



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
INSTITUTO PEDAGÓGICO DE MATURÍN "ANTONIO LIRA ALCALÁ"  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS  
MATURÍN – ESTADO MONAGAS



**EL USO DE GEOGEBRA COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA EN LOS  
PROCESOS DE ENSEÑANZA Y DE APRENDIZAJE DEL ÁLGEBRA  
LINEAL EN EL PNFI DE LA UPTNM "LUDOVICO SILVA" SEDE PUNTA  
DE MATA**

**Autor:** Carlos Rondón Hernández  
**Tutor:** Dr. Luis Guerra

Maturín, Julio de 2024



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
INSTITUTO PEDAGÓGICO DE MATURÍN "ANTONIO LIRA ALCALÁ"  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS  
MATURÍN – ESTADO MONAGAS



**EL USO DE GEOGEBRA COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA EN LOS  
PROCESOS DE ENSEÑANZA Y DE APRENDIZAJE DEL ÁLGEBRA  
LINEAL EN EL PNFI DE LA UPTNM "LUDOVICO SILVA" SEDE PUNTA  
DE MATA**

Trabajo presentado como requisito parcial para optar al Grado de Magister  
Educación mención Enseñanza de las Matemáticas

**Autor:** Carlos Rondón Hernández  
**Tutor:** Dr. Luis Guerra

Maturín, Julio de 2024



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
INSTITUTO PEDAGÓGICO DE MATURÍN "ANTONIO LIRA ALCALÁ"  
MAESTRÍA EN MATEMÁTICAS  
MATURÍN – ESTADO MONAGAS



**EL USO DE GEOGEBRA COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA EN LOS  
PROCESOS DE ENSEÑANZA Y DE APRENDIZAJE DEL ÁLGEBRA LINEAL EN  
EL PNFI DE LA UPTNM "LUDOVICO SILVA" SEDE PUNTA DE MATA**

**Autor:** Carlos Rondón Hernández

**Tutor:** Dr. Luis Guerra

**Fecha:** Julio 2024

**RESUMEN**

La presente investigación estuvo orientada a analizar la aplicación de un software educativo, como herramienta en el proceso de enseñanza y aprendizaje del álgebra lineal, dirigido a los docentes especialistas del área de matemáticas del Programa Nacional de Formación en Informática (PNFI) de la Universidad Politécnica Territorial del Norte de Monagas "Ludovico Silva", Sede – Punta de Mata (UPTNM-LS). La importancia de la vinculación tecnológica en los ámbitos académicos actuales ha venido creciendo debido a los aportes que las mismas están dando en el desarrollo de habilidades y competencias propias de cada disciplina del saber, por lo cual en relación a las variables del estudio relacionadas con las competencias matemáticas y didácticas que los docentes deben poseer para el desarrollo de las actividades formativas mediante el uso del software educativo, se determinan algunas condiciones y necesidades para la aplicación de este software educativo hacia un contenido de la temática de álgebra lineal como también los requerimientos de uso para la buena ejecución de este recurso educativo. De acuerdo a los objetivos planteados se realizó una investigación de campo, de tipo descriptivo cuya población objeto de estudio estuvo conformada por un extracto poblacional de los docentes especialistas en el área de matemáticas del PNFI, de la casa de estudio antes mencionada, donde la recolección de los datos se hizo a través de cuestionarios, aplicados a cada uno de los docentes, para posteriormente dar el análisis pertinente a los resultados que se presentaron en función de los indicadores mostrados en la operacionalización de las variables. Por último se determinó la necesidad de apoyarse en programas informáticos para el apoyo en esta temática, específicamente el Geogebra con el cual se plantea una unidad didáctica relacionada con el tema de Sistemas de Inecuaciones relacionada al área de Álgebra Lineal.

**Descriptores:** software educativo, estrategias didácticas, competencias, Álgebra Lineal, Geogebra.

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi carácter de Tutor del Trabajo de Grado presentado por el ciudadano: Carlos Eduardo Rondón Hernández, portador de la Cédula de identidad N°-15.634.394, para optar al Grado de Magíster en Educación Mención Enseñanza de la Matemática, Considero que dicho Trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometida a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En Maturín, a los 8 días del mes de Julio de 2024

**Dr. Luis Guerra**  
**C.I. 16.505.113**



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
INSTITUTO PEDAGÓGICO DE Maturín  
SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO  
COORDINACIÓN GENERAL DE POSTGRADO  
Maturín ESTADO MONAGAS



EL USO DE GEOGEBRA COMO HERRAMIENTA DIDACTICA EN LOS PROCESOS DE  
ENSEÑANZA Y DE APRENDIZAJE DEL ALGEBRA LINEAL EN EL PNFI DE LA UPTNM  
"LUDOVICO SILVA" SEDE PUNTA DE MATA

AUTOR: CARLOS RONDÓN

TUTOR: DR. LUIS GUERRA

Trabajo de grado de la Maestría en Enseñanza de la Matemática **APROBADO**,  
en nombre de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, por el siguiente  
jurado, en la Ciudad de Maturín, a los 12 días del mes de Marzo de 2025.

DRA. EVA DEL MORAL  
C.I: N.º V- 12.764.860

DRA. ELSETH RODRIGUEZ  
C.I: N.º 15.322.822

DR. LUIS GUERRA  
C.I: N.º V- 16.505.113  
(Tutor-Coordinador)

## ÍNDICE GENERAL

	Pp.
Resumen	vi
Introducción	1
<b>CAPITULO I</b>	
Planteamiento del Problema	4
Objetivos de la Investigación	9
Objetivo General	9
Objetivos Específicos	9
Justificación	10
Delimitación Institucional	12
<b>CAPITULO II</b>	
Marco Teórico	
Antecedentes de la Investigación	14
Bases Teóricas	16
Software Informáticos	16
Software Educativo	17
Software Libre	20
Instrucción Asistida Por Computadora	23
El aprendizaje del álgebra en el aula de clases.	24
Uso del software Geogebra en la Matemática.	26
Unidades Didácticas en el Proceso de Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas	27
Bases Legales	29
Decreto 3.390	33
<b>CAPITULO III</b>	29
Marco Metodológico	
Tipo de Investigación	35
Nivel de la Investigación	36
Población	36
Técnicas e Instrumentos Para la Recolección de Datos	37
Procedimientos para la Recolección de Datos	38
Técnicas para el Análisis de los Datos	38
Análisis de los Datos	38
Análisis e Interpretación de Resultados	39
Procedimientos para la presentación y análisis de los resultados	39
Sistemas de Variables	40

<b>CAPITULO IV</b>	43
Presentación y Análisis de los Resultados de la Investigación	
<b>CAPITULO V</b>	60
Presentación de la Propuesta	
Unidad Didáctica de la enseñanza de los sistemas de inecuaciones lineales a través del Geogebra	67
<b>CAPITULO VI</b>	
Conclusiones	86
Recomendaciones	88
Referencias Bibliográficas	89

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico N°1.</b> Distribución de Frecuencias. Competencias teóricas. Tomados de datos obtenidos a través del cuestionario aplicado (2023)	pp. 46
<b>Gráfico N°2.</b> Distribución de Frecuencias. Competencias Prácticas. Tomados de datos obtenidos a través del cuestionario aplicado (2023)	47
<b>Gráfico N°3.</b> Distribución de Frecuencias. Manejo de Contenidos. Tomados de datos obtenidos a través del cuestionario aplicado (2023).	50
<b>Gráfico N°4.</b> Distribución de Frecuencias. Desarrollo de habilidades cognitivas. Tomados de datos obtenidos a través del cuestionario aplicado (2023).	51
<b>Gráfico N°5.</b> Distribución de Frecuencias. Recursos tecnológicos. Tomados de datos obtenidos a través del cuestionario aplicado (2023).	53
<b>Gráfico N°6.</b> Distribución de Frecuencias. Personal especializado. Tomados de datos obtenidos a través del cuestionario aplicado (2023).	55
<b>Gráfico N°7.</b> Distribución de Frecuencias. Aspectos pedagógicos. Tomados de datos obtenidos a través del cuestionario aplicado (2023).	57
<b>Gráfico N°8.</b> Distribución de Frecuencias. Aspectos tecnológicos. Tomados de datos obtenidos a través del cuestionario aplicado (2023).	59



