollar las distintas actividades que se le pueden presentar en distintas materias, con la finalidad de fomentar de manera integral el aprendizaje.

Ítem 4. En un 100% de los estudiantes manifestaron el uso del internet para la búsqueda de información, esto es favorable ya que utilizan algunas herramientas tecnológicas para la búsqueda de contenidos que les permitan facilitar el aprendizaje del tema a estudio.

Ítem 5. Es importante destacar que, en un alto porcentaje (SI: 90 %) los estudiantes implementa el correo electrónico como herramienta de comunicación lo

cual es favorable para la implementa de distintas actividades donde la interacción presencial no es esencial para fomentar el aprendizaje de diversos temas.

De esta manera, se puede determinar que los estudiantes tienen amplios conocimientos en el uso e implementación del computador para resolver diversas actividades que se le pueden presentar en distintos contexto, además utilizan mecanismo de comunicación mediante el uso internet que permiten facilitar la divulgación de material de trabajo con la finalidad de fomentar el aprendizaje durante el desarrollo del curso.

Cuadro 4:

Resultados de instrumento relacionado al uso del EVA

ITEMS		SI		NO	
		f	%	f	%
6	Utiliza usted los vídeos como herramienta de estudio en Matemática	5	25	15	75
7	Considera usted que es importante desarrollar un programa de capacitación en un Entorno Virtual de Aprendizaje	18	90	2	10
8	La institución donde estudia cuenta con los equipos necesarios para el desarrollo de un programa de capacitación en un Entorno Virtual de Aprendizaje	15	75	5	25
9	Está dispuesto a participar en un programa de capacitación en un Entorno Virtual de Aprendizaje	20	100	0	0
10	Si posee ya conocimientos básicos en matemática. ¿Cree usted necesario un curso para afianzar y mejorar esos conocimientos mediante un Entorno Virtual de Aprendizaje	20	100	0	10
Σ	Sumatoria	78	390	22	120
X	Promedio	15,6	78	4,4	24

Fuente. Elaboración Propia

Los resultados dados en el cuadro 4 se exponen mediante el uso de un gráfico permitiendo comparar de los ítems 6, 7, 8, 9 y 10 el mayor porcentaje de la opción más seleccionada con relación a la contraria.

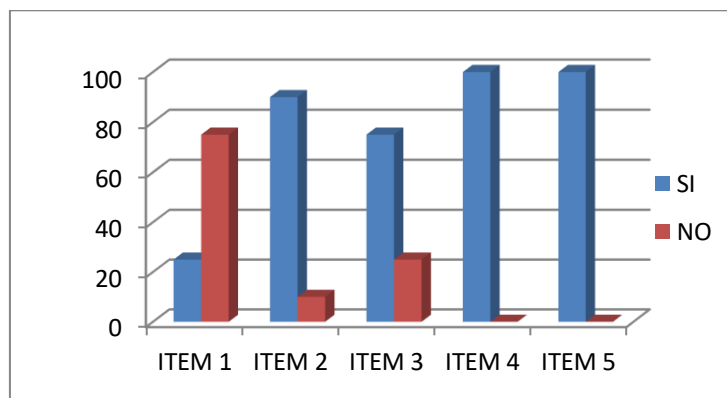


Figura 2. Distribución de porcentaje del cuadro 4

Análisis

Los ítems expuestos en el cuadro 4, tienen como principal objetivo recabar información de los encuestados en cuestión al usos de ciertas herramientas tecnológicas para el aprendizaje de la matemática, además de conocer el interés que tienen los estudiantes con relación a la implementación del Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) a la hora de abordar diversos contenidos matemáticas. El mayor porcentaje relacionado al promedio a la categoría de respuestas es favorables (SI: 78 %), lo cual refleja un alto interés de los participantes en buscar otras formas de adquirir conocimientos en matemáticas. De los resultados obtenidos del cuestionario podemos mencionar de cada ítem lo siguiente.

Ítem 6. De los resultados expuestos en el cuadro 4, se puede resaltar que en un alto porcentaje de los encuestados 75% no implementan vídeo para el estudio de matemáticas, mientras que en un 25% si utilizan esta herramienta para abordar diversos temas de matemática. De esta manera podemos mencionar que existe una debilidad para el aprendizaje de la matemática mediante el uso de vídeos, por lo cual es de importancia fomentar la utilización de esta herramienta en los estudiantes para resolver problemas relacionados al tema.

Ítem 7. En un alto porcentaje (SI: 90%) de los encuestados consideran favorable el desarrollo de un programa de capacitación en un Entorno Virtual de Aprendizaje, lo cual facilita el proceso de aprendizaje de diversos contenidos matemáticos mediante la implementación de distintas herramientas tecnológicas.

Ítem 8. El 75% de los encuestados reflejan que en la institución a la que pertenecen cuentan con los equipos necesarios para el desarrollo e implementación un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) facilitando la manipulación de la herramienta a utilizar.

Ítem 9. Por lo presentado en el cuadro 4, se puede determinar que en un 100% de los encuestados esta dispuestos a participar en un programa de capacitación en un Entorno Virtual de Aprendizaje, en este sentido es favorable para el diseño e implementación de un EVA para abordar diversos contenidos matemáticos.

Ítem 10. En un 100% de los encuestados están dispuestos afianzar y mejorar los conocimientos matemáticos mediante un Entorno Virtual de Aprendizaje, en este sentido el estudiantado busca adquirir conocimientos de distintas maneras que le permitan expandir el dominio en la matemática, por medio del uso de diversas herramientas tecnológicas.

Por lo expuesto anteriormente es pertinente mencionar que existe gran interés en los encuestados en abordar diversos contenidos matemáticos mediante la implementación de un EVA, con la finalidad de facilitar su aprendizaje. Además, en un gran porcentaje de los encuestados cuentan con los elementos tecnológicos necesarios para la ejecución e implementación del EVA.

4.1.2 Instrumento aplicado a docentes

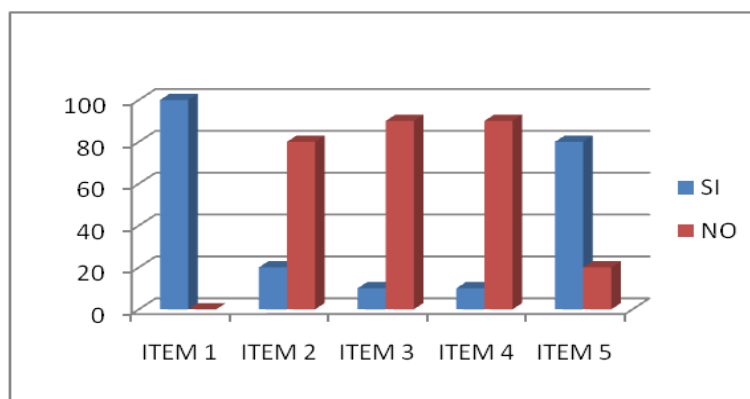
Se aplicó una encuesta a diez (10) expertos en el área de Matemática pertenecientes a la carrera de Educación Mención Matemática de la Universidad de los Andes, con la finalidad de recabar información.

Cuadro 5:*Resultados de instrumento relacionado a la práctica docente*

ITEMS		SI		NO	
		f	%	f	%
1	Utiliza usted las TIC en su proceso de formación	10	100	0	0
2	Utiliza material multimedia para dar sus clases de Matemáticas	2	20	5	80
3	Utiliza usted el canal Youtube para descargar videos relacionados con el aprendizaje de la Matemática	1	10	9	90
4	Utiliza usted videos en sus clases de Matemática	1	10	9	90
5	Tiene suficiente dominio en el uso de herramientas tecnológicas para el aprendizaje.	8	80	2	20
Σ	Sumatoria	22	220	25	280
X	Promedio	4,4	44	5	56

Fuente. Elaboración propia

Los datos arrojados en el cuadro 5 se pretenden representaran mediante el uso de un gráfico con la finalidad de comparar los porcentaje expuestos anteriormente.

**Figura 3.** Distribución de porcentaje del cuadro 5

Análisis

Los ítems presentados en el Cuadro 5, busca recabar información con relación a la utilización de herramientas tecnológicas para el aprendizaje de la matemática, además del los conocimientos que poseen con relación al tema. Por los resultados arrojados en la encuesta se evidencia en promedio, mayor porcentaje desfavorable (No: 56%) con relación al favorable (SI: 44%), a continuación se dará un breve análisis e interpretación de cada ítem.

Ítem 1. Los docentes encuestados manifiestan en su totalidad el uso de la TIC en su proceso de formación, esto facilita la implementación de herramientas tecnológico que estimulen el aprendizaje de la matemática.

Ítem 2. En un 80% de los encuestados manifiestan la no utilización de material multimedia para dar sus clases de matemáticas, esto evidencia la ausencia del uso de herramientas tecnológicas a la hora de abordar contenidos relacionados al tema de estudio, lo cual dificulta el aprendizaje mediante el uso el EVA.

Ítem 3. En un alto porcentaje (NO: 90%) de los docentes encuestados no utilizan el canal de Youtube para descargar videos relacionados con el aprendizaje de la matemática, en este sentido los participantes no utilizan este tipo de herramienta para su formación, lo cual refleja una gran debilidad en la implementación de las TIC a la hora de abordar problemas relacionados a la matemática.

Ítem 4. Por lo expuesto en el cuadro 5 y el ítem 3, se evidencia la ausencia de usos de vídeos para el aprendizaje de la matemática, generando que los estudiantes no implementen este tipo e herramientas para su formación en matemática (cuadro 4, ítem 6). En este sentido se torna de suma importancia el diseño e implementación de un EVA con la finalidad de fomenta el aprendizaje de la matemática mediante el uso de las TIC.

Ítem 5. El 80% de los participantes encuestados manifiestan tener suficiente dominio en el uso de herramientas tecnológicas para el aprendizaje, pero por los

resultados obtenidos en los ítems 2, 3 y 4 tales conocimientos no son aplicados en clase para la enseñanza de la matemática, no obstante este resultado es favorable si se pretende hacer uso de un EVA que faciliten la resolución de problemas relacionados al tema de estudio.

Para Cebrián (2003), expone que las herramientas tecnológicas “deben usarse para cubrir las carencias de la enseñanza tradicional y ser un complemento para el aprendizaje; de modo que no se trata de suplir unos modelos por otros sino de ofrecer al alumno más posibilidades de adquirir conocimientos” (p. 39). En este sentido, la utilización de un EVA por parte de los docentes buscaría complementar lo dado en clases y así facilitar el aprendizaje de las matemáticas.

Cuadro 6:

Resultados de instrumento relacionado al uso de las redes sociales

ITEMS		SI		NO	
		f	%	f	%
6	Utiliza usted la red social Twitter	1	10	9	90
7	Utiliza usted la red social Facebook	3	30	7	70
8	Utiliza usted el correo electrónico (e mail)	10	100	0	0
Σ	Sumatoria	14	140	16	160
X	Promedio	4,66	46,66	5,33	53,33

Fuente. Elaboración propia

Mediante la figura 4 se puede comparar los ítems 6, 7 y 8 con relación a los resultados dados en el cuadro 6.

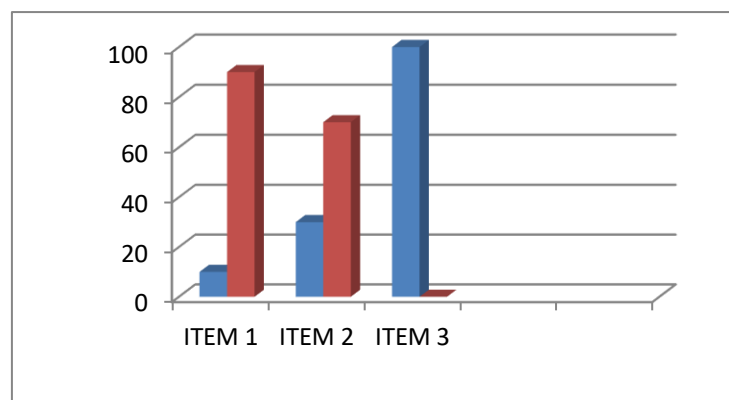


Figura 4. Distribución de porcentaje del cuadro 6

Análisis

El uso de las redes sociales como Twitter, Facebook entre otros, son medios de comunicación, por lo cual tales herramientas pueden ser implementadas en el proceso de aprendizaje de la matemática. De los resultados en el cuadro N°6, se evidencia en promedio, mayor porcentaje desfavorable (No: 53,33%) con relación al favorable (Si: 46,66%), es decir los encuestados utilizan algunas redes sociales mientras otras no son tomadas en cuenta.

Ítem 6 y 7. De los resultados dados en el cuadro N°6, se observa un porcentaje bajo en la implementación del Twitter y Facebook, en este sentido se considera importante fomentar la utilización de estas herramientas en los docentes como proceso de comunicación e información para el aprendizaje de contenidos matemáticos, con la finalidad de facilitar la aplicación de un EVA.

Ítem 8. De un 100% de los encuestados manifiestan usar correo electrónico, en este sentido se considera favorable para el aprendizaje de la matemática mediante la implementación de un EVA.

Para Abuin (2009) resalta que "en las redes sociales educativas los usuarios comparten sus conocimientos sobre una determinada materia o disciplina, muestran sus trabajos y ponen su experiencia a disposición de los demás ayudándoles en tareas específicas y a través de atención personalizada", en este sentido de los

resultados arrojados en el cuadro 6 se evidencia debilidades en el proceso de aprendizaje de la matemática.

Cuadro 7:

Resultados del instrumento relacionado a la evaluación en línea

ITEMS		SI		NO	
		f	%	f	%
9	Le gustaría hacer evaluaciones en línea.	10	100	0	0
10	Le gustaría realizar evaluaciones entre pares a sus estudiantes	7	70	3	30
11	Promueve usted la selección simple como herramienta de evaluación, en el desarrollo de su curso de matemática básica	2	20	8	80
12	Promueve usted la selección múltiple como herramienta de evaluación, en el desarrollo de su curso de matemática básica	2	20	8	80
Σ	Sumatoria	21	210	19	190
X	Promedio	5,25	52,5	4,75	47,5

Fuente. Elaboración Propia

A continuación se exponen detalles de los resultados dados en el cuadro 7, mediante la figura 5 permitiendo comparar de los ítems 9, 10, 11 y 12 el mayor porcentaje de la opción más seleccionada con relación a la contraria.

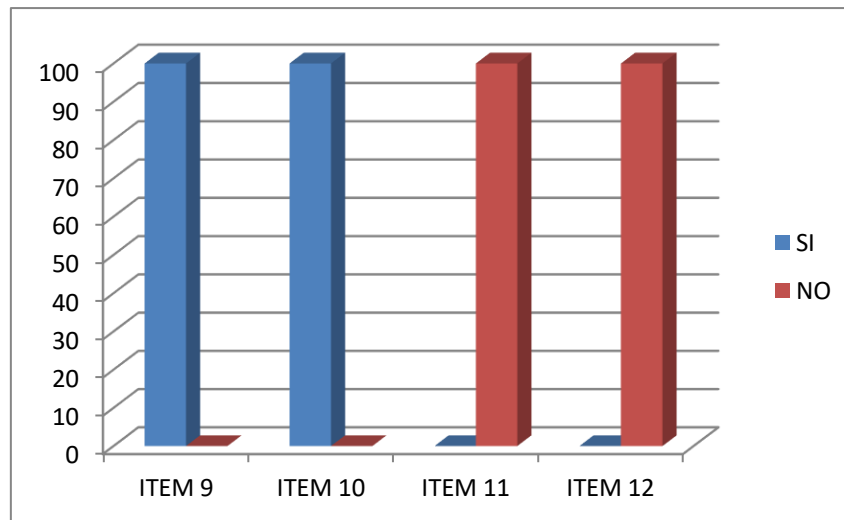


Figura 5. Distribución de porcentaje del cuadro 7

Análisis

Los ítems expuestos en el cuadro 7 tienen como finalidad recabar información relacionada a la evaluación de los aprendizajes, No obstante se evidencia que en promedio el mayor porcentaje es el favorable (SI: 52,5%) con relación al desfavorable (NO: 47,5%), es de resaltar la importancia que tiene este proceso en el aprendizaje de la matemática lo cual se realizara un análisis e interpretación de cada ítem.

Ítem 9. El 100% de los encuestados respondieron de manera favorable en la aplicación de evaluaciones en línea, es importante este resultado ya que fomenta el diseño y la aplicación de un EVA con la finalidad de abordar contenidos matemáticos y así facilitar su aprendizaje.

Ítem 10. Por lo presentado en el cuadro 7 se resalta que en un gran porcentaje (SI: 70%) de los encuestados manifiestan estar de acuerdo con realizar evaluaciones entre pares a sus estudiantes, esto resalta el interés de la mayoría de los docentes en implementar otro tipo de evaluación distinta a la prueba escrita para evaluar contenidos matemáticos.

Ítem 11 y 12. En un gran porcentaje (NO: 80%) de los encuestados no están de acuerdo con la implementación de las pruebas de selección simple y múltiples para evaluar contenidos matemáticos, esto es desfavorable para el desenvolvimiento de un EVA, debido a que este tipo de recursos tecnológicos cuenta con una gama de herramientas que facilitan el proceso de evaluación con relación al tema de estudio. En este sentido, es de importancia dar a conocer a los docentes las ventajas del uso de diversas herramientas para la evaluación en matemática.

Para Morgan y O'Reilly (2002), afirman que "en muchos ambientes de enseñanza y aprendizaje abiertos y a distancia se requiere llevar a cabo una evaluación continua que contemple aspectos tanto formativos como sumativos", en este sentido es de importancia evaluar de contenidos matemáticos mediante la implementación de diversas estrategias, con finalidad de facilitar este proceso en la matemática.

Cuadro 8:

Resultados del instrumento relacionado a la propuesta instruccional

ITEMS		SI		NO	
		f	%	f	%
13	Desarrolla usted propuestas instruccionales basadas en el aula virtual que faciliten la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática Básica	0	0	10	100
14	Desarrolla usted propuestas instruccionales por medio de plataformas educativas en Internet dirigidas a facilitar a los estudiantes el aprendizaje de la Matemática Básica	0	0	10	100
Σ	Sumatoria	0	0	20	200
X	Promedio	0	0	10	100

Fuente. Elaboración propia

Los resultados dados en el cuadro 8 se reflejan en la figura 6 permitiendo comparar de los ítems 13 y 14 el mayor porcentaje de la opción más seleccionada con relación a la contraria.

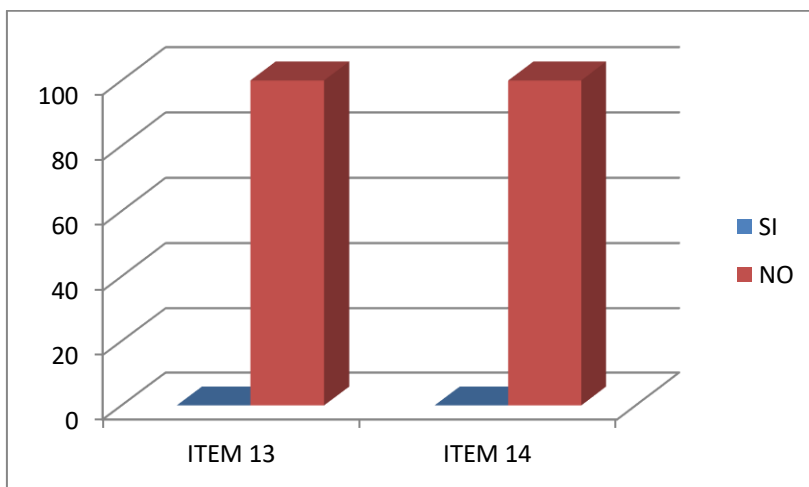


Figura 6. Distribución de porcentaje del cuadro 8

Análisis

En esta sección se busca información relacionada al desarrollo de propuestas instruccionales basadas en el aula virtual y en la implementación de EVA que faciliten el proceso de aprendizaje de la matemática, de los resultados dados en el cuadro N°8 se puede decir que en promedio el mayor porcentaje es el desfavorable (NO: 100%) con relación al favorable (SI: 0%). En este sentido, se evidencia debilidades en el proceso de aprendizaje de la matemática mediante un EVA.

Ítems 13 y 14. En un 100% de los encuestados manifestaron no desarrolla propuestas instruccionales basadas en el aula virtual, además no implementan el uso de plataformas educativas en Internet en el proceso de aprendizaje de la matemática, lo cual es desfavorable a la hora de abordar contenidos mediante el uso de esta herramienta.

Para Martín y Serrano (2009) exponen que "un entorno virtual de aprendizaje, permiten implementar objetos de aprendizaje tales como videos, sonido, archivos, imágenes, enlaces a websites, animaciones, etc. que pueden ser utilizados en

muchas situaciones para favorecer la comprensión de conceptos o procedimientos difíciles de comprender para los estudiantes”, en este sentido la aplicación de este tipo de herramientas fortalecen el aprendizaje de matemática, por lo cual se evidencia debilidades en la implementación de diversas herramientas tecnológicas por parte de los encuestados a la hora de abordar contenidos matemáticos.

Cuadro 9:

Resultados del instrumento relacionado a las políticas educativas

ÍTEMS		SI		NO	
		f	%	f	%
15	La Universidad de los Andes (ULA) desarrolla proyectos, planes y/o programas para incorporar el uso de TIC en la Escuela de Educación	8	80	2	20
16	Conoce usted los lineamientos de la política educativa nacional ejecutada por el CNU para la incorporación y uso educativo de las TIC como herramientas para acceder a la información en el Subsistema de Educación Universitaria	4	40	6	60
Σ	Sumatoria	12	120	8	80
X	Promedio	6	60	4	40

Fuente. Elaboración propia

Mediante la figura 7 se compara los porcentajes arrojados en los ítems 15 y 16 del cuadro 9. Esto con la finalidad de tener una mayor perspectiva de los resultados arrojados en el cuestionario.

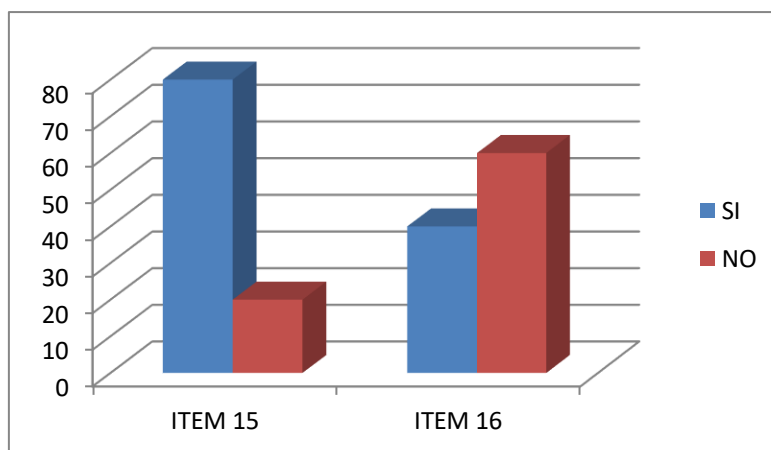


Figura 7. Distribución de porcentaje del cuadro 9

Análisis

Los ítems expuestos en el cuadro 9, busca recabar información en los encuestados con relación al conocimiento de las políticas política educativa nacional ejecutada por el CNU para la incorporación y uso educativo de las TIC como herramientas para acceder a la información en el Subsistema de Educación Universitaria. Además determinar si los docentes están informados del desarrolla de proyectos, planes o programas para incorporar el uso de TIC en la Escuela de Educación de la Universidad de Los Andes (ULA). De los resultados dados en el cuadro 9 se puede decir que en promedio el mayor porcentaje es el favorable (SI: 60%) con relación al desfavorable (NO: 40%), a continuación se dará un análisis e interpretación de cada ítem.

Ítem 15. El 80% de los encuestados resaltaron que La Universidad de Los Andes (ULA) desarrolla proyectos, planes y programas para incorporar el uso de TIC en la Escuela de Educación, lo cual resulta favorable para el diseño e implementación de un EVA para abordar contenidos matemáticos con la finalidad de facilitar su aprendizaje.

Ítem 16. Los resultados presentados en el cuadro 9 se puede decir que en un alto porcentaje (60%) de los encuestados no tienen conocimientos los lineamientos de la política educativa nacional ejecutada por el CNU para la incorporación y uso

educativo de las TIC como herramientas para acceder a la información en el Subsistema de Educación Universitaria, en este sentido se considera desfavorable para el proceso de aprendizaje de la matemática debido a la ausencia en la aplicación de estas herramientas tecnológicas en el salón de clases.

Es importante resaltar que, la Coordinación General de Estudios Interactivos a Distancia (CEIDIS), tiene como finalidad el diseño, desarrollo y evaluación de programas de estudios de este tipo en la Universidad de los Andes (ULA). Además, los elementos esenciales para el desarrollo de contenidos y programas de estudio en línea es necesaria la capacitación tecnológica y pedagógica de los docentes en el uso adecuado de las TIC entre otras cosas. En este sentido, se torna vital para los encuestados conocer estos programas de formación que impulsa la universidad para mejorar la práctica docente mediante el uso de diversas herramientas tecnológicas.

Cuadro 10:

Resultados del instrumento relacionado al uso de aula virtual

ITEMS		SI		NO	
		f	%	f	%
17	La Universidad de Los Andes (ULA) promueve el uso del aula virtual como un recurso necesario para potenciar e incentivar la educación semipresencial o a distancia	10	100	0	0
18	Utiliza usted el aula virtual para facilitar el aprendizaje de la Matemática Básica	0	0	10	100
Σ	Sumatoria	10	100	10	100
X	Promedio	5	50	5	50

Fuente: Elaboración Propia

Los resultados dados en el cuadro 10 se pueden visualizar en la figura 8 permitiendo comparar los ítems 17 y 18 con la finalidad de determinar diferencias entre las opciones expuestas en el cuestionario.