## LISTA DE CUADROS

	pp.
<b>Cuadro N° 1.</b> Operacionalización de las Variables	42
<b>Cuadro N° 2.</b> Distribución de Frecuencias. Competencias teóricas	46
<b>Cuadro N° 3.</b> Distribución de Frecuencias. Competencias prácticas	47
<b>Cuadro N° 4.</b> Distribución de Frecuencias. Manejo de contenidos	49
<b>Cuadro N° 5.</b> Distribución de Frecuencias. Desarrollo de habilidades cognitivas	51
<b>Cuadro N° 6.</b> Distribución de Frecuencias. Recursos tecnológicos	53
<b>Cuadro N° 7.</b> Distribución de Frecuencias. Personal especializado	55
<b>Cuadro N° 8.</b> Distribución de Frecuencias. Aspectos pedagógicos	57
<b>Cuadro N° 9.</b> Distribución de Frecuencias. Aspectos tecnológicos	59
<b>Cuadro N° 10.</b> Plan de Acción	65

## INTRODUCCIÓN

El diseño de Materiales Educativos involucra el entendimiento de muchos aspectos con el fin de poder desarrollar herramientas que soporten efectivamente el proceso de enseñanza y de aprendizaje dentro de un salón de clases. El uso de nuevas tecnologías en el claustro académico, abren extraordinarias posibilidades de realización de nuevos modelos pedagógicos tendientes a mejorar de los procesos didácticos que se ejecutan en cualquier nivel educativo.

Puesto que en la UPTNMLS, pese a la gran necesidad existente en el buen uso de los recursos y las tecnologías, se inicia una serie de transformaciones especialmente orientadas hacia la enseñanza centrada en el alumno, esto provocado por la filosofía que subyace en el proceso de transformación del país. Donde es éste el verdadero protagonista de los procesos de enseñanza y aprendizaje, lo que necesariamente debe implicar cambios en las estrategias y diseños que deben estar orientados al desarrollo de competencias (conocimientos, habilidades y actitudes).

No obstante esta situación ha motivado a que los docentes se capaciten y transformen su rol tradicional de transmisión del conocimiento en facilitadores y guías del aprendizaje a sus alumnos, proponiendo de esta manera cambios sustanciales para poder hacer uso de herramientas basadas en tecnologías de información y comunicación en el proceso enseñanza y de aprendizaje involucrando aplicaciones como lo es en este caso el Geogebra, para su aplicación en el proceso de enseñanza y aprendizaje del área de las matemáticas conocido como álgebra lineal. Por ende, se puede argumentar que no es el computador quien debe proveer la estructura de conocimiento para el proceso de aprendizaje y guiar al estudiante a través de una aplicación, sino que es el estudiante quien lo hace. Los estudiantes deberían desarrollar su propio entendimiento de la

estructura de información. Esto implica colocarlos en un ambiente que apoye formas en que ellos puedan construir su propio entendimiento, sustentado con las experiencias y sobre una base de conocimiento particular dirigido a la información pertinente.

En el proceso de enseñanza y aprendizaje del álgebra lineal en la Universidad, se requieren que den pasos de avance, en cuanto al uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC) como medio alternativo que fundamentalmente puede facilitar la visualización y la ejecución de los procedimientos de cálculos (cálculos numéricos) mediante el uso de software especializados y en la creación de otros, es en este caso se hace uso del software matemático conocido como Geogebra para una temática en el área del Álgebra Lineal.

La adopción de los software pueden contribuir al desarrollo de habilidades en nuestros estudiantes, más aun si su carrera tiene que ver con el área tecnológica, ya que esto puede facilitar la creación e innovación en software diversos, además del plano didáctico también permite incrementar la confiabilidad y auditoría dentro de los procesos académicos y administrativos de la universidad, impulsando un proceso de corrección de errores muy dinámico en la ejecución y desarrollo de actividades de resolución de problemas, y por otro lado reduciendo la dependencia del estado hacia los vendedores internacionales de software.

En el mismo orden de ideas la presente investigación está estructurada de la siguiente manera.

Capítulo I: El Problema, allí se desarrolla el planteamiento del problema, los objetivos, la justificación, el alcance y la delimitación.

Capítulo II: Marco Teórico, hace referencia a los antecedentes, bases teóricas, y las bases legales.

Capítulo III, Conocido como Marco Metodológico, el cual para esta investigación está constituido por: el tipo de investigación, población,

muestra, técnicas utilizadas para la recolección de datos, técnicas para la presentación de datos, los procedimientos para la recolección de datos y el análisis y la interpretación de los datos.

Capítulo IV, denominado Resultados de la Investigación; el mismo tiene como propósito cumplir con cada una de las fases planteadas en la metodología operativa detallada en el marco metodológico.

Capítulo V, donde se detalla el Plan de acción de la Propuesta de innovación.

Conclusiones, Recomendaciones y las referencias Bibliográficas que se utilizaron para la realización de esta investigación.

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA**

#### **Planteamiento del Problema**

Las tendencias en la enseñanza se orientan en la actualidad, al fortalecimiento de competencias, conocimientos y valores fundamentales para aprender. Tales tendencias identifican los avances tecnológicos como un valioso recurso capaz de acompañar a la enseñanza de distintas materias en cualquier etapa educativa, lo que indiscutiblemente reclama una revolución tanto en la investigación, como en docencia en la enseñanza universitaria, para poder aprovechar las potencialidades que ofrecen las computadoras y los recursos de las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) (Martínez, 2011).

Es de hacer notar, que los novedosos cambios que ha experimentado el software educativo, en los últimos años, ha permitido poder ofrecer nuevas formas de enseñar, aprender y hacer estadísticas en los distintos ámbitos de la educación contemporánea. En la gran mayoría de las universidades latinoamericanas esta posibilidad es conocida, sin embargo, aún no se han desarrollado cambios significativos en la didáctica de las asignaturas que permitan hacer eficiente su utilización en la docencia y la investigación. Para que esto sea posible, es necesario que el proceso de innovación se adecue con la implementación de recursos didácticos; esto de la mano con el incremento productivo de estudiantes y profesores, que permitan la difusión de conocimientos y experiencias cognitivas.

En el mismo orden de ideas, existen diferentes formas y vías que permiten el trabajo con materiales informáticos en educación, dentro de los cuales se puede mencionar el uso de software educativos, la educación a distancia – OnLine, ellos creados con la finalidad específica de ser utilizados

como medio didáctico, es decir, para facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Aquí se engloban desde los tradicionales programas basados en modelos conductistas de la enseñanza, los programas de enseñanza asistida por computadores, pasando por los programas de enseñanza inteligente asistida por computadores que aplican técnicas de los sistemas expertos y la inteligencia artificial, hasta los actuales multimedia e hipermedia.