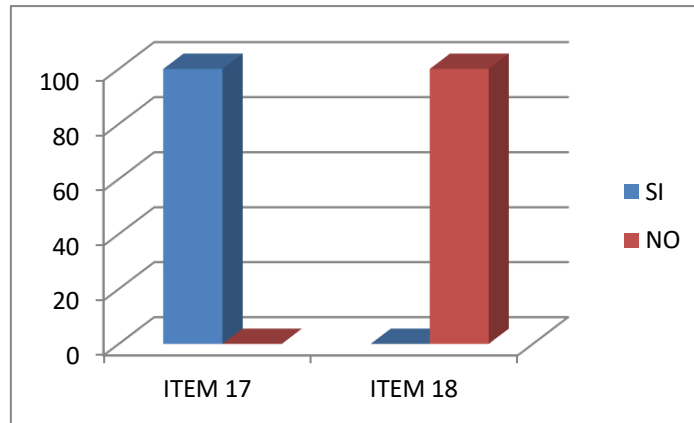


Figura 8. Distribución de porcentaje del cuadro 10

Análisis

Los ítems presentados en el cuadro 10, tienen con objetivos recabar información de la disponibilidad de espacios que promuevan el uso del aula virtual en la Universidad de Los Andes (ULA), además de la implementación de esta herramienta para facilitar el aprendizaje de la Matemática. De los resultados dados en el cuadro N°10 se puede decir que en promedio el porcentaje favorable (SI: 50%) coincide con relación al desfavorable (NO: 50%), destacando debilidades en la implementación de diversas estrategias tecnológicas que promueve la ULA con la finalidad de facilitar el aprendizaje de la matemática.

Ítem 17. El 100% de los encuestados respondieron que en La Universidad de Los Andes (ULA) promueve el uso del aula virtual como un recurso necesario para potenciar e incentivar la educación semipresencial o a distancia. En este sentido, el resultado obtenido es favorable para abordar diversos contenidos matemáticos mediante un EVA. Además, disponer de distintas herramientas tecnológicas que faciliten el aprendizaje la matemática.

Ítem 18. En un alto porcentaje (NO: 100%) de los encuestados respondieron que no utilizan el aula virtual para facilitar el aprendizaje de la matemática, lo cual es desfavorable a la hora de abordar contenidos matemáticos mediante el uso de

herramientas tecnológicas y en el desarrollo de nuevas estrategias que fomenten el aprendizaje de la matemática.

Horton (2000), considera que "un aula virtual es una herramienta informática que permite que educadores y educandos se encuentren para realizar actividades que conducen al aprendizaje". En este sentido, los resultados presentados en el cuadro 10 se consideran desfavorables ya que los docentes no fomentan la realización de actividades mediante el uso de un EVA, generando debilidades en los estudiantes en el desarrollo de la matemática mediante la implementación de herramientas tecnológicas.

Cuadro 11:

Resultados del instrumento relacionado a la implementación de cursos el línea

ITEMS		SI		NO	
		f	%	f	%
19	Conoce usted que es un diseño instruccional	2	20	8	80
20	Conoce usted las herramientas de trabajo que tiene un Entorno Virtual de Aprendizaje para la Matemática	8	80	2	20
Σ	Sumatoria	10	100	10	100
X	Promedio	16	50	4	50

Fuente: Elaboración propia

Mediante la figura 9 se puede comparar de los ítems 19 y 20 el mayor porcentaje de la opción más seleccionada con relación a la contraria, cuyos datos son expuestos en el cuadro 11.

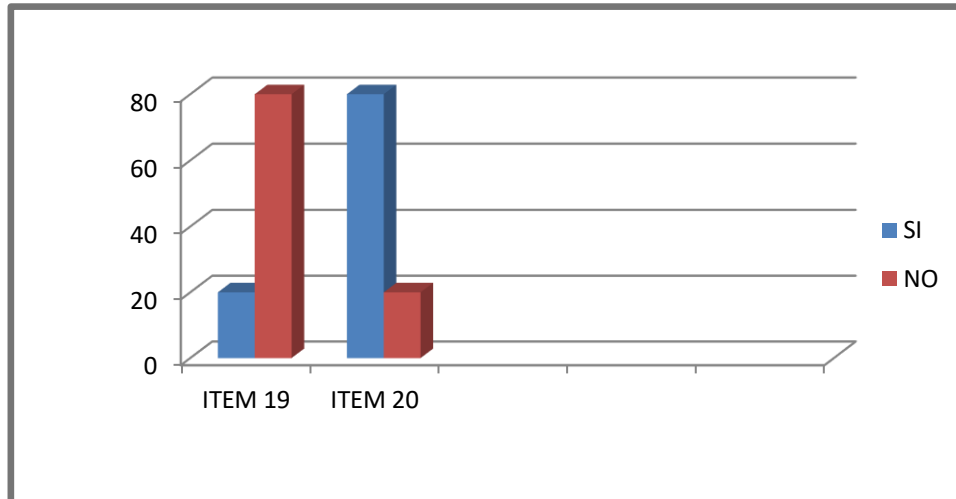


Figura 9. Distribución de porcentaje del cuadro 11

Análisis.

Los ítems expuestos en el cuadro 11 pretenden recabar información de los encuestados con relación al diseño instruccional. Además del conocimiento de las distintas herramientas de trabajo que tiene un Entorno Virtual de Aprendizaje para la Matemática, donde los resultados presentados son de interés para el diseño e implementación de un EVA para facilitar el proceso de aprendizaje de la matemática.

Ítem 19. Por los resultados dados en el cuadro 11 se tiene que en un 80% de los encuestados manifiestan no tener información del diseño instruccional, lo que refleja debilidad en desarrollos y organización de EVA para la matemática.

Ítem 20. En un 80% de los encuestados manifiestan conocer las herramientas de trabajo que tiene un Entorno Virtual de Aprendizaje para la matemática, siendo esto favorable para la ejecución de un EVA que facilite el desarrollo de actividades con los estudiantes.

Para Bruner (1969) define que "un diseño instruccional se ocupa de la planeación, la preparación y el diseño de los recursos y ambientes necesarios para que se lleve a cabo el aprendizaje. De lo presentado anteriormente se evidencia poco interés en los encuestados para la elaboración de material que involucre la

implementación de herramientas tecnológicas que faciliten el abordaje de los contenidos matemáticos.

Análisis general

Los resultados arrojados de las encuestas aplicadas a docentes y estuantes pertenecientes al área de Matemática y de la carrera de Educación Mención Matemática de la Universidad de los Andes, evidencian un alto porcentaje de interés en la aplicación de diversas herramienta tecnológicas para el aprendizaje de la matemática. Es importante resalta que en un 80% de los docentes encuestados afirman tener suficiente dominio en el uso de herramientas tecnológicas para el aprendizaje de la matemática mediante un EVA, además en un 100% de profesores utilizan con medio de comunicación el correo electrónico, por lo cual el 90% de los estuantes utilizan el correo electrónico, y en un 100% manifiestan utilizar el internet como búsqueda de información.

En esta misma línea de ideas, el 100% de los docentes encuestados no utilizan el aula virtual para el aprendizaje de la matemática y en un 90% de los profesores no implementan el vídeo para abordar contenidos matemáticos, lo cual se confirma que en un 75% de los estudiantes no utilizan esta herramienta para el estudio de la matemática, no obstante en un 75% utilizan otras herramientas tecnológicas para el desarrollo de actividades académicas. Por otro lado, el 100% de los encuestados (docentes) manifiestan que la Universidad de Los Andes promueve el usos del aula virtual como recurso necesario para potenciar e incentivar la educación semipresencial o a distancia, mientras que un 75% de los encuestados (estudiantes) afirman que la institución cuenta con los equipos necesarios para el desarrollo de un programa de capacitación en un EVA. Por lo cual, 100% de los estudiantes respondieron que están dispuestos a participar en un EVA para abordar contenidos matemáticos. Por lo expuesto anteriormente, se busca diseñar un Entorno Virtual de Aprendizaje para matrices dirigido a estudiantes del 4^{to} Semestre, Carrera de Educación Matemática, Universidad de Los Andes donde se reflejen distintas herramienta tecnologías que fomente el aprendizaje.

Capítulo V

La propuesta

Entorno Virtual de Aprendizaje de matrices

5.1 Introducción

La presente propuesta tiene como principal objetivo el diseño de un El Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) con la finalidad de abordar el concepto de matrices, para estudiantes del 4to semestre de la carrera de Educación Matemática, Escuela de Educación de la Facultad de Humanidades de la Universidad de Los Andes, Núcleo Académico Mérida, se pretende desarrollar un diseño instruccional incorporado a un EVA que fomente la enseñanza semipresencial de la matemática, además permite reforzar los conocimientos adquiridos de manera presencial sobre el tema de estudio mediante la implementación de las distintas herramientas tecnológicas. Para Osorio (2012), menciona que un “Entorno Virtual de Aprendizaje es un espacio en el que se da un proceso pedagógico mediado por las tecnologías. Los Entornos virtuales se convierten en sistemas en los que se encuentran recopilados las didácticas, herramientas y recursos que utilizan los profesores con los estudiantes, ya sea de manera virtual o presencial”. En este sentido, la ejecución de este tipo de espacios promueven la manipule de diversas estrategias para el aprendizaje de la matemática.

5.2 Justificación de la propuesta

Tras los resultados expuesto en el proceso de encuesta aplicado a docente y estudiantes (Ver anexos A y B), se evidencia la disponibilidad de participar en un programa de capacitación mediante un EVA para la matemática, además la unidad académica a la que pertenecen los encuestados fomenta la aplicación de estos entornos como recurso necesario para potenciar e incentivar la educación semipresencial o a distancia.

El diseño del EVA tiene como propósito fortalecer el aprendizaje de la matemática mediante la aplicación de diversas herramientas tecnológicas, además

incentivar al docente a la utilización de este tipo de estrategias a la hora de abordar contenidos matemáticos. Zabala (2013), manifiesta que "con la llegada de la Internet, las barreras entre la escuela y el mundo exterior empiezan a superarse ya que profesores y alumnos establecen conexiones directas en un foro, chat y cursos entre otros" (P17), en este sentido se fortalecen los canales de comunicación entre los participantes, generado espacios para la construcción del conocimiento.

5.3 Fundamentación de la propuesta

La propuesta se fundamenta en el Modelo de Aprendizaje Basado en Problemas. Para Krajcik, Blumenfeld, Marx y Soloway (1994), este modelo se caracteriza primero con un problema o pregunta que sirve de punto central para la investigación de los estudiantes, segundo los estudiantes asumen la responsabilidad básica de investigar el problema, y en tercer lugar el profesor facilita el proceso dirigiendo los esfuerzos de los alumnos y dándoles apoyo cuando es necesario. Además, para el desarrollo de esta propuesta se toma en consideración tres fases (Análisis, Diseño, Desarrollo), donde el **Análisis** consiste en el paso inicial es analizar el estudiante, el contenido y el entorno y sus necesidades formativas, el **diseño** se desarrolla un programa del curso enfocado en la pedagógico y en el modo de secuenciar y organizar el contenido, el **desarrollo** de la creación real de los contenidos y materiales de aprendizaje basados en la fase de diseño.

Por otro lado, esta propuesta se fundamenta en el contexto legal, los artículos 108 y 110 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela que reconocen la importancia de la ciencia y la tecnología para el crecimiento y desarrollo de la nación. Además, la Universitario de Los Andes aprobó la creación de la Coordinación General de Estudios Interactivos a Distancia (CEIDIS), adscrita al Vicerrectorado Académico con la misión de garantizar el desarrollo de esta modalidad de estudios, como un medio alternativo o complementario a la modalidad presencial, facilitando a docentes y estudiantes la ejecución de este tipo de herramientas que favorecen el aprendizaje de la matemática.

5.4 Objetivos de la propuesta

5.4.1 Objetivo General

Presentar un Entorno Virtual de Aprendizaje de matrices, en un sistema de gestión de aprendizaje Moodle, bajo el Modelo de Aprendizaje Basado en Problemas.

5.4.2 Objetivos Específicos

1. Organizar los contenidos sobre matrices mediante las etapas del modelo de aprendizaje basado en problemas.
2. Utilizar herramientas tecnológicas para abordar el tema de matrices mediante el EVA.

5.5 Estructura de la propuesta

El trabajo consiste en un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA), dirigido a estudiantes de la carrera de Educación Matemática de la Universidad de los Andes, con la finalidad de contribuir a comprensión de problemas

5.5.1 Fase I. Análisis

Para el desarrollo de esta fase se pretende analizar al estudiantado, el contenido y el entorno, se busca establecer el tipo de desempeño que se desea lograr en el participante, a través del proceso de aprendizaje. De los resultados arrojados en la encuesta aplicada a estudiantes (Ver anexos B), se evidencia debilidades en la implementación de herramientas tecnológicas para el aprendizaje de la matemática, no obstante los participantes están disponibles a participar en un EVA para afianzar los conocimientos matemáticos. En este sentido, se torna necesario el desarrollo de un EVA para matrices para ser impartido de manera semipresencial bajo la plataforma Moodle.

5.5.1.1 Necesidad Instruccional

La Universidad de Los Andes (ULA), se ha planteado el estudio de programas bajos la modalidad interactiva en línea, por lo cual, en junio de 1997 se crea el programa a distancia (EIDIS) de la facultad de Ingeniería, luego en octubre de 1999 inicia la Coordinación de Estudios Interactivos a Distancia (CEIDIS), con la finalidad de garantizar el desarrollo de los estudios interactivos a distancia como un medio alternativo a los que usualmente son utilizados. En esta misma línea de ideas, se torna necesaria la implementación de estos espacios que son presentados por la Universidad para abordar diversos contenido y fomentar el aprendizaje de manera semipresencial o a distancia, es importante resaltar que de los resultados dados en la encuesta (ver anexo A) los docentes pertenecientes al área de Matemática, Facultad de Humanidades y Educación de la ULA, no implementan este tipo de herramientas a la hora de abordar contenidos matemáticos, generan debilidades en los estuantes con relación a la manipulación de diversas estrategias tecnológicas que facilitan el estudio de la matemática.

De los resultados presentados en el capítulo III (ver anexo b), podemos decir que los estudiantes manipulan diversas herramientas tecnológicas (procesadores de texto, internet, correo electrónico, entre otras) en la búsqueda de información para el desarrollo de actividades, por lo cual muestra la necesidad de implementar espacios virtuales que tenga como prioridad el aprendizaje. Por otro lado, la asignatura Álgebra I, es una asignatura del 4^{to} semestre de la carrera Educación Matemática de la Universidad de Los Andes, Núcleo la Liria-Mérida, cuyos contenidos son: Matrices, Espacios Vectoriales, Transformación Lineal, Productos Internos y Ortogonalidad y Determinante. Cuyo objetivo primordial es profundizar el estudio de la matemática mediante la aplicabilidad de las estructuras algebraicas. Por lo cual, es necesario la implementación y ejecución de herramientas tecnológicas que facilite este proceso y fomente la resolución de problemas.

Por lo expuesto anteriormente, se evidencia la necesidad de diseñar un EVA para fomentar el uso de herramientas tecnológicas para el aprendizaje de matrices,

además que sirva como apoyo para el estudiante a la hora de enfrentar problemas relacionados al tema de estudio.

5.5.1.2 Propuesta inicial y contenidos

El programa de la asignatura Álgebra I, presentado por la unidad académica de la Facultad de Humanidades y Educación de la ULA, expone un desglose del tema de matrices de la siguiente manera:

1. Definición y diferentes clases de Matrices.
2. El Espacio de las Matrices.
3. Operaciones con Matrices.
4. Matriz Escalonada Reducida y Elemental.
5. Matriz Inversa.
6. Sistemas de Ecuaciones Lineales y su relación con las Matrices.

Con la finalidad de reforzar los contenidos de matrices mediante un EVA, se da como propuesta inicial el temario que se refleja en el cuadro 12.

Cuadro 12:

Propuesta del temario para el EVA

	Unidad 1	Unidad 2	Unidad 3	Unidad 4	Unidad 5
Matrices	Construyendo La Definición de Matrices	Operaciones Básicas con Matrices	Producto de matrices	Ecuaciones lineales con n incógnitas	Aplicaciones de matrices

Fuente: Elaboración propia

5.5.1.3 Nivel de Competencia Requerido

Para el desarrollo de las actividades que se pretenden abordar en el EVA para matrices, es fundamental que los participante tengan conocimientos previos y habilidades asociados al uso básico del computador y de Internet. La manipulación de diversos elementos tecnológicos facilita el aprendizaje de la matemática y fomentan la aplicación de numerosas herramientas en la resolución de problemas relacionados al tema de estudio.

5.5.1.4 Selección del medio en que se presentaran los contenidos

Los canales utilizados para presentar los contenidos del EVA de matrices se encuentran dentro de un sistema de gestión de aprendizaje denominado Moodle, este tipo de espacio es promovido por la Universidad de Los Andes mediante La Coordinación general de estudios interactivos a distancia (CEIDIS).

5.5.2 Fase II. Diseño

En esta fase se desarrolla un programa del curso enfocado en el pedagógico, en el modo de secuenciar y organizar el contenido. De este modo, se busca organiza de forma sistémica un conjunto de elementos que permiten fomentar el aprendizaje de la matemática.

5.5.2.1 El diseño de instrucción

Para el diseño del EVA de matrices, se procede tomar como idea inicial las unidades expuestos en el cuadro 12, con la finalidad de reforzar los contenidos abordados en las clases presenciales de matrices.

En esta misma línea de ideas, se toma en cuenta el Modelo de Aprendizaje Basado en Problemas (MABP) para desarrollar cada unidad del cuadro 12. A continuación, se establece las diversas relaciones existentes entre el MABP y los recursos utilizados para lograr el producto deseado. (Cuadro 13)

Cuadro N°13:*Relación entre el MABP y las herramientas utilizada en el EVA*

Modelo de aprendizaje basado en problemas		Herramientas utilizada en el EVA
1	Identificar el problema	Enlace a un archivo pdf.
2	Representar el problema	Enlace a un editor de texto de la plataforma Moodle.
3	Seleccionar una estrategia	Resolución de un problema aplicando dos estrategias, mediante la presentación de un vídeo tutorial con Camtasia Studio 8.
4	Aplicar la estrategia	Enlace a una actividad alojada en la plataforma Moodle, para ser resuelta mediante la aplicación de una estrategia.
5	Evaluar los resultados	Cuestionario, Wiki y tareas herramientas utilizadas de la plataforma Moodle.

Fuente: Elaboración propia

De lo expuesto en el cuadro 13, es importante resalta que cada etapa del MABP son esenciales en el diseño del EVA para matrices.

Para la primera etapa del MABP "Identificar el problema" se implementa el uso de un archivo en pdf, donde se presenta una situación relacionada al tema de estudio para ser analizada por los estudiantes. Además, se pretende determinar que conocimientos previos tienen sobre el concepto de matrices.

La segunda etapa del MABP "Representar el problema" se utiliza como estrategia un editor de texto de la plataforma Moodle, donde los participantes exponen el problema relacionado al tema.

Para la tercera etapa del MABP " Seleccionar una estrategia " consiste en ingresar a un vídeo tutorial alojado en la plataforma Moodle donde se plantea diversas estrategias para resolver un problema relacionado al tema de estudio.

Cuarta etapa del MABP " Aplicar la estrategia " Se utiliza un problema como actividad alojada en la plataforma Moodle, para ser resuelta mediante la aplicación de una de las estrategias presentadas en la etapa anterior.

En la quinta etapa del MABP "Evaluar los resultados" se utilizan diversas herramientas tecnológicas alojadas en la plataforma Moodle, con la finalidad de formalizar los conceptos aprendidos.

5.5.2.2 Estrategias de actividades y evaluación

El EVA esta estructura por cinco (5) unidades relacionadas a matrices, cada unidad cuenta con una serie de actividades a desarrollar, además se implementa una serie de evacuaciones con la finalidad de reforzar lo aprendido. Para ellos se utilizó diversas herramientas tecnológicas con el fin de facilitar este proceso, del cuadro 14 se puede evidenciar la distribución a implementar en el diseño lo cual es fundamental para el EVA.

En este sentido, se pretende que los estudiantes participen en las diversas actividades mediante los recursos que se encuentran en la plataforma Moodle con el fin de facilitar el aprendizaje de la matemática. Además, que resuelvan ejercicios prácticos, cuestionarios de selección múltiple y wiki que permitan valorar la capacidad de resolución de problemas.

Cuadro 14:
Distribución a implementar en el diseño

Proceso	Actividad	Recursos	Evaluación	
			Tipo	Semana
UNIDAD1	Proyecto de vivienda	Foro	Formativa	1
	Profesionales de la construcción	Consulta selección de grupo	Formativa	
	Construyendo un urbanismo	Informe	Sumativa	
	Formalizando el concepto	Cuestionario	Sumativa	
UNIDAD2	Preámbulos en la construcción	Foro	Formativa	2
	Profesionales en la construcción	Consulta selección de grupo	Formativa	
	Proyecto de la construcción	Informe	Sumativa	
	Formalizando el concepto	Cuestionario	Sumativa	
UNIDAD3	Juegos olímpicos	Foro	Formativa	3
	Profesionales en el área	Consulta selección de grupo	Formativa	
	Producto de matrices	Informe	Sumativa	
	Formalizando el concepto	Wiki	Sumativa	
UNIDAD4	Ecuaciones	Foro	Formativa	4
	Profesionales en el área	Consulta selección de grupo	Formativa	
	Ecuaciones lineales	Informe	Sumativo	
	Formalizando el concepto	Wiki	Sumativo	
UNIDAD5	Ejercicio de matrices	Foto	Formativa	5
	Profesionales en el área	Consulta selección de grupo	Formativa	
	Problemas de matrices	Informe	Sumativa	
	Aplicación de matrices	Informe	Sumativa	

Fuente. Elaboración propia

Es importante resaltar que, cada unidad expuesta en el cuadro 14 se ejecuta el Modelo de Aprendizaje Basado en Problemas (MABP), por lo cual resolver cada actividad que se presente en el EVA por parte de los estudiantes es fundamental para lograr desarrollar del tema de estudio.

5.5.3 Fase III. Desarrollo

En esta fase se pretende el desarrollo de la creación real de los contenidos y materiales de aprendizaje basados en la fase de diseño.

5.5.3.1 El programa de instrucción

En esta sección se presentan dos unidades relacionadas al aprendizaje y la evaluación del concepto de matrices mediante el EVA.

a. Unidades de aprendizaje

Cuadro 15:

Definición de matrices

Módulo o unidad temática		
N°:01	Título: Construyendo La Definición de Matrices	
Competencia: Construye y valora la definición de matriz a través de un Entorno Virtual de Aprendizaje como una propuesta tecnológica basada en problemas de referentes reales.		
Indicadores: * Interpreta ejemplos seleccionados de vida real donde se aplican matrices. * Sugiere otros ejemplos donde se pudieran utilizar matrices. * Participa en la formación de grupos para formalizar la definición de matrices. * Selecciona la definición de matriz más formal desde el punto de vista matemático.		
Contenidos curriculares		
Conceptual	Procedimental	Actitudinal
<ul style="list-style-type: none">• Concepto de matrices.• Formas de aplicación de las matrices al contexto real.	<ul style="list-style-type: none">• Construcción del concepto de matrices a partir de la resolución de problemas.• Aplicación de matrices a la realidad actual.• Identificación de una matriz en el mundo actual.	<ul style="list-style-type: none">• Valoración del concepto de matrices y sus referentes con el entorno social.

Fuente. Elaboración propia

Cuadro 16:
Operaciones básicas con matrices

Módulo o unidad temática		
N°:02	Título: Operaciones Básicas con Matrices.	
Competencia: Comprende y aplica las operaciones básicas de matrices a través de un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) a partir de situaciones reales.		
Indicadores: * Define la operación de adición de matrices. * Aplica la adición de matrices en situaciones reales. * Define la operación de un escalar por una matriz. * Aplica la operación de un escalar por una matriz en operaciones concretas.		
Contenidos curriculares		
Conceptual	Procedimental	Actitudinal
<ul style="list-style-type: none"> Operaciones básicas de matrices. 	<ul style="list-style-type: none"> Manejo de la adición de dos matrices. Manejo de la multiplicación de un escalar por una matriz. Aplicación de las operaciones básicas de matrices en problemas del el entorno real. 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicación de las operaciones básicas de matrices al contexto real.

Fuente. Elaboración propia

Cuadro 17:
Producto de matrices

Módulo o unidad temática		
N°:03	Título: Producto de matrices.	
Competencia: Define y aplica el producto de matrices a través de un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) mediante problemas aplicados al entorno real.		
Indicadores: * Aplica el producto de matrices. * Define las propiedades del producto de matrices. * Resuelve problemas, relacionados al producto de matrices aplicados al entorno real.		
Contenidos curriculares		
Conceptual	Procedimental	Actitudinal
<ul style="list-style-type: none"> • Concepto del producto de matrices. • Propiedades del producto de matrices. 	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción del concepto del producto de matrices. • Manejo de las propiedades del producto de matrices. • Aplicación del producto de matrices en problemas del contexto reales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación del producto de matrices al contexto real.

Fuente. Elaboración propia

Cuadro 18:*Ecuaciones lineales con n incógnitas*

Módulo o unidad temática		
N: 04	Título: Ecuaciones lineales con n incógnitas.	
Competencia: Comprende y resuelve ecuaciones lineales a través de un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) mediante el uso de matrices.		
Indicadores: * Genera las ecuaciones que surgen de los problemas aplicados. * Aplica las operaciones elementales entre filas de una matriz. * Determina cuando una matriz es escalonada reducida.		
Contenidos curriculares		
Conceptual	Procedimental	Actitudinal
<ul style="list-style-type: none"> • Concepto de ecuaciones lineales con n incógnitas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de matrices en la resolución de un sistema de ecuaciones. • Manejo de las distintas formas para resolver un sistema ecuaciones lineales con n incógnitas. • Identificación las ecuaciones involucradas de un problema aplicado al contexto real. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de las ecuaciones lineales con n incógnitas a la resolución de problemas del contexto real.