Complementando lo antes planteado, es de hacer notar que los cambios tecnológicos producidos en los últimos tiempos han sido de gran importancia para el hombre cuyo avance ha alcanzado a todos y hoy es una realidad que las nuevas generaciones han desarrollado. Donde el papel que juega la información, la informática y las nuevas tecnologías de comunicación en el mundo es indiscutible y más que nada, en el desarrollo de los países y sin duda el avance tecnológico ha provocado transformaciones importantes en todos los campos del quehacer humano, donde en la actualidad la aceleración de los cambios y la supresión de barreras tecnológicas y de conocimiento en general abren puertas insospechadas, de allí el desarrollo de actividades conectivistas para que el aprendizaje y actualización del conocimiento sea preciso y la toma de decisiones en este caso será por sí misma un proceso de aprendizaje.

En Venezuela, en los últimos tiempos, la tecnología ha abarcado muchas áreas de la sociedad, tomando en consideración el área de la educación universitaria, tanto las universidades públicas como las privadas han invertido en ofrecer estudios a distancias o postgrados virtuales, la Oficina de Planificación del Sector Universitario (OPSU), ha venido dotando de salas de computación, las cuales son espacios físicos ubicados en las Instituciones de Educación Universitarias (IEU) que cumplen con las condiciones básicas de recursos tecnológicos para el uso de las tecnologías de información, que permita resolver necesidades de información y comunicación sobre los distintos aspectos relacionados a las actividades

académicas del estudiante. Y además, posibilitan servicios relacionados a educación no presencial. Este es el caso de la UPTNMLS – Sede Punta de Mata, organismo dependiente del Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria.

Esta Universidad enfrenta retos considerables en los avances tecnológicos, propagación y formación integral del ser humano en cuanto a la ciencia y la tecnología, además de hacer todo lo posible por formar seres humanos en todas las áreas del saber que requieran las comunidades adyacentes en general del estado Monagas, a las que asiste por medio de programas de formación bien definidos en áreas de Electrónica, Instrumentación y Control, Higiene y Seguridad Laboral, Industrial; así como también en Informática, para lo cual requiere de mayor dinamismo, así como flexibilidad para adaptarse a los cambios del entorno. Es así como se hace imperativa la revisión profunda de los esquemas gerenciales que influyen sobre la cultura y dinámica organizacional, para lograr anticiparse a los retos que plantea el futuro.

Por otra parte, tomando en cuenta que una de las funciones primordiales de la Universidad, es producir así como también transmitir conocimientos. Siendo la investigación, la extensión y la docencia, la fuerza motriz de la actividad universitaria el mecanismo de generación del conocimiento sistematizado, esto supone que debe tener la capacidad para producir conocimientos innovadores.

Puesto que esta Universidad pese a la gran necesidad existente en el buen uso de los recursos y las tecnologías, se inicia una serie de transformaciones especialmente orientadas hacia la enseñanza centrada en el alumno, esto provocado por la filosofía que subyace en el proceso de transformación del país, donde es éste el verdadero protagonista del proceso de enseñanza y de aprendizaje, lo que necesariamente debe implicar cambios en las estrategias y diseños que deben estar orientados al

desarrollo de competencias (conocimientos, habilidades y actitudes), situación que ha motivado que los docentes se capaciten y transformen su rol tradicional de transmisión del conocimiento en facilitadores y guías del aprendizaje a sus alumnos, proponiendo de esta manera cambios sustanciales para poder hacer uso de herramientas basada en tecnologías de información y comunicación en el proceso enseñanza y de aprendizaje involucrando software especializados y en especial para la enseñanza de la álgebra lineal.

En el proceso de enseñanza y aprendizaje del álgebra lineal en la Universidad, se requieren que den pasos de avance, en cuanto al uso de la computación como medio, fundamentalmente para facilitar los procedimientos de cálculos (cálculos numéricos) mediante el uso de software; como lo es el Geogebra.

La adopción de los software contribuyen a ese logro, pues facilita la innovación en software e incrementa la confiabilidad y auditoria, impulsando un proceso de corrección de errores muy dinámico, y por otro lado reduciendo la dependencia del estado hacia los vendedores internacionales de software.

En el caso específico de la UPTNMLS – Sede, Punta de Mata, lo antes expuesto es relevante, debido a la necesidad de enseñar a aprender y aprender a enseñar, sobre el origen de la necesidad de ampliar la base de conocimientos que refuercen la necesidad de desarrollar ventajas competitivas fundamentales en el dominio especializado en sus áreas de aplicación, como es el caso del Módulo de Álgebra Lineal, perteneciente a la Unidad Curricular Matemática II; del Trayecto II, Trimestre II, del Programa Nacional de Formación en Informática. Esto supone, que debe tener la capacidad para producir conocimientos innovadores, dotarse de innovaciones tecnológicas y modelos con capacidad para competir en ese campo.



De acuerdo a lo anteriormente planteado también se busca el poder superar en la actualidad el bajo rendimiento de los estudiantes, en cuanto al uso de herramientas didácticas para el desarrollo del Algebra Lineal, que bien servirá de apoyo en el desarrollo de su carrera ya que sabemos que los lenguajes computacionales son basados en procesos básicos de la algebra lineal.

Debido a la situación previamente planteada, en esta investigación surgen las siguientes interrogantes:

¿Cuáles son las competencias que tienen los docentes acerca de los contenidos programáticos del algebra lineal, en función del desarrollo de la propuesta tecnológica?

¿Cuál sería el funcionamiento del Software especializado que permita el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje de los participantes del programa de algebra lineal, orientado al aprovechamiento de las potencialidades que este pudiera generar?

¿Cómo debe ser el Software especializado que permita el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje del algebra lineal, basado en el desarrollo de las capacidades tecnológicas en la UPTNMLS – Sede, Punta de Mata?.

## **OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **Objetivo General**

Analizar el uso de Geogebra, como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje del módulo de Algebra Lineal, dirigido a los docentes especialistas en matemática del Programa Nacional de Formación en Informática de la UPTNMLS – Sede, Punta de Mata.

### **Objetivos Específicos**

- Diagnosticar cual es el uso de las aplicaciones informáticas como herramientas didácticas para la enseñanza y aprendizaje de una temática del módulo de algebra lineal por parte de los docentes del Programa Nacional de Formación en Informática.
- Describir el uso del Geogebra como herramienta en el proceso de enseñanza y aprendizaje del módulo de algebra lineal, dirigido a los docentes del área de matemática del Programa Nacional de Formación en Informática.
- Proponer una unidad didáctica para el uso de Geogebra como herramienta de enseñanza y aprendizaje de una temática del módulo de algebra lineal.

### **JUSTIFICACIÓN**

La actual sociedad exige, ya nuevos objetivos a la educación, gran parte de los cuales caen dentro del campo de actuación de la Universidad, unido a esto la gran eclosión de nuevas tecnologías de la información y las exigencias andragógicas han llevado irremediablemente a la búsqueda de modelos de enseñanza universitaria interactiva de las cátedras que dictan en sus distintos programas de formación.

Con el uso de aplicaciones didácticas e interactivas, que se presentan como una alternativa y/o herramientas para permitir mejorar el proceso de enseñanza y de aprendizaje, ajustando los contenidos y la estrategias andragógicas a las capacidades de los participantes de las cátedras que se dictan en la universidad. El carácter interactivo se concibe dado que tiene la capacidad de implicar al estudiante activamente en programas de instrucción, que para este caso es el Modulo Algebra Lineal, de la Unidad Curricular Matemática II.

Por lo antes expuesto es de hacer notar, que cuando la población actual se encuentra aunada a grandes avances tecnológicos en información y comunicación, el aprovechamiento de estos significa un gran paso para mejorar el proceso educativo; en tal sentido queda hacer uso de todas estas herramientas tecnológicas, para tratar en lo posible que los usuarios que aprenden y enseñan, internalicen el contenido de las mismas.