Fuente. Elaboración propia

Cuadro 19:
Aplicación de matrices

Módulo o unidad temática		
N°:05	Título: Aplicaciones de matrices.	
Competencia: Aplicar y valorar los elementos de matrices mediante un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) a partir de problemas aplicados al entorno real.		
Indicadores: * Interpreta problemas aplicados al contexto real. * Aplica los conceptos de matrices para resolver problema.		
Contenidos curriculares		
Conceptual	Procedimental	Actitudinal
<ul style="list-style-type: none"> Las matrices. 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicar de las propiedades de matrices de matrices. Resolución de criptogramas. 	<ul style="list-style-type: none"> Genera situaciones en la implementación de las propiedades de matrices.

Fuente. Elaboración propia

b. Evaluación de los aprendizajes

Cuadro 20:

Evaluación del concepto de matrices

Tema: Definición de Matrices	Elemento N°: 1	Tipo de Evaluación: Sumativa.
Tipo de pregunta o ítem: Resolución de Problemas.		
Competencia específica: Construye la definición de matriz a través de un Entorno Virtual de Aprendizaje como una propuesta tecnológica basada en problemas de referentes reales.	Indicadores: <ul style="list-style-type: none">• Interpreta ejemplos seleccionados de vida real donde se aplican matrices.• Sugiere otros ejemplos donde se pudieran utilizar matrices.• Participa en la formación de grupos para formalizar la definición de matrices.• Selecciona la definición de matriz más formal desde el punto de vista matemático.	
Instrucciones de la actividad según el elemento elegido para tal fin: Resolver el problema usando alguna de las estrategias mencionadas en el video tutorial en un archivo (word, pdf,...) y UNO de los integrantes del equipo podrá subir el documento presionando en “agregar entrega”.		
Recursos o material de apoyo: El recurso que se presenta en el EVA para el desarrollo de las actividades es un vídeo tutorial donde explica diversas estrategias para resolver un problema del contexto real.		

Fuente. Elaboración propia

Cuadro 21:*Evaluación de operaciones básicas*

Tema: Operación Básica con Matrices	Elemento N°: 2	Tipo de Evaluación: Sumativa.
Tipo de pregunta o ítem: Selección Múltiple.		
Competencia específica: Aplica la operación de adición de matrices a través de una Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) a partir de situaciones reales.	Indicadores: <ul style="list-style-type: none"> • Define la operación de adición de matrices. • Aplica la adición de matrices en situaciones reales. • Aplica la operación de un escalar por una matriz en operaciones concretas. 	
Instrucciones de la actividad según el elemento elegido para tal fin: Presione en intentar resolver el cuestionario luego seleccione la(s) opción(es) que considere la respuesta correcta y para finalizar presiona siguiente.		
Recursos o material de apoyo: El recurso que se presenta en el EVA para el desarrollo las actividades es un vídeo tutorial donde explica diversas estrategias y se hace mención de diversos elementos que conforman la definición de una matriz, la suma y multiplicación de un escalar por una matriz.		

Fuente. Elaboración propia

Cuadro 22:
Evaluación de la wiki

Tema: Producto de matrices	Elemento N°: 3	Tipo de Evaluación: Sumativa.
Tipo de pregunta o ítem: Wiki.		
Competencia específica: Aplica la operación de producto de matrices a través de una Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) a partir de situaciones reales.	Indicadores: <ul style="list-style-type: none"> • Define la operación de producto de matrices. • Aplica el producto de matrices en situaciones reales. • Genera situaciones donde se presentan producto de matrices. 	
Instrucciones de la actividad según el elemento elegido para tal fin: <p>Presione en “editar” luego redactas el concepto de producto de matrices mediante la Wiki, al finalizar presionas guardar.</p>		
Recursos o material de apoyo: <p>El recurso que se presenta en el EVA para el desarrollo las actividades es un vídeo tutorial donde explica diversas estrategias y se hace mención a los elementos del producto de matrices.</p>		

Fuente. Elaboración propia

Cuadro 23:*Evaluación de ecuaciones lineales*

Tema: Ecuaciones lineales con \square incógnitas	Elemento N°: 4	Tipo de Evaluación: Sumativa.
Tipo de pregunta o ítem: Wiki.		
Competencia específica: Resuelve sistemas de ecuaciones a través de un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) a partir de los conceptos de matrices.	Indicadores: <ul style="list-style-type: none"> • Define ecuaciones lineales con \square incógnitas. • Aplica ecuaciones lineales en situaciones reales. • Genera solución a los sistemas de ecuaciones. 	
Instrucciones de la actividad según el elemento elegido para tal fin: Presione en “editar” luego redactas el concepto ecuaciones lineales con \square incógnitas mediante la Wiki, al finalizar presionas guardar.		
Recursos o material de apoyo: El recurso que se presenta en el EVA para el desarrollo las actividades es un vídeo tutorial donde explica diversas estrategias y se hace mención a la resolución de ecuaciones lineales.		

Fuente. Elaboración propia

Cuadro 24:*Evaluación de aplicaciones con matrices*

Tema: Aplicaciones de matrices	Elemento N°: 5	Tipo de Evaluación: Sumativa.
Tipo de pregunta o ítem: Desarrollo.		
Competencia específica: Aplica los conceptos de matrices a través de un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) a partir de situaciones reales.	Indicadores: <ul style="list-style-type: none"> • Genera solución a problemas aplicados usando matrices. • Aplica conceptos de matrices en situaciones reales. • Selecciona los conceptos de matrices apropiadamente a la hora de resolver problemas relacionados al tema. 	
Instrucciones de la actividad según el elemento elegido para tal fin: Descargue el documento titulado “Tarea.pdf” y resuelva los problemas planteados, luego envía los ejercicios en un archivo Word o pdf.		
Recursos o material de apoyo: El recurso que se presenta en el EVA para el desarrollo las actividades es un vídeo tutorial donde explica diversas estrategias y se hace mención de diversos elementos que conforman la aplicación de matrices en distintos problemas del contexto real.		

Fuente. Elaboración propia

5.5.3.2 Material de Instrucción

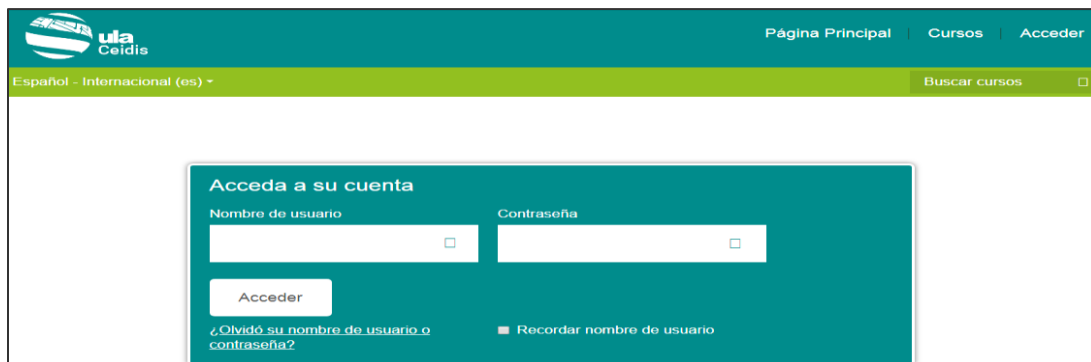
Para la elaboración del contenido de cada unidad se implemento una serie de recursos tecnológicos como textos y vídeos de uso didáctico de libre acceso en la Web, orientación a resolver problemas sobre matrices mediante tutoriales como medios interactivos diseñados de propia autoría.

- a. **Microsoft Word:** Es un software que permite al usuario la creación y edición de documentos de texto en un ordenador o computadora.
- b. **Camtasia estudio 8.0:** Es un programa que permite la captura y edición de videos mediante la computadora.
- c. **Youtube:** Es un sitio web en el cual los usuarios pueden subir y compartir vídeos mediante la dirección URL que genera. Además se pueden alojar en la plataforma de Moodle lo cual facilitar al estudiante la reproducción de el vídeo.
- d. **Cuestionario:** Permite al profesor diseñar y plantear preguntas tipo opción múltiple, verdadero/falso, coincidencia, respuesta corta y respuesta numérica, esta herramienta está incorporada en la plataforma Moodle y fue utilizada para evaluar algunos conceptos de matrices mediante el EVA.
- e. **Adobe Acrobat:** Permite visualizar, modificar y crear diversos archivos con un formato llamado Portable Document Format (PDF). Es utilizada en el EVA de matrices para la elaboración de actividades mediante la aplicación de esta herramienta.
- f. **Wiki:** Le permite a los participantes añadir y editar una colección de páginas web. Un wiki puede ser colaborativo, o individual. Es una herramienta de la plataforma Moodle y permite de manera colaborativa generar conceptos relacionados al tema de estudio.

5.5.3.3 Plataforma tecnológica del EVA

Para el desarrollo del EVA se utilizó la plataforma Moodle, donde las diversas herramientas tecnológicas y el fácil uso de la aplicación fueron elementos esenciales para su selección. Además, para Marquina (2007) menciona que "Se trata de una aplicación web que puede funcionar en cualquier servidor con arquitectura LAMP (Linux, Apache, MySQL y PHP) o WAMP (Windows, Apache, MySQL y PHP) "

Moodle se fundamenta en los principios pedagógicos constructivistas, lo que fundamenta la selección del diseño instruccional basado en problemas, es de fácil manipulación para usuarios que por primera vez van a recibir cursos EVA, en nuestro caso estudiantes del área de Matemática, está traducido a más de 120 idiomas, según el sitio oficial de Moodle (<http://moodle.org/>). Además es utilizado tanto en el ámbito de la formación permanente, como en la formación primaria, secundaria y en el mundo universitario y entre sus características técnicas están en que es una interfaz simple, donde los elementos son de fácil arrastre y soltura, recursos bien documentados, junto con mejoras continuas en usabilidad. Moodle proporciona el conjunto de herramientas más flexible para soportar tanto el aprendizaje mixto como los cursos 100% en línea. Para que los participantes puedan ingresar al curso debe Ingresar a la dirección Web (URL) " <http://moodle.ula.ve/course/view.php?id=1748> ", es importante resaltar que los estudiantes deben disponer de una cuenta de usuario registrado en el sistema. Ver figura 10.



The image shows a screenshot of the Moodle login page. At the top, there is a navigation bar with the ULA Ceidís logo on the left and links for 'Página Principal', 'Cursos', and 'Acceder' on the right. Below the navigation bar, there is a language selector set to 'Español - Internacional (es)' and a search bar labeled 'Buscar cursos'. The main content area features a teal-colored login box titled 'Acceda a su cuenta'. Inside this box, there are two input fields: 'Nombre de usuario' and 'Contraseña'. Below these fields is an 'Acceder' button. At the bottom of the login box, there is a link for '¿Olvidó su nombre de usuario o contraseña?' and a checkbox labeled 'Recordar nombre de usuario'.

Figura 10. Acceso al curso de matrices

Al ingresar al EVA los participantes podrán visualizar la página principal donde se recogen todos los elementos para ser abordados durante el curso. Ver figura 11.

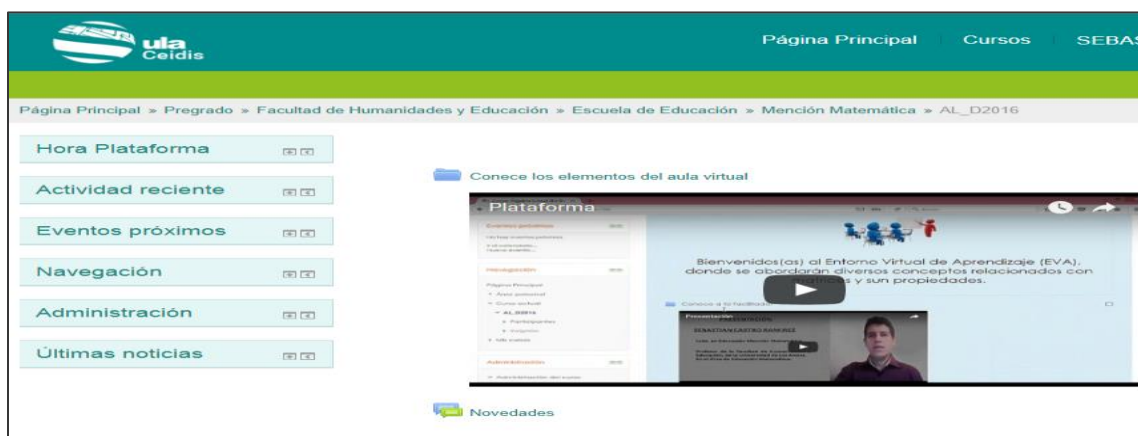


Figura 11. Página principal del EVA

5.5.3.4 Contenido Sinóptico

Conoce los elementos del aula virtual: Se utiliza un video tutorial con la finalidad de dar a conocer a los participantes los elementos que encuentran en EVA de matrices, con la finalidad de facilitar a los estudiantes su implementación y desarrollo. Figura 12.



Figura 12. Elementos del EVA

5.5.3.5 Espacio informativo

Los elementos que se exponen en esta sección tienen como principal objetivo dar conocer las actividades del curso y sus respectivas evaluaciones, además se utiliza este espacio para aclarar dudas relacionadas al proceso que se está implementado para abordar el contenido de matrices.

a. Conoce a tú facilitador: Se implemente un vídeo diseñado por el facilitador con la finalidad de darles la bienvenida a los participantes al curso, como herramienta se utilizó el programa Camtasia estudio 8.0.

b. Foro de socialización: En este espacio los participantes del curso pueden darse a conocer antes los demás y interactuar entre ellos. Esta herramienta es tomada de la plataforma Moodle.

c. Programa del curso: Aquí encontrarán los participantes los temas, contenidos, competencias e integradores de logro a evaluar relacionado al tema de estudio. Como herramienta se utilizó el editor de Word luego se guarda en formato PDF.

d. Cronograma de actividades y evaluación: Los participantes podrán visualizar un documento con la información necesaria sobre proceso de desarrollo y evaluación de matrices. Como herramienta se utilizó el editor de Word luego se guarda en formato PDF.

e. Novedades del facilitador: En este espacio los participantes conocerán todas las informaciones y avisos acerca de las actividades a realizar, es importante destacar que este sitio es sólo para el uso del facilitador.

f. Foro de dudas: En este espacio los estudiantes podrán plantear las inquietudes o dudas relacionadas al tema de estudio.

5.5.3.6 Unidad 1. Construyendo la definición de matrices

En esta primera sección se pretende dar la definición de matrices mediante la resolución de un problema aplicado al contexto real, además como estrategia se implementa el Modelo de Aprendizaje Basado en Problemas (MABP) y diversas herramientas tecnológicas que se encuentran en la plataforma Moodle.

a. Vídeo tutorial: Mediante el uso de un vídeo se da a conocer los elementos que compone la unidad I, la aplicación de esta herramienta pretende facilitar el desenvolvimiento de los participantes en el entorno de aprendizaje.

b. Para pensar: Construcción de viviendas: En este espacio el participante encontrará un ejercicio del entorno real en un archivo en formato PDF, se pretende identificar los problemas que están inmersos en el tema de estudio.

c. Foro: Proyecto de vivienda: Los participantes identifican el problema de matrices y aplican los conocimientos previos para abordar situaciones similares, luego lo exponen en este espacio mediante la herramienta que proporciona la plataforma Moodle.

d. Profesionales en la construcción: EN este espacio los estudiantes deben seleccionar el rol que prefieran con el fin de conformar el grupo de trabajo para resolver actividades relacionadas al tema de estudio.

e. Materiales para la construcción: Para abordar el concepto de matrices es primordial tener las herramientas necesarias que faciliten el proceso de aprendizaje. En este espacio se encuentran alojados varios textos relacionados al tema de matrices, lo cual los participantes pueden manipular para resolver diversos problemas.

f. Ejecución de obras: Generando el concepto: Aquí los participantes podrán visualizar un vídeo tutorial donde se plantea diversas estrategias para resolver un problema relacionado al tema de estudio.

g. Actividad: Construcción de un urbanismo: Se presentan varios problemas donde cada equipo tendrá que resolver un problema dependiendo a qué grupo pertenezca. Deben resolver el problema usando algunas de las estrategias mencionadas en anteriormente en un archivo Word y uno de los integrantes del equipo podrá subir el documento a la plataforma Moodle.

h. Formalizando el concepto: Para esta sección el participante debe resolver el cuestionario seleccionando una y sólo una de las opciones que considere la respuesta correcta, de esta manera los estudiantes contara con los elementos necesarios para abordar la siguiente unidad.

5.5.3.7 Unidad 2. Operaciones con matrices

Los elementos que componen esta unidad tiene como principal propósito abordar las operaciones de suma de matrices y multiplicación de un escalar por una matriz mediante la resolución de problemas y usando como principales herramientas las proporcionadas por la plataforma Moodle.

a. Para pensar: Construcción de viviendas: En este espacio el participante encontrará diversos ejercicios del entorno real en un archivo en formato PDF, se pretende identificar los problemas que están inmersos en el tema de estudio.

b. Foro: Proyecto de vivienda: Los participantes identifican el problema relacionado al contenido de estudio y aplican los conocimientos previos para abordar situaciones similares, luego lo exponen en este espacio mediante la herramienta que proporciona la plataforma Moodle.

c. Profesionales en la construcción: En este espacio los estudiantes deben seleccionar el rol que prefieran con el fin de conformar el grupo de trabajo para resolver actividades relacionadas al tema de estudio.

d. Materiales para la construcción: Para abordar el concepto de matrices es primordial tener las herramientas necesarias que faciliten el proceso de aprendizaje. En este espacio se encuentran alojados varios textos relacionados al tema de

matrices, lo cual los participantes pueden manipular para resolver diversos problemas.

e. Ejecución de obras: Generando el concepto: Aquí los participantes podrán visualizar un vídeo tutorial donde se plantea diversas estrategias para resolver un problema relacionado a la suma de matrices y a la multiplicación de un escalar por una matriz.

f. Actividad: Construcción de un urbanismo: Se presentan varios problemas donde cada equipo tendrá que resolver un problema dependiendo a qué grupo pertenezca. Deben resolver el problema usando algunas de las estrategias mencionadas en anteriormente en un archivo Word y uno de los integrantes del equipo podrá subir el documento a la plataforma Moodle.

g. Formalizando el concepto: Para esta sección el participante debe resolver el cuestionario seleccionando una y sólo una de las opciones que considere la respuesta correcta, de esta manera los estudiantes contara con los elementos necesarios para abordar la siguiente unidad.

5.5.3.8 Unidad 3. Producto de matrices

Para el desarrollo de esta unidad se hace necesaria la implementación de diversas herramientas tecnológicas que proporcionan la plataforma Moodle y la resolución de problemas del contexto real que facilita el aprendizaje del tema de estudio.

a. Para pensar: Las olimpiadas: En este espacio el participante encontrará un ejercicio del entorno real relacionado al tema de estudio en un archivo en formato PDF, se pretende identificar los problemas que están inmersos en el producto de matrices.

b. Foro: Juegos olímpicos: Los participantes identifican el problema relacionado al producto de matrices y aplican los conocimientos previos para abordar situaciones similares, luego lo exponen en la plataforma Moodle.

c. Profesionales en la construcción: En este espacio los estudiantes deben seleccionar el rol que prefieran con el fin de conformar el grupo de trabajo para resolver actividades relacionadas al tema de estudio.

d. Materiales para la construcción: Para abordar el concepto de matrices es primordial tener las herramientas necesarias que faciliten el proceso de aprendizaje. En este espacio se encuentran alojados varios textos relacionados al tema de matrices, lo cual los participantes pueden manipular para resolver diversos problemas.

e. Ejecución de obras: Generando el concepto: Aquí los participantes podrán visualizar un vídeo tutorial donde se plantea diversas estrategias para resolver un problema relacionado al producto de matrices.

f. Actividad: Producto de matrices: Se presentan varios problemas donde cada equipo tendrá que resolver un problema dependiendo a qué grupo pertenezca. Deben resolver el problema usando algunas de las estrategias mencionadas en anteriormente en un archivo Word y uno de los integrantes del equipo podrá subir el documento a la plataforma Moodle.

g. Formalizando el concepto: Para esta sección el participante podrá poner en práctica lo aprendido mediante el uso de la herramienta Wiki con la finalidad de generar la definición del producto de matrices, de esta manera los estudiantes contara con los elementos necesarios para abordar la siguiente unidad.

5.5.3.9 Unidad 4. Ecuaciones lineales con n incógnitas

Para el desarrollo de esta unidad se plantea un problema aplicado a una situación real con la finalidad de generar el concepto de ecuaciones lineales, mediante el uso de matrices. Para ellos se utilizaron una gama de herramienta de la plataforma Moodle.

a. Para pensar: Clase de granos: En este espacio el participante encontrará un ejercicio del entorno real relacionado al tema de estudio en un archivo en formato PDF, se pretende identificar los problemas que se generan a la hora de abordar el concepto de ecuaciones lineales.

b. Foro: Ecuaciones: Los participantes identifican el problema relacionado a concepto de ecuaciones lineales y aplican los conocimientos previos para abordar situaciones similares, luego lo exponen en la plataforma Moodle.

c. Profesionales en la construcción: En este espacio los estudiantes deben seleccionar el rol que prefieran con el fin de conformar el grupo de trabajo para resolver actividades relacionadas al tema de estudio.

d. Materiales para la construcción: Para abordar el concepto de matrices es primordial tener las herramientas necesarias que faciliten el proceso de aprendizaje. En este espacio se encuentran alojados varios textos relacionados al tema de matrices, lo cual los participantes pueden manipular para resolver diversos problemas.

e. Ejecución de obras: Generando el concepto: Aquí los participantes podrán visualizar un vídeo tutorial donde se plantea diversas estrategias para resolver un problema relacionado a ecuaciones lineales.

f. Actividad: Ecuaciones lineales: Se presentan varios problemas relacionados a ecuaciones lineales, donde cada equipo tendrá que resolver un ejercicio dependiendo a qué grupo pertenezca. Deben resolver el problema usando algunas de las estrategias mencionadas en anteriormente en un archivo Word y uno de los integrantes del equipo podrá subir el documento a la plataforma Moodle.

g. Formalizando el concepto: Para esta sección el participante podrá poner en práctica lo aprendido mediante el uso de la herramienta Wiki con la finalidad de generar la definición de ecuaciones lineales con n incógnitas, de esta manera los estudiantes contara con los elementos necesarios para abordar la siguiente unidad.

5.5.3.10 Unidad 5. Aplicación de matrices

En esta última unidad se pretende implementar los conceptos aprendidos en las secciones anteriores con la finalidad de resolver problemas aplicados a la vida cotidiana, además se pretende afianzar lo aprendido con relación al tema de estudio.

a. Para pensar: Ejercicio de matrices: En este espacio el participante encontrará un ejercicio relacionado al tema de estudio en un archivo en formato PDF, se pretende que el estudiante identifique los problemas que se generan a la hora de buscar solución a la situación planteada.

b. Foro: Agente secreto: Los participantes identifican los problemas que están relacionados al tema de estudio y aplican los conocimientos previos para abordar situaciones similares, luego lo exponen en la plataforma Moodle.

c. Profesionales en la construcción: En este espacio los estudiantes deben seleccionar el rol que prefieran con el fin de conformar el grupo de trabajo para resolver actividades relacionadas al tema de estudio.

d. Materiales para la construcción: Para abordar el concepto de matrices es primordial tener las herramientas necesarias que faciliten el proceso de aprendizaje. En este espacio se encuentran alojados varios textos relacionados al tema de matrices, lo cual los participantes pueden manipular para resolver diversos problemas.

e. Ejecución de obras: Generando el concepto: Aquí los participantes podrán visualizar un vídeo tutorial donde se plantea diversas estrategias para resolver un problema.

f. Actividad: Problemas de matrices: Se presentan una serie de problemas, donde cada equipo tendrá que resolver un ejercicio dependiendo a qué grupo pertenezca. Deben resolver el problema usando algunas de las estrategias mencionadas en anteriormente en un archivo Word y uno de los integrantes del equipo podrá subir el documento a la plataforma Moodle.

g. Aplicación de matrices: Para esta sección el participante podrá poner en práctica lo aprendido mediante la resolución de una serie de problemas con la finalidad de aplicar lo aprendido durante el curso, deben desarrollarlos en un archivo Word y subirlo a la plataforma Moodle.

5.6 Evaluación de los materiales del EVA

La revisión de los materiales del EVA de matrices se llevo acabó con la ayuda de cuatro especialista, mediante un instrumento de evaluación tomado de la tesis de Monsalve (2012) (véase Anexo C). La evaluación se concentra en el contenido, el diseño instruccional, la navegación y el aspecto visual de EVA y la escala de evaluación utilizada fueron: muy de acuerdo, de acuerdo, ni de acuerdo ni desacuerdo, en desacuerdo y muy en desacuerdo, a continuación expondremos los resultados en la cuadro 25.

Cuadro 25:

Resultados de la evaluación de los materiales del EVA

Categoría	Mayor frecuencia (Escala de evaluación)	Razón de la mayor frecuencia	Total de ítems por categoría
Contenido	Muy de acuerdo	32/36	9
Diseño instruccional	Muy de acuerdo	38/40	10
Navegación	Muy de acuerdo	27/28	7
Aspecto visual del EVA	Muy de acuerdo	34/40	10

Fuente. Elaboración propia

De los resultados presentados en la cuadro 25, se evidencia que en mayor frecuencia aparece la escala "muy de acuerdo" con relación a las mencionadas anteriormente, en este sentido, los especialistas valida el EVA con relación a los contenido, el diseño instruccional, la navegación y el aspecto visual.