Bajo la necesidad de crear nuevos modelos de enseñanza-aprendizaje didácticos e interactivos para la administración de las cátedras que se dictan en las universidades, entre otras, surge la idea de analizar la aplicación de un software educativo, como herramienta en el proceso de enseñanza aprendizaje del módulo de algebra lineal, dirigido a los docentes del área de matemática del Programa Nacional de Formación en Informática de la UPTNMLS, Sede – Punta de Mata.

Todo lo antes planteado permitirá recabar información a través de las observaciones directas y las encuestas realizadas, referente a la realidad de

la práctica docente en la asignatura algebra lineal, lo que facilitará el desarrollo de las estrategias adecuadas para un posible diseño y aplicación de geogebra para la enseñanza del módulo algebra lineal.

La Investigación se llevó a cabo en el Departamento de Informática de la UPTNMLS Sede - Punta de Mata, Municipio Zamora del Estado Monagas, durante el tercer trimestre del año 2023 y el primer Trimestre del año 2024. Apoyado en los docentes del área de matemática que imparten el Modulo Algebra Lineal, de la unidad curricular Matemática II, y los Estudiantes que forman parte del curso mencionado.

## **DELIMITACIÓN INSTITUCIONAL**

La UPTNMLS, Sede - Punta de Mata es una Institución de Educación Universitaria dependiente del Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria, y enfrenta retos considerables en los avances tecnológicos, propagación y formación integral del ser humano en cuanto a la ciencia y la tecnología, además de hacer todo lo posible por formar seres humanos en todas las áreas del saber que requieran las comunidades adyacentes en general del estado Monagas, a las que asiste por medio de programas de formación bien definidos en áreas de Electrónica, Instrumentación y Control, Higiene y seguridad Laboral, Industrial; así como también en Informática.

En síntesis formar un ser humano altamente calificado en las distintas áreas prioritarias que demanda la región, con el fin de asegurar su incorporación al mercado laboral, aportar estos conocimientos relevantes a la sociedad, y/o prosecución de estudios, dando respuesta satisfactoria a los requerimientos cualitativos y cuantitativos del sector productivo de la región del país. La estructura curricular de la UPTNMLS, Sede - Punta de Mata, está en función de la enseñanza teórico y práctica, que permite la formación de un Técnico Superior Universitario y de Ingenieras e Ingenieros, capacitados para enfrentar las necesidades de la pequeña, mediana y gran industria del país, ejecutando acciones directas.

El componente curricular comprende áreas de formación general, básica, profesional y un área de adaptación profesional, la cual es

desarrollada durante el período de pasantías a nivel de empresas públicas y privadas.

El plan de estudio, es un modelo normativo basado en un régimen anual, distribuido de manera trimestral abierto; que se organiza en períodos académicos, bajo el sistema de unidades créditos. Los trimestres tienen una duración máxima de doce (12) semanas, y los programas se administran de forma presencial. La escala de calificación es de 1 a 20 puntos, referida al nivel de logro alcanzado por el estudiante, en función de los objetivos propuestos. El plan de estudio se desarrolla por el sistema de unidades créditos. Cada carrera comprende 2 trayectos (para otorgar el Título de TSU), y 4 trayectos (para otorgar el Título de Ingeniería).

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO REFERENCIAL**

#### **Antecedentes de la Investigación**

En esta parte de la investigación se pretende reflejar exclusivamente aquellos trabajos de investigación que son similares o están directamente relacionados o vinculados con el tema de estudio. Los trabajos que se presentan a continuación aportaron conocimientos e información fructífera para este proyecto.

Álvarez (2016) en su trabajo titulado uso del software libre Geogebra en el aprendizaje de Algebra. Este autor fue motivado a la exploración de las mejorías que pudieran presentar los estudiantes al momento de indagar sobre el álgebra pero basado en un software libre, la investigación fue dirigida a 35 estudiantes de octavo grado de la institución educativa técnico industrial Antonio Prieto de Sincelejo Sucre Colombia. Este logró obtener como resultado que luego del procedimiento de aplicación del pre-test y del pos-test se reflejó que en un principio existían limitaciones en el aprendizaje de los estudiantes, pero con la aplicación de la herramienta tecnológica fue posible mejorar sus potencialidades y competencias. Este trabajo nos aporta tanto teóricamente, como metodológicamente en cuanto a diseños de ambientes de aprendizajes con apoyos de recursos tecnológicos para la enseñanza-aprendizaje del algebra lineal en jóvenes estudiantes.

Rodríguez (2019) en su trabajo de grado de maestría en educación, que tuvo como objetivo general “Estudio de la relación entre el uso del software Geogebra y el aprendizaje del algebra” llego a la conclusión de que: respecto al objetivo general de su estudio, se determinó la relación existente entre las variables de estudio y luego la ejecución de los procedimientos estadísticos correspondientes se obtuvo un valor menor que 0,005

evidenciando que existe relación entre el uso del software de Geogebra y el aprendizaje de álgebra. Así mismo, el coeficiente de correlación Pearson de 0,925 permite confirmar que existe relación estadísticamente significativa entre las variables del presente estudio.

Como podemos apreciar el investigador logró demostrar la importancia que posee el uso de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje colocando en práctica estas herramientas tecnológicas como lo fue en este caso el software libre geogebra para el estudio en los jóvenes estudiantes de quinto año de secundaria en Comas. Esta investigación aporta como orientar teórica y metodológicamente un estudio sobre los conocimientos y competencias para el diseño de un escenario de aprendizaje en el álgebra lineal y su didáctica.

Guerra, L (2022) En su proyecto cuyo objetivo principal fue el de diseñar una unidad didáctica sobre el tema de triángulos mediante el uso del software de Geometría dinámica Geogebra. Este nos refleja una cierta cantidad de reflexiones al momento de poner en práctica un software educativo, como lo son: la factible la utilización de este recurso informático ya que es gratuito, el recurso es compatible con los paquetes ofimáticos Windows y Linux, es fácil de manejar puesto que sus instrucciones son comprensibles al público en general, aunque es fácil de manejar es adecuado la participación de un facilitador en un grupo de estudiantes como guía en el aprendizaje. Esta investigación también nos orienta al uso de unidades didácticas a través de la metodología de análisis didáctico.

Por ende es de hacer notar que el uso de nuevas tecnologías en el salón de clase abre extraordinarias posibilidades de realización de nuevos modelos pedagógicos tendientes a mejorar el proceso de enseñanza y de aprendizaje. Motivado a lo antes presentado esta investigación sirve para complementar este proyecto de investigación pues realiza aportes teóricos,



prácticos y documentales en cuanto a poner en práctica un software educativo, y en lo particular el Geogebra.

### **Bases Teóricas**

Para la realización de este proyecto se hacen necesarias la consulta de diferentes obras bibliográficas, las cuales aportarán las bases teóricas que soportan la presente investigación.

### **Software Informáticos**

Es un programa o conjuntos de programas que contienen las órdenes con la que trabaja la computadora. Es el conjunto de instrucciones que las computadoras emplean para manipular datos. Sin el software, la computadora sería un conjunto de medios sin utilizar. Al cargar los programas en una computadora, la máquina actuará como si recibiera una educación instantánea; de pronto "sabe" cómo pensar y cómo operar.

El Software es un conjunto de programas, documentos, procedimientos, y rutinas asociados con la operación de un sistema de cómputo. Distinguiéndose de los componentes físicos llamados hardware. Comúnmente a los programas de computación se les llama software; el software asegura que el programa o sistema cumpla por completo con sus objetivos, opera con eficiencia, está adecuadamente documentado, y suficientemente sencillo de operar.