5.6.1 Factibilidad de la propuesta

5.6.1.1 Factibilidad educativa

De los resultados arrojados en la cuadro 25, se determina la factibilidad del EVA como medio para afianzar los contenidos de matrices, además fomenta el uso de diversas herramientas tecnológicas que facilitan el aprendizaje de la matemática.

5.6.1.2 Factibilidad financiera e institucional

Para el desarrollo de materiales educativos mediante el uso de las TIC, en cuestión de costos son asumidos por los docentes del área, o por la unidad académica. En el caso de la Universidad de Los Andes algunas dependencias como El Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico, Tecnológico y de las Artes (CDCHT), promueven financiamiento para la investigación en varios campos como en el ámbito tecnológico.

5.6.1.3 Factibilidad tecnológica

La Universidad de Los Andes cuenta con la dependencia Coordinación de Estudios Interactivos a Distancia (CEIDIS), la cual gestiona la plataforma Moodle, elemento esencial para el desarrollo y funcionamiento del EVA. Además, de los resultados presentados en el capítulo IV, la ULA cuenta con las instalaciones físicas, los equipos, materiales, recursos y la tecnología para el desarrollo y ejecución de este tipo de espacios que fomentan el aprendizaje de la matemática.

5.6.1.4 Factibilidad legal

El estado venezolano mediante el decreto 825, (2000) en los arts. 1, 2 y 3, declara Internet como prioritaria para el desarrollo tecnológico en Venezuela.

Artículo 1°: Se declara el acceso y el uso de Internet como política prioritaria para el desarrollo cultural, económico, social y político de la República Bolivariana de Venezuela. **Artículo 2°:** Los órganos de la Administración Pública Nacional deberán incluir en los planes sectoriales que realicen, así como en el desarrollo de sus

actividades, metas relacionadas con el uso de Internet para facilitar la tramitación de los asuntos de sus respectivas competencias. **Artículo 3°:** Los organismos públicos deberán utilizar preferentemente Internet para el intercambio de información con los particulares, prestando servicios comunitarios a través de Internet, tales como bolsas de trabajo, buzón de denuncias, trámites comunitarios con los centros de salud, educación, información y otros, así como cualquier otro servicio que ofrezca facilidades y soluciones a las necesidades de la población. La utilización de Internet también deberá suscribirse a los fines del funcionamiento operativo de los organismos públicos tanto interna como externamente.

En este sentido, el gobierno da sustento legal para la elaboración y ejecución de este de entornos virtuales mediante el uso del internet, con la finalidad de facilitar la tramitación de los asuntos de sus respectivas competencias entre otras cosas. Además, por el decreto 3390 publicado en la gaceta oficial n° 38.095 el 28/12/2004, expone que:

Artículo 1. La Administración Pública Nacional empleará prioritariamente Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos, en sus sistemas, proyectos y servicios informáticos. Es importante resaltar que el sistema de gestión de aprendizaje moodle, está diseñado para ser instalado sobre una arquitectura LAMP (Linux, Apache, MySQL y PHP). Los cual, por el decreto 3390 se fundamental legalmente el uso del EVA en la Universidad de Los Andes, con la finalidad de abordar diversos contenido matemáticos.

5.7 Conclusiones y recomendaciones

5.5.1 Conclusiones

A medida que se desarrollo está investigación se logró detectar la disponibilidad de docentes y estudiantes en participar en un EVA para fomentar el aprendizaje de la matemática, además la importancia de implementar diversas herramientas tecnológicas para aborda problemas relacionados al tema de estudio.

En la investigación realizada se evidencia la ausencia por parte de los docentes del área de Educación Matemática de la ULA, la aplicabilidad de espacios virtuales que faciliten el proceso de aprendizaje de la matemática. Además, los estudiantes encuestados manifiestan tener conocimientos en la manipulación de recursos tecnológicos pero no son aplicados para el aprendizaje de la matemática. El diseño de EVA para matrices permite tanto a docente con estudiantes abordar el contenido mediante las distintas herramientas que posee la plataforma Moodle, además pueden ingresar al entorno virtual en cualquier lugar donde disponga de los elementos necesarios para ello.

Es importante destacar que EVA de matrices puede ser visualizada en cualquier sistema operativo que cuente con conexión a internet, además es portable con otros sistemas Moodle. La aplicabilidad de este tipo de herramientas fomenta al aprendizaje mediante el uso de estrategias tecnológicas con la finalidad de afianzar los conocimientos en matemática. La aplicación del EVA de matrices no solamente permite fortalecer los conceptos matemáticos, sino que también involucra a los estudiantes en el uso de la TIC como futuros docentes en el área de matemática.

Se debe tener presente que, el diseño de un EVA para matrices no es la única forma de resolver problemas relacionados a esta investigación, pero se puede considerar una herramienta viable a la hora de abordar el contenido de estudio.

5.5.2 Recomendaciones

A la Universidad de Los Andes

1. Seguir fomentando a docentes y estudiantes al uso de las TIC, para generar nuevos escenarios que involucre al aprendizaje de matemática.
2. Facilitar espacios con los elementos necesarios para el desarrollo e implementación de un EVA para la matemática.
3. Continuar con los planes de formación a docentes y estudiantes en el desarrollo de entornos virtuales de aprendizaje. Mediante la Coordinación de Estudios Interactivos a Distancia (CEIDIS).

A los docentes

1. Participar en los cursos de formación gestionados por la Coordinación de Estudios Interactivos a Distancia (CEIDIS), de la Universidad de Los Andes, con la finalidad de contar con los elementos necesarios para diseñar un EVA.
2. Fomentar el uso del EVA en los estudiantes para el estudio de matemática.

A los estudiantes

1. Formación permanente en manejo de las TIC.
2. Participar en el EVA para abordar el tema de matrices.
3. Utilizar diversidad de herramientas tecnológicas que fomenten el aprendizaje de la matemática.

Referencias

- Abuin, N. (2009). *Las redes sociales como herramienta educativa en el ámbito universitario*. Disponible:<http://polired.upm.es/index.php/relada/article/download/78/78> [Consulta: 2018, Marzo 14]
- Antúnez, A. González, E y Chacín, B. (2012). *Entornos Virtuales de Aprendizaje: Una Experiencia de Formación en el Núcleo académico Zulia del instituto de mejoramiento profesional del magisterio*. Tomada en mayo de 2015 del III Congreso Internacional de las TIC y pedagogía: <http://www.redalyc.org/html/688/68822701004/> [Consulta: 2018, Marzo 15]
- Arias, F. (2006). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica*. Caracas: Episteme
- Ausubel, D. (1976). *Psicológica Educativa, Un Punto de Vista cognitivo*. México: Trillas
- Benitez, M.G. (2010). *El modelo de diseño instruccional Assure aplicado a la educación a distancia*. Tlatemoani, Revista Académica de Investigación, nº1. Disponible:http://www.eumed.net/rev/tlatemoani/01/pdf/63-77_mgbl.pdf. [Consulta: 2018, Marzo 15]
- Bruce, E. y Roland, L. (2004). *Introducción al Álgebra Lineal*. Editorial Limusa, S.A. de C.V México
- Bruner, J.S. (1969). *Hacia una teoría de la instrucción*. México: Uthea
- Cebrián, M. (2003). *Enseñanza virtual para la innovación universitaria*. Madrid: Narcea
- Chevallard, Y., Bosch, M. Y Gascón, J. (1997). *Estudiar Matemáticas. El eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje*: Barcelona: Horsori

Clarenc, C. A.; S. M. Castro, C. López de Lenz, M. E. Moreno y N. B. Tosco (Diciembre, 2013). *Analizamos 19 plataformas de eLearning: Investigación colaborativa sobre LMS*. Grupo GEIPITE, Congreso Virtual Mundial de e-Learning. Disponible: <http://cooperacionib.org/191191138-Analizamos-19-plataformas-de-eLearning-primera-investigacion-academica-colaborativa-mundial.pdf>. [Consulta: 2018, Marzo 15]

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999). (Artículo N° 110)

Decreto N° 825 (Internet Prioritaria). (2000, Mayo 10). Gaceta Oficial de la República de Venezuela 36.955

Dewey, J. (1910). *Como pensamos*. Lexington. Mass: D.C. Heath.

Díez, R. (1989). *La educación postsecundaria ante la sociedad del conocimiento y de las comunicaciones*. Madrid: Unigraf. S.A. Móstoles.

Driscoll, M. (2000). *Psicología del aprendizaje para la instrucción*. Needham Heights, MA, Allyn & Bacon

Felipe, C. (2011). *Diagnóstico de las dificultades de la enseñanza-aprendizaje en un curso de Álgebra Lineal*. Tomado en mayo de 2015 de la XIII Conferencia Internacional de Educación Matemática: http://ciaem-redumate.org/ocs/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/view/2359/711 [Consulta: 2018, Marzo 20]

Freudenthal, H. (1991). *Revisando la educación matemática*. Kluwer: Editores Académicos

Gonzalo, A., Rodríguez, S., Consuelo, B., y Rosa, M. (2011). *Las necesidades formativas del profesorado en tic: perfiles formativos y elementos de complejidad*. Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa

Good, T. L., Brophy, J. E. (1990). *Psicología educativa: Un enfoque realista*. (4th ed.). Llanuras blancas, Nueva York: Longman

- Guillemot, Y. (2009). *Las tecnologías de la información y la comunicación*. Revista Infobit, año 6. Número 4 FUNDABIT
- Hannafin, M., Land, S. y Oliver, K. (2000). Entornos de aprendizaje abiertos: fundamentos, métodos y modelos. En Ch. Reigeluth (Ed.). *Diseño de la instrucción. Teorías y modelos*. Madrid, España: Aula XXI, Santillana. Parte I, pp. 125-152
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2003). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill
- Horton, W. (2000). *Diseño de entrenamiento basado en web*. New Cork: Wiley Computer
- Kieran, C. (1998). Complejidad y Visión. *Diario de Investigación en Educación Matemática*, vol. 29, 5, pp 595-601
- Krajcik, J., P. Blumenfeld, R. Marx y F. Soloway (1994). *Un modelo de colaboración para ayudar a los profesores de ciencias de grado medio a aprender la instrucción basada en proyectos, diario de la escuela primaria*, pp 483-497
- Lugo Rodríguez, Y. (2011). *Curso de computación en un entorno virtual de aprendizaje (EVA)*. Falcón: Tesis de la Universidad Nacional Abierta
- Macnab, D., y Cummine, J. (1992). La Enseñanza de las Matemáticas. *Un Enfoque Centrado en la Dificultad*. Madrid Aprendizaje Visor
- Maestría en Educación, mención Informática y Diseño Instruccional (2015). *La investigación orientada al Diseño instruccional*. Mérida: Autor
- Maldonado, G. (2012). *Algebrática: un ambiente instruccional de aprendizaje orientado a la comprensión y construcción de los conceptos fundamentales del álgebra en la educación secundaria*: Tesis de la Universidad Pedagógica Nacional, México

- Marquina, R. (2007). *Estrategias didácticas para la enseñanza en entornos virtuales*. Trabajo de grado para optar al título de Magíster en Educación mención Informática y Diseño Instruccional no publicada, Universidad de Los Andes, Mérida
- Monsalve, V. (2012). *Entorno Virtual de Aprendizaje de la Geometría destinado a estudiantes del primer semestre de la carrera de Educación Mención Matemática de la Universidad de Los Andes*. Trabajo de grado para optar al título de Magíster en Educación mención Informática y Diseño Instruccional. Universidad de Los Andes, Mérida
- Morgan, Ch. y O'Reilly, M. (2002). *Evaluación de aprendices abiertos y a distancia*. Londres: Página de Kogan
- Ortega, P. (2002). *La enseñanza del Álgebra Lineal mediante sistemas informáticos de cálculo Algebraico*. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid
- Osorio, M. (2012). Unidad 1: Globalización, Tecnología, Sociedad del Conocimiento y Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC): Aproximaciones para situar el binomio 16 educación-tecnología en el Copyright SENA ©, 2012. 6 contexto mundial actual. *En curso virtual Asesoría para el uso de las TIC en la formación*. Bogotá: SENA
- Parra, J. (2015). *Curso en Línea Abierto piloto como modalidad de Aula Virtual que facilite el aprendizaje de la Matemática Básica en la Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad de los Andes, Núcleo Académico Mérida*. Trabajo de grado para optar al título de Magíster en Educación mención Informática y Diseño Instruccional. Universidad de Los Andes, Mérida
- Pierce, R., Stacey, K. & Barkatsas, A. (2007). "Una escala para monitorear las actitudes de los estudiantes hacia el aprendizaje de las matemáticas con tecnología". *Computadoras y educación*. 48, pág. 285–300
- Rada, J. (2011). *Introducción al Álgebra Lineal*. Universidad de los Andes Consejo de Publicaciones. Mérida-Venezuela

- Ramírez, M. S., y Mortera, J. F. (2009). *Implementación y Desarrollo del Portal Académico de Recursos Educativos Abiertos (REA): Conocimiento para la Educación Básica. Memorias de congreso de la Red de Posgrados en Educación*. Guanajuato, Guanajuato
- Richey, R. C., Fields, D. C., & Foxon, M. (2001). *Competencias de diseño instruccional: Los estándares*. Siracusa, Nueva York: Universidad de Siracusa, información y tecnología
- Unesco (2002). Foro sobre el impacto de los cursos abiertos para la educación superior en los países en desarrollo: informe final. Paris: UNESCO. Recuperada en <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001285/128515e.pdf> [Consulta: 2018, Marzo 22]
- Vázquez, E. (2011). *Entorno virtual de formación para la enseñanza de la matemática en la escuela secundaria, basado en los estilos de aprendizaje*. Madrid: Tesis doctoral, Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Vygotsky, L. S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Buenos Aires: Grijalbo.
- Weller, M. (2002). *Facilitar el Aprendizaje en la Red*. Inglaterra: Página de Londres
- Zabala, F. (2013). *Estrategia de enseñanza en el planteamiento y solución de problemas con ecuaciones lineales mediada por un ambiente virtual en el grado octavo de la Institución Educativa San José de Itagüí-Antioquia*. Colombia: Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia.