Es simplemente el conjunto de instrucciones individuales que se le proporciona al microprocesador para que pueda procesar los datos y generar los resultados esperados. El hardware por sí solo no puede hacer nada, pues es necesario que exista el software, que es el conjunto de instrucciones que hacen funcionar al hardware. Como concepto general, el software puede dividirse en varias categorías basadas en el tipo de trabajo realizado. #

(a) Sistema operativo: es el software que controla la ejecución de todas las aplicaciones y de los programas de software de sistema.

(b) Programas de ampliación: o también llamado software de aplicación; es el software diseñado y escrito para realizar una tarea específica, ya sea personal, o de procesamiento. Aquí se incluyen las bases de datos, tratamientos de textos, hojas electrónicas, gráficas, comunicaciones, etc...

(c) Lenguajes de programación: son las herramientas empleadas por el usuario para desarrollar programas, que luego van a ser ejecutados por el ordenador.

Hasta la fecha existe un gran número de software creado para la gestión económica, la esfera militar, las investigaciones, el entrenamiento, la salud, la educación y otros, muchos campos de aplicación. Se ha logrado alcanzar en nuestros días una alta relevancia en la educación, teniendo en cuenta, precisamente, el inmenso volumen de información de que dispone el hombre en los momentos actuales y los propios factores que han motivado una masividad en el uso de esta tecnología. *Software*. Obtenido de: [www.monografias.com](http://www.monografias.com) (octubre, 2011).

## **Software Educativo**

Se denomina software educativo al destinado a la enseñanza y el auto aprendizaje y además permite el desarrollo de ciertas habilidades cognitivas. Así como existen profundas diferencias entre las filosofías pedagógicas, así también existe una amplia gama de enfoques para la creación de software educativo atendiendo a los diferentes tipos de interacción que debería existir entre los actores del proceso de enseñanza y de aprendizaje: educador, aprendiz, conocimiento, computadora.

Por lo antes planteado se puede deducir que como software educativo se tienen desde programas orientados al aprendizaje hasta sistemas operativos completos destinados a la educación, como por ejemplo las distribuciones GNU/Linux orientadas a la enseñanza. Al respecto Sánchez J. (1999), define de Software Educativo como:

...cualquier programa computacional cuyas características estructurales y funcionales sirvan de apoyo al proceso de enseñar, aprender y administrar. Un concepto más restringido de Software Educativo lo define como aquel material de aprendizaje especialmente diseñado para ser utilizado con una computadora en los procesos de enseñar y aprender (pag. 3).

Se concluye que la misma es una aplicación informática, que soportada sobre una bien definida estrategia pedagógica, apoya directamente el proceso de enseñanza aprendizaje constituyendo un efectivo instrumento para el desarrollo educacional del hombre del próximo siglo. Finalmente, los Software Educativos se pueden considerar como el conjunto de recursos informáticos diseñados con la intención de ser utilizados en el contexto del proceso de enseñanza – aprendizaje.

Se caracterizan por ser altamente interactivos, a partir del empleo de recursos multimedia, como videos, sonidos, fotografías, diccionarios especializados, explicaciones de experimentados profesores, ejercicios y juegos instructivos que apoyan las funciones de evaluación y diagnóstico.

Los software educativos pueden tratar las diferentes materias (Matemática, Idiomas, Geografía, Dibujo), de formas muy diversas (a partir de cuestionarios, facilitando una información estructurada a los alumnos, mediante la simulación de fenómenos) y ofrecer un entorno de trabajo más o menos sensible a las circunstancias de los alumnos y más o menos rico en posibilidades de interacción; pero todos comparten las siguientes características:

- Permite la interactividad con los estudiantes, retroalimentándolos y evaluando lo aprendido.
- Facilita las representaciones animadas.
- Incide en el desarrollo de las habilidades a través de la ejercitación.
- Permite simular procesos complejos.
- Reduce el tiempo de que se dispone para impartir gran cantidad de conocimientos facilitando un trabajo diferenciado, introduciendo al estudiante en el trabajo con los medios computarizados.
- Facilita el trabajo independiente y a la vez un tratamiento individual de las diferencias.
- Permite al usuario (estudiante) introducirse en las técnicas más avanzadas.

El uso del software educativos en el proceso de enseñanza - aprendizaje puede ser:

- Por parte del alumno.  
Se evidencia cuando el estudiante opera directamente el software educativo, pero en este caso es de vital importancia la acción dirigida por el profesor.
- Por parte del profesor.  
Se manifiesta cuando el profesor opera directamente con el software y el estudiante actúa como receptor del sistema de información. La generalidad plantea que este no es el caso más productivo para el aprendizaje.

El uso del software por parte del docente proporciona numerosas ventajas, entre ellas:

- Enriquece el campo de la Pedagogía al incorporar la tecnología de punta que revoluciona los métodos de enseñanza - aprendizaje.

- Constituyen una nueva, atractiva, dinámica y rica fuente de conocimientos.
- Pueden adaptar el software a las características y necesidades de su grupo teniendo en cuenta el diagnóstico en el proceso de enseñanza y de aprendizaje.
- Permiten elevar la calidad del proceso docente - educativo.
- Permiten controlar las tareas docentes de forma individual o colectiva.
- Muestran la interdisciplinariedad de las asignaturas.
- Marca las posibilidades para una nueva clase más desarrolladora.

El software educativo a pesar de tener unos rasgos esenciales Básicos y una estructura general común se presentan con unas características muy diversas: unos aparentan ser un laboratorio o una biblioteca, otros se limitan a ofrecer una función instrumental del tipo máquina de escribir o calculadora, otros se presentan como un juego o como un libro, bastantes tienen vocación de examen, unos pocos se creen expertos... y la mayoría participan en mayor o menor medida de algunas de estas peculiaridades.

### **Software Libre**

Este tipo de software es una cuestión de la libertad de los usuarios de ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, cambiar y mejorar el software. Más precisamente, significa que los usuarios de programas tienen las cuatro libertades esenciales.

- La libertad de ejecutar el programa, para cualquier propósito (libertad 0).

- La libertad de estudiar cómo trabaja el programa, y cambiarlo para que haga lo que usted quiera (libertad 1). El acceso al código fuente es una condición necesaria para ello.
- La libertad de redistribuir copias para que pueda ayudar al prójimo (libertad 2).
- La libertad de distribuir copias de sus versiones modificadas a terceros (libertad 3). Si lo hace, puede dar a toda la comunidad una oportunidad de beneficiarse de sus cambios. El acceso al código fuente es una condición necesaria para ello.

Un programa es software libre si los usuarios tienen todas esas libertades. Entonces, debería ser libre de redistribuir copias, tanto con o sin modificaciones, ya sea gratis o cobrando una tarifa por distribución, a cualquiera en cualquier parte. El ser libre de hacer estas cosas significa, entre otras cosas, que no tiene que pedir o pagar el permiso.

También debería tener la libertad de hacer modificaciones y usarlas en privado, en su propio trabajo u obra, sin siquiera mencionar que existen. Si publica sus cambios, no debería estar obligado a notificarlo a alguien en particular, o de alguna forma en particular.

La libertad de ejecutar el programa significa la libertad para cualquier tipo de persona u organización de usarlo en cualquier tipo de sistema de computación, para cualquier tipo de trabajo y propósito, sin estar obligado a comunicarlo a su programador, o alguna otra entidad específica. En esta libertad, el propósito de los *usuarios* es el que importa, no el propósito de los *programadores*. Como usuario es libre de ejecutar un programa para sus propósitos; y si lo distribuye a otra persona, también es libre para ejecutarlo para sus propósitos, pero usted no tiene derecho a imponerle sus propios propósitos.

La libertad de redistribuir copias debe incluir las formas binarias o ejecutables del programa, así como el código fuente; tanto para las versiones

modificadas como para las no lo están. (Distribuir programas en forma de ejecutables es necesario para que los sistemas operativos libres se puedan instalar fácilmente). Resulta aceptable si no existe un modo de producir un formato binario o ejecutable para un programa específico, dado que algunos lenguajes no incorporan esa característica, pero debe tener la libertad de redistribuir dichos formatos si encontrara o programara una forma de hacerlo.

Para que la libertad 1 y 3 para realizar cambios y publicar versiones mejoradas, tengan sentido; debe tener acceso al código fuente del programa. Por consiguiente, el acceso al código fuente es una condición necesaria para el software libre. El «código fuente» ofuscado no es código fuente real, y no cuenta como código fuente.

La libertad 1 incluye la libertad de usar su versión modificada en lugar de la original. Si el programa se entrega con un producto diseñado para ejecutar versiones modificadas de terceros, pero rechaza ejecutar las suyas, una práctica conocida como «tivoization» o «lockdown» o «arranque seguro» (en la terminología perversa de los que la practican); la libertad 1 se convierte más en una ficción teórica que en una libertad práctica. Esto no es suficiente. En otras palabras, estos binarios no son software libre, incluso si se compilaron desde un código fuente que es libre.

Una manera importante de modificar un programa es fusionando subrutinas y módulos libres disponibles. Si la licencia del programa dice que no puede fusionar un módulo existente con una debida licencia, así como si le requiere ser el titular de los derechos de autor de lo que agregue, entonces la licencia es demasiado restrictiva para calificarla como libre.

La libertad 3 incluye la libertad de liberar sus versiones modificadas como software libre. Una licencia también puede permitir otras formas de relicenciarlas, en otras palabras, no tiene que ser una licencia de copyleft. No obstante, una licencia que requiera que las versiones modificadas no sean libres, no se puede considerar como una licencia libre.

Para que estas libertades puedan ser reales, deben ser irrevocables siempre que usted no cometa ninguna equivocación; si el programador del software tiene el poder de revocar la licencia, o de cambiar retroactivamente sus términos, sin que usted se haya equivocado para justificarlo, el software no es libre.

Sin embargo, ciertos tipos de reglas sobre la manera de distribuir software libre son aceptables, cuando no entran en conflicto con las libertades principales. Por ejemplo, el copyleft (definido muy resumidamente) es la regla en base a la cual, cuando redistribuye el programa, no puede agregar restricciones para denegar a las demás personas las libertades principales. Esta regla no entra en conflicto con las libertades principales; más bien las protege. *Software Libre*. Obtenido de: [www.gnu.org](http://www.gnu.org) (octubre, 2011).

### **Instrucción asistida por computadora**

El enfoque de la instrucción asistida por computadora pretende facilitar la tarea del educador, sustituyéndole parcialmente en su labor. El software educacional resultante generalmente presenta una secuencia (a veces establecida con técnicas de inteligencia artificial) de lecciones, o módulos de aprendizaje. También generalmente incluye métodos de evaluación automática, utilizando preguntas cerradas. Las críticas más comunes contra este tipo de software son:

- Los aprendices pierden el interés rápidamente e intentan adivinar la respuesta al azar.
- La computadora es convertida en una simple máquina de memorización costosa.
- El software desvaloriza, a los ojos del aprendiz, el conocimiento que desea transmitir mediante la inclusión de artificiales premios visuales. (ver



enlace *Punished by Rewards*). *Instrucciones asistidas por computadora*.  
Obtenido de: [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com) (octubre, 2011).

### **El aprendizaje del álgebra en el aula de clases.**

Para Guzner (2005) el aprendizaje y la enseñanza del álgebra es una construcción colaborativa que incluyen habilidades para la resolución de Problemas, que incentiven los ambientes cercanos al estudiante no limitándose a una absorción individual y memorizada de conceptos y de habilidades

Procedimentales transmitidas por los docentes.

Según Díaz y Hernández (2002) el aprendizaje del álgebra es un proceso para adquirir habilidades de razonamiento, para convertir número en relaciones generales en un proceso determinado, relacionando símbolos con su entorno.

La enseñanza y el aprendizaje del álgebra debe ser un proceso en el que el docente trate de contextualizar los problemas, usando métodos que motiven el interés del estudiante por aprender el curso y el cómo puede ser aplicado a la vida diaria.

Para Rosa (2006) existen etapas del aprendizaje y estas dependen de la edad del estudiante, así como ciertas habilidades que puede desarrollar en el transcurso de su vida esencialmente. Es a partir de los once años en donde el niño comienza a desarrollar actividades de raciocinio lógico, pudiendo ser capaz de aprender algunas demostraciones algebraicas.

Cabanne (2006) afirmó cuán importante es el conocer los términos algebraicos para, así, poder expresar ideas algebraicas, como por ejemplo el lenguaje aritmético, geométrico y algebraico.

Ursini, Escareño, Montes y Trigueros (2005) mencionaban los obstáculos comunes que se presentan en el proceso de aprendizaje del álgebra:

- El no conocer los distintos usos de la variable, ya que los textos y los docentes, encargados de la enseñanza, no consideran importante señalar las múltiples utilidades de la misma, al tratar de considerar la letra como un número o incógnita, y que mediante operaciones, lo que se deba hallar es el valor de la otra letra.

- La interpretación de la incógnita o variable cuando aparece acompañada de un coeficiente o elevada a un exponente, lo que crea confusión al hacer las operaciones debidas.

La consideración errónea por parte de los estudiantes, al considerar que una respuesta algebraica, representa una solución única al problema propuesto y no puede corresponder a diferentes situaciones.

- En ocasiones, al efectuar las operaciones, se ignora la letra o se le da un valor arbitrario.

- La percepción errónea que tienen los estudiantes cuando se les presenta una variable en una ecuación, creyendo que es difícil el determinar su valor, y más aún cuando aparecen dos variables.

Pierce (2011), señaló que el álgebra es un lenguaje universal y que su práctica constante garantiza su aprendizaje. El álgebra, en la vida cotidiana, se relaciona con muchas áreas del conocimiento, pudiendo aplicarse correctamente al comprender y razonar adecuadamente sus fundamentos.

Como algunos ejemplos del álgebra que en la vida cotidiana se pueden presentar, se citan algunos:

Sin el álgebra la tecnología actual sería difícil de imaginar, pues algunos satélites requieren de cálculos algebraicos.

- En la ingeniería civil, en la construcción de puentes o lectura de planos.
- En la medicina, aparece la regla de tres simple y compuesta para convertir
- mm a  $\text{cm}^3$  que son las unidades de dosis de un medicamento.
- En nuestra vida diaria, al hacer compras en el mercado, y antes de pagar, hacer la cuenta del total de dinero que se va a dar y la cantidad que sobrará.
- En contabilidad, al designar  $-x$  como el egreso y  $x$  el ingreso.
- El uso de las funciones en problemas de finanzas, economía, estadística, ingeniería, astronomía, química, física, etc., así como de cualquier otra área en donde se haya que relacionar variables.
- En el modelado de funciones, como por ejemplo el estudio de crecimiento poblacional.