ANEXOS

ANEXO A



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
MAESTRIA EN EDUCACION: MENCION INFORMATICA Y DISEÑO
INSTRUCCIONAL**

www.bdigital.ula.ve

**LISTA DE COTEJO DIRIGIDA A LOS DOCENTES DEL ÁREA DE
MATEMÁTICA DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
DE LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES**

Prof. Sebastián Castro Ramírez

Mérida, junio de 2017

Estimado Docente:

El presente instrumento tiene como propósito fundamental, conocer su opinión sobre algunos aspectos relacionados con el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática en la Escuela de Educación de la Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad de Los Andes, Núcleo Académico Mérida, específicamente referido al uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) vinculadas con la metodología de un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA), entre otros tópicos vinculados con este tema.

De manera que agradezco responder de manera clara y precisa a cada una de las preguntas formuladas.

Atentamente:

INSTRUCCIONES

1. Lea cada uno de los ítems formulados.
2. Responda marcando con una "X" la alternativa que usted considere; asegurándose de hacerlo en cada una de las preguntas.
3. La escala dicotómica utilizada es la siguiente:
SI (1)

NO (0)
4. Si tiene alguna duda consulte al administrador del instrumento

Nota: Este instrumento es tomado del trabajo de tesis de Jhonathan R. Parra, para optar al título de Magíster en Educación mención Informática y Diseño Instruccional. Universidad de Los Andes, Mérida. (Parra (2015)).

Dimensión uso personal de las TIC			
ITEMS	Indicador: Práctica Docente	SI	NO
1	Utiliza usted las TIC en su proceso de formación		
2	Utiliza material multimedia para dar sus clases de Matemáticas		
3	Utiliza usted el canal Youtube para descargar videos relacionados con el aprendizaje de la Matemática		
4	Utiliza usted videos en sus clases de Matemática		
5	Tiene suficiente dominio en el el uso de herramientas tecnológicas para el aprendizaje.		
ITEMS	Indicador: Uso de las Redes Sociales	SI	NO
6	Utiliza usted la red social Twitter		
7	Utiliza usted la red social Facebook		
8	Utiliza usted el correo electrónico (e mail)		
ITEMS	Indicador: Evaluación	SI	NO
9	Le gustaría hacer evaluaciones en línea.		
10	Le gustaría realizar evaluaciones entre pares a sus estudiantes		
11	Promueve usted la selección simple como herramienta de evaluación, en el desarrollo de su curso de Matemática		
12	Promueve usted la selección múltiple como herramienta de evaluación, en el desarrollo de su curso de Matemática		
Dimensión uso educativo de las tic			
ITEMS	Indicador: Propuestas Instruccionales	SI	NO
13	Desarrolla usted propuestas instruccionales basadas en el uso de un Aula Virtual, que facilite el aprendizaje de la Matemática		
14	Desarrolla usted propuestas instruccionales por medio de plataformas educativas en Internet dirigidas a facilitar a los estudiantes el aprendizaje de la Matemática		
ITEMS	Indicador: Políticas Educativas	SI	NO
15	La Universidad de Los Andes (ULA) desarrolla proyectos, planes y/o programas para incorporar el uso de TIC en el Subsistema de Educación Universitaria.		
16	Conoce usted los lineamientos de la política educativa nacional ejecutada por el CNU para la incorporación y uso educativo de las TIC como herramientas para acceder a la información		
ITEMS	Indicador: Uso del Aula Virtual	SI	NO
17	La Universidad de Los Andes (ULA) promueve el uso del Aula Virtual como un recurso necesario para potenciar e incentivar la educación semipresencial o a distancia		
18	Utiliza usted el Aula Virtual para facilitar el aprendizaje de la Matemática		
Dimensión metodología EVA			
ITEMS	Indicador: Implementación de Cursos en Línea	SI	NO
19	Conoce usted que es un diseño instruccional		
20	Conoce usted las herramientas de trabajo que tiene un Entorno Virtual de Aprendizaje para la Matemática.		

ANEXO B



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
MAESTRIA EN EDUCACION: MENCIÓN INFORMATICA Y DISEÑO
INSTRUCCIONAL**

**LISTA DE COTEJO DIRIGIDA A LOS ESTUDIANTES DE LA CARRERA
DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA DE LA FACULTAD DE
HUMANIDADES Y EDUCACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE LOS
ANDES**

www.bdigital.ula.ve

Prof. Sebastián Castro Ramírez

Mérida, junio de 2017

LISTA DE COTEJO DIRIGIDA A LOS ESTUDIANTES.

Objetivo: El instrumento que se presenta a continuación tiene como propósito dar respuesta a interrogantes que permitirán determinar el nivel de conocimiento y uso del computador.

Esta información será utilizada con fines académicos y estrictamente confidenciales.

Instrucciones:

- Lea detalladamente cada pregunta.
- Responda con sinceridad.
- Señale con una X la opción que considere.
- No deje ninguna pregunta sin contestar.

Nota: Este instrumento es tomado del trabajo de tesis de Víctor Monsalve, para optar al título de Magíster en Educación mención Informática y Diseño Instruccional. Universidad de Los Andes, Mérida. (Monsalve (2012)).

Gracias.

Items	SI	NO
1. ¿Posee usted conocimiento en el uso del computador?		
2. ¿Utiliza el computador como herramienta de trabajo?		
3. ¿Posee equipo de computación para su uso personal?		
4. ¿Hace búsquedas frecuentes de información por Internet?		
5. ¿Utiliza el correo electrónico como herramienta de comunicación?		
6. ¿Utiliza usted los vídeos como herramienta de estudio en Matemática?		
7. ¿Considera usted que es importante desarrollar un programa de capacitación en un Entorno Virtual de Aprendizaje?		
8. ¿La institución donde estudia cuenta con los equipos necesarios para el desarrollo de un programa de capacitación en un Entorno Virtual de Aprendizaje?		
9. ¿Está dispuesto a participar en un programa de capacitación en un Entorno Virtual de Aprendizaje?		
10. Si posee ya conocimientos básicos en matemática. ¿Cree usted necesario un curso para afianzar y mejorar esos conocimientos mediante un Entorno Virtual de Aprendizaje?		

ANEXO C

Instrumentos utilizados para la valoración del Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) de matrices por parte de especialistas

República Bolivariana de Venezuela
Universidad de Los Andes
Facultad de Humanidades y Educación
Maestría en Educación Mención Informática y Diseño Instruccional

Instrumento para evaluar el EVA de matrices. Parte A: Contenido

a. Datos generales

Autor: Sebastian Castro Ramirez

Curso: Álgebra Lineal

Fecha de Revisión: 01/05/2018

b. Instrucciones:

Al terminar de observar la aplicación, formule su opinión considerando los indicadores marcando con una "x" en la casilla que usted valore.

c. Indicadores y Escala:

Muy de acuerdo	5
De acuerdo	4
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3
En desacuerdo	2
Muy en desacuerdo	1

Indicador	5	4	3	2	1	NA
1. El contenido es claro						
2. El contenido es preciso						
3. El contenido es legible						
1. El contenido es consistente con los objetivos del entorno						
2. El contenido se ajusta al público a quien va dirigido						
3. El contenido está dividido en unidades y/o módulos adecuadas de información						
4. El contenido tiene una secuencia instruccional consistente.						
5. El contenido contribuye a la nivelación y complemento.						
6. Los niveles de exigencia de los contenidos contribuyen al logro de los objetivos						
7. La cantidad de recursos (videos, tutoriales y prácticas) planteadas es razonable para cada lección						
8. Los procedimientos de evaluación son los más adecuados						
9. Los videos están debidamente relacionado con el objetivo del entorno						

Opinión General

Especifique aspectos que deben ser modificados o fortalecidos en el entorno virtual de aprendizaje.

República Bolivariana de Venezuela
Universidad de Los Andes
Facultad de Humanidades y Educación
Maestría en Educación Mención Informática y Diseño Instruccional

Instrumento para evaluar el EVA de matrices. Parte B: Diseño instruccional y Parte C: Navegación

Autor: Sebastian Castro Ramirez

Curso: Álgebra Lineal

Fecha de Revisión: 01/05/2018

a. Instrucciones:

Al terminar de observar la aplicación, formule su opinión considerando los indicadores marcando con una "x" en la casilla que usted valore.

www.bdigital.ula.ve

b. Indicadores y Escala:

Muy de acuerdo	5
De acuerdo	4
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3
En desacuerdo	2
Muy en desacuerdo	1

B. Diseño Instruccional

Indicador	5	4	3	2	1	NA
1. La guía de estudio presenta una secuencia definida						
2. La estructura del entorno a través de lecciones permite el logro de los objetivos del entorno						
3. Las estrategias instruccionales utilizadas son las más apropiadas para el contenido.						
4. Las estrategias instruccionales son consistentes con lo que se espera lograr						
5. Existe coherencia metodológica con el desarrollo de cada módulo de aplicación						
6. Los recursos educativos (videos y diapositivas) se adapta al diseño de enseñanza directa planteado.						
7. Las modalidades de presentación del contenido garantizan el logro de los objetivos						
8. El contenido corresponde con el logro de los objetivos						
9. Las evaluaciones planteadas tienen coherencia con los contenidos y objetivos de cada una de las lecciones.						
10. Las prácticas que se le pide realizar al usuario están planteadas de manera clara y precisa.						

C. Navegación

Indicador	5	4	3	2	1	NA
1. Las instrucciones de las acciones están claramente establecidas.						
2. Los enlaces establecidos son consistentes.						
3. La interacción de los usuarios es relevante.						
4. La ubicación de los elementos de navegación es adecuada.						
5. Los elementos de navegación están claramente definidos						
6. La información de las lecciones está debidamente estructurada						
7. Las lecciones permite el acceso adecuado a los recursos educativos						

Opinión General

Especifique aspectos que deben ser modificados o fortalecidos en el entorno virtual de aprendizaje

--

¡Gracias por su valiosa colaboración!
República Bolivariana de Venezuela
Universidad de Los Andes
Facultad de Humanidades y Educación
Maestría en Educación Mención Informática y Diseño Instruccional

Instrumento para evaluar el EVA de matrices. Parte D: Aspecto visual

a. Datos generales

Autor: Sebastian Castro Ramirez

Curso: Álgebra Lineal

www.bdigital.ula.ve

Fecha de Revisión: 01/05/2018

b. Instrucciones:

Al terminar de observar la aplicación, formule su opinión considerando los indicadores marcando con una "x" en la casilla que usted valore.

c. Indicadores y Escala:

Muy de acuerdo	5
De acuerdo	4
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3
En desacuerdo	2
Muy en desacuerdo	1

D. Aspecto Visual del Entorno virtual de aprendizaje

Indicador	5	4	3	2	1	NA
1. El espacio en la pantalla es usado apropiadamente						
2. El formato de pantallas establecido es consistente						
3. La cantidad de material por pantalla es adecuado						
4. El uso del color es adecuado						
5. El uso de gráficos es adecuado						
6. El uso del sonido es adecuado						
7. Las páginas son atractivas						
8. La imagen o animaciones presentada es consecuente con el tema planteado						
9. La tipografía utilizada es adecuada (tipo, color y tamaño)						
10. El uso de la tipografía está claramente normada						

Opinión General

Especifique aspectos que deben ser modificados o fortalecidos en el entorno virtual de aprendizaje

www.bdigital.ula.ve

E. Emita una opinión personal sobre la calidad del EVA:

Excelente: ___ Buena: ___ Adecuada: ___ Pobre: ___ Deficiente: ___

C. Recomendaciones: (seleccionar una de las opciones a continuación).

1. Recomiendo el uso de la aplicación para el propósito planteado sin cambios.
2. Recomiendo el uso de la aplicación con los cambios sugeridos.
3. No recomiendo el uso de la aplicación.

Su opción: ___

Nota: Este instrumento es tomado del trabajo de tesis de Víctor Monsalve, para optar al título de Magíster en Educación mención Informática y Diseño Instruccional. Universidad de Los Andes, Mérida. (Monsalve (2012)).

¡Gracias por su valiosa colaboración!