### **Uso del software Geogebra en la Matemática.**

Geogebra es un software científico el cual tiene su aplicación matemática en geometría, álgebra y cálculo. Fue desarrollado en el año 2001 por Markus

Hohenwarter y al inicio empezó siendo un programa de geometría dinámica, que sirvió como trabajo para obtener su máster en la Universidad de Salzburgo

(Austria). Con el paso de los años, debido al crecimiento de este software, el cual es libre y gratuito, la comunidad matemática lo ha convertido en un referente no solo en la Didáctica de la Matemática en Educación Secundaria, sino también en Educación Primaria, incluso la universitaria, así como en otras disciplinas que se relacionan con la matemática. En la

actualidad ha pasado a ser un laboratorio virtual donde tanto, docentes y estudiantes, pueden experimentar, descubrir, analizar, investigar, relacionar y aprender de una forma visual y natural. Al ser Geogebra un sistema de geometría dinámica, este software permite hacer construcciones tanto con puntos, vectores, segmentos, rectas y secciones cónicas. Desde el punto de vista algebraico, Geogebra permite el ingreso de ecuaciones, funciones y coordenadas de manera directa. Además el uso de Geogebra en el cálculo se caracteriza por la potencia al poder manejarse con variables vinculadas a números, vectores y pares ordenados (los cuales generan puntos en el espacio); cálculo de derivadas e integrales y ofrecer un repertorio de comandos, característicos del análisis matemático.

### **Unidades Didácticas en el Proceso de Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas**

Las unidades didácticas son constructos de organización de actividades dentro de un proceso de enseñanza y aprendizaje de cualquier área específica del conocimiento y en diversos espacios académicos con las mismas tendencias en la formación de profesionales, las mismas permiten la prosecución adecuada de una secuenciación didáctica (Font, 2005).

Las unidades didácticas son ejemplos de innovación educativa en el aula y son aplicables a las ciencias y las matemáticas, por lo cual es necesario tener en consideración los diversos criterios para la formación de las mismas, siendo este proceso de diseño – implementación - evaluación de gran importancia dentro del proceso académico, sobre todo en el proceso de profesionalización docente tal como se pretende en esta investigación para el proceso de formación inicial de profesores de matemáticas.

Por ello y lo delicado en la conformación de transividad en la formación docente hacia la formación de educandos de media es necesario tomar en cuenta ciertos criterios para el diseño de una unidad didáctica, los mismos son propuestos por Sanmartí (2005, p. 17):

- Definición de finalidades/objetivos: formularlos desde el punto de vista del estudiante, plantearlo como un desarrollo de sus capacidades y especificar la acción que se pretende que los estudiantes apliquen.
- Selección de contenidos: qué tipo de contenidos, relaciones entre la “ciencia de los científicos” y la “ciencia escolar” o la “matemática de los matemáticos” y la “matemática que se enseña en la escuela” y la significatividad social de los contenidos a seleccionar
- Organizar y secuenciar los contenidos: libros de texto e importancia de aprendizaje.
- Selección y secuenciación de actividades: diferenciar entre actividades de iniciación, actividades para promover la evolución de los modelos iniciales, actividades de síntesis y actividades de aplicación.
- Selección y secuenciación de actividades de evaluación: distinguir las actividades de evaluación; inicial, formativa y sumativa.
- Organización y gestión del aula.

Estos criterios son de gran importancia en la conformación de la unidad didáctica varios fueron tomados en cuenta para la conformación de la que se pretende en esta investigación, estas fueron también organizadas e integradas a las orientaciones que del análisis didáctico se sustrajeron.

En la conformación de esta unidad didáctica se tomara en cuenta como recurso principal el programa informático GeoGebra para el buen fin en la enseñanza aprendizaje de este tópico del área de la geometría debido a que según Calvo X. Y otros (2002, p. 35) determinan que los recursos en esta área del conocimiento matemático sirven como modelos, contribuyen a dotar a las matemáticas de una tonalidad afectiva positiva y vinculan el conocimiento formal de las matemáticas con el conocimiento corporal, con los esquemas sensomotores de los estudiantes.

### **Bases Legales**

Este aspecto está referido a toda una teoría sustentada a las normas legales que regulan, la protegen, todo lo referente a modelos de gestión de conocimiento, desarrollo de capacidades tecnológicas, tecnologías de información y comunicaciones.

Los aspectos legales que fundamentan esta investigación están contemplados en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999), La Ley Orgánica de Educación (2009), la Ley Orgánica de Ciencia y Tecnología (2005), la Ley sobre el Derecho de Autor (1997) y el Decreto 3390. (2004).

La Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999) señala algunos principios generales relacionados con la educación, que apoya en cuanto al deber ser de la educación, al plantear que:

Artículo 102: La educación es un derecho humano y un deber social fundamental, es democrática, gratuita y obligatoria. El Estado la asumirá como función indeclinable y de máximo interés en todos sus niveles y modalidades, y como instrumento del conocimiento científico, humanístico y tecnológico al servicio de la sociedad. La educación es un servicio público y está fundamentada en el respeto a todas las corrientes del pensamiento con la finalidad de desarrollar el potencial creativo

de cada ser humano y el pleno ejercicio de su personalidad en una sociedad democrática basada en la valoración ética del trabajo y en la participación, consciente y con una visión latinoamericana y universal. El Estado, con la participación de las familias y la sociedad, promoverá el proceso de educación ciudadana, de acuerdo con los principios contenidos en esta Constitución y en la ley. (p.102).

Artículo 108: Los centros educativos deben incorporar el conocimiento y aplicación de las nuevas tecnologías y sus innovaciones, según los requisitos que establezca la ley. (p.97).

Artículo 110: El Estado reconoce el interés público de la ciencia, la tecnología, el conocimiento, la innovación y sus aplicaciones y los servicios de información necesarios por ser instrumentos fundamentales para el desarrollo económico, social y político del país, así como para la seguridad y soberanía nacional. Para el fomento y desarrollo de esas actividades, el Estado destinará recursos suficientes y creará el sistema nacional de ciencia y tecnología de acuerdo con la ley.

Al reflexionar sobre los artículos antes planteados se infiere, que la universidad es la institución que contribuye a que ese instrumento tan valioso logre que el ciudadano sea apto para vivir en una sociedad sujeta a las leyes que se deben cumplir, la formación cultural que se imparte a fin de lograr valores propios de una región donde participan las instituciones, donde los alumnos y docentes desarrollen dialogo de saberes, basado en un proceso educativo como instrumento del conocimiento científico, humanístico y tecnológico al servicio de la sociedad.

Así mismo, en la Ley Orgánica de Educación (2009) se establecen algunos principios específicos en cuanto al deber ser de la educación, al plantear los Principios y valores rectores de la educación:

Artículo 3. La presente Ley establece como principios de la educación, la democracia participativa y protagónica, la responsabilidad social, la igualdad entre todos los ciudadanos y ciudadanas sin discriminaciones de ninguna índole, la

formación para la independencia, la libertad y la emancipación, la valoración y defensa de la soberanía, la formación en una cultura para la paz, la justicia social, el respeto a los derechos humanos, la práctica de la equidad y la inclusión; la sustentabilidad del desarrollo, el derecho a la igualdad de género, el fortalecimiento de la identidad nacional, la lealtad a la patria e integración latinoamericana y caribeña.

Se consideran como valores fundamentales: el respeto a la vida, el amor y la fraternidad, la convivencia armónica en el marco de la solidaridad, la corresponsabilidad, la cooperación, la tolerancia y la valoración del bien común, la valoración social y ética del trabajo, el respeto a la diversidad propia de los diferentes grupos humanos. Igualmente se establece que la educación es pública y social, obligatoria, gratuita, de calidad, de carácter laico, integral, permanente, con pertinencia social, creativa, artística, innovadora, crítica, pluricultural, multiétnica, intercultural, y plurilingüe.

Este artículo refleja claramente que la participación es imprescindible para la integración que tanto se pregonaba en la educación pero lamentablemente no se cumplen, donde el docente juega un papel primordial en los procesos educativos. Complementando lo antes planteado, con orientación a la propuesta investigativa, La Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999), señala algunos principios generales relacionados con los derechos de autor o a la propiedad intelectual que apoya, en cuanto a cuáles son las restricciones legales que sustentan este proyecto, al plantear que:

Artículo 98. La creación cultural es libre. Esta libertad comprende el derecho a la inversión, producción y divulgación de la obra creativa, científica, tecnológica y humanística, incluyendo la protección legal de los derechos del autor o de la autora sobre sus obras. El Estado reconocerá y protegerá la propiedad intelectual sobre las obras científicas, literarias y artísticas,



invenciones, innovaciones, denominaciones, patentes, marcas y lemas de acuerdo con las condiciones y excepciones que establezcan la ley y los tratados internacionales suscritos y ratificados por la República en esta materia.

Al reflexionar sobre el artículo, se infiere que, la Constitución Bolivariana de Venezuela (1999), abre el escenario propicio para incentivar la inventiva popular, la divulgación de las obras creativas, científicas, tecnológicas entre otras, creando condiciones legales e instituciones que regularan estas actividades en el país, así como los institutos de investigación y espacios de formación académicas para garantizar a la sociedad la formación del hombre capaz de una transformación social donde cada día se realicen aportes científicos e innovadores basados en principios científicos.

Así mismo, en la Ley Orgánica de Ciencia y Tecnología (2005), se establecen algunos principios específicos en cuanto a la iniciativa innovadora y la propiedad intelectual, al plantear que la propiedad intelectual tiene como finalidad.

Artículo 23: El Ministerio de Ciencia y Tecnología promoverá, con los organismos competentes y miembros del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, las políticas y programas orientados a definir la titularidad y la protección de las creaciones intelectuales producto de la actividad científica y tecnológica, todo de conformidad con la normativa que rige la materia.

Así como la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, la Ley Orgánica de Ciencia y Tecnología (2005), en sus disposiciones protegen los derechos de los autores sobre todas las obras del ingenio de carácter creador, ya sean de índole literaria, científica o artística, cualquiera sea su género, forma de expresión, mérito o destino. Los derechos reconocidos en esta Ley son independientes de la propiedad del objeto material en el cual esté incorporada la obra y no están sometidos al cumplimiento de ninguna

formalidad. Por este principio el órgano encargado de que se ejecute esta ley es el Ministerio del Poder Popular para la Ciencia y la Tecnología en su dependencia del CONICIT y el FONACIT, entes encargados de fomentar, promover, dirigir, controlar, y financiar las iniciativas de inventivas populares, en especial este tipo de proyecto como lo es un modelo de gestión del conocimiento en especial aplicado a una sección de investigación de un instituto de Educación Superior.

### **Decreto 3.390**

Decreto N° 3.390, publicado en Gaceta Oficial No 38.095 de fecha 28 de Diciembre de 2004, y que contiene información relevante al tema de investigación. Los mismos se mencionan a continuación:

Artículo 1. La administración pública empleara prioritariamente software libre desarrollado con estándares abiertos, en sus sistemas, proyectos y servicios informáticos.

Artículo 3.en los casos que no se puedan desarrollar o adquirir aplicaciones en software libre bajo estándares abiertos, los órganos y entes de la administración pública nacional deberán solicitar ante el ministerio de ciencia y tecnología la autorización para adoptar otro tipo de soluciones

Artículo 4. el ministerio de ciencia y tecnología , adelantara los programas de capacitación de los funcionarios públicos , en el uso del software libre desarrollados con estándares abiertos, haciendo especial énfasis en los responsables de las áreas de tecnología de información y comunicación

Artículo 8. el ejecutivo nacional promoverá el uso generalizado del software libre desarrollados con estándares abiertos en la sociedad, para lo cual desarrollara mecanismos orientados a capacitar e instruir a los usuarios

Artículo 10.el ministerio de educación y deportes, en coordinación con el ministerio de ciencias y tecnología, establecerá las políticas para incluir en el software libre

desarrollados con estándares abiertos en los programas de educación básica y diversificada

Artículo 12. cada ministro en coordinación con la ministra de ciencia y tecnología, en un plazo no mayor de 90 días continuos contando a partir de la aprobación de la presidencia república de los planes y programas referidos en el artículo anterior

Los planes e implantación progresiva del software libre desarrollado de los distintos órganos y entes de la administración pública nacional, deberán ejecutarse en un plazo no mayor de 24 meses dependiendo de las características propias del programa.

Este decreto hace referencia sobre la aplicación del software libre en la administración pública Venezolana lo cual abre una oportunidad para alcanzar la soberanía tecnológica del Estado venezolano. El referido decreto presidencial establece que la administración pública nacional utilizará el software libre desarrollado con estándares abiertos en sus proyectos y servicios informáticos. Pues, es necesario generar las soluciones que requiere el Estado de la manera más eficiente para avanzar en esta soberanía tecnológica y utilizando los recursos humanos venezolanos para lograr dichos objetivos.

Estos estudios de los artículos artículo 98, 102, 108, 110, de la constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999), el artículo 3 de la ley de Educación, el artículo 23, de la ley Orgánica de Ciencia y Tecnología (2005), es importante mantenerlos en consideración dada las informaciones obtenidas en algunas investigaciones, donde se expresa la promoción a la inventiva popular, y la promoción al investigador de cualquier aérea y de cualquier institución de investigación o de educación superior Venezolana, a la que pertenezca cualquier venezolano en el territorio Nacional.

## **CAPITULO III**

### **MARCO METODOLOGICO**

#### **Tipo de Investigación**

Las particularidades que están insertas en este estudio se vinculan e identifican con la investigación de campo de nivel descriptivo, la misma trata de describir y precisar la causa de un hecho real que va a ser analizado tal como se observa en el medio, y estuvo orientado a otorgar respuestas a las interrogantes que surgieron en el estudio. Esta descripción se realiza a través de la aplicación de un instrumento tipo cuestionario, observaciones directas, entrevistas de carácter informal que permitan verificar el comportamiento de las variables en una situación real.

La investigación de campo la señala Arias (2006) como:

“...aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes. De allí su carácter de investigación no experimental.” (p. 31).

Es decir, tiene como característica fundamental poner al investigador en contacto directo con el objetivo o sujeto investigado. Este tipo de estudio permitirá al investigador tomar los datos en forma objetiva lo que garantiza la confiabilidad de la información recopilada. Cabe señalar que de acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2000) “Este estudio se aboca a medir y expresar la forma como se comportan determinadas variables en un contexto específico” (p.60).

## **Nivel de la Investigación**

Es importante acotar que esta indagación se centra básicamente en proponer la aplicación Geogebra para permitir el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de los participantes del módulo llamado algebra lineal, de la carrera de Informática de la UPTNMLS, Sede - Punta de Mata, por lo tanto se considera de nivel descriptivo, porque a través de la información se realizará el estudio del problema planteado en la institución. Al respecto Arias (2006) afirma que la investigación descriptiva "...consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de esta investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere." (p. 24).

## **Población**

La población estuvo referida a la totalidad de individuos, objetos y factores que poseen características similares. 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. Ésta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio." (p. 81). Es decir la totalidad de un fenómeno de estudio que incluye la totalidad de las unidades de análisis o unidades de población que integran dicho fenómeno, las cuales deben cuantificarse para un determinado estudio integrado por un conjunto de participantes de una determinada característica.

En síntesis la población hacia la cual está vinculada esta investigación la conforman un estrato compuesto por cuatro (04) individuos, que forman el universo de los docentes del área de matemática que imparten el módulo de algebra lineal de la carrera de informática en la UPTNMLS, Sede - Punta de

Mata, siendo un número manejable. Dado que de esta agrupación se conoce la cantidad de unidades que la integran, y existe un registro documental de dichas unidades se considera la población como finita.

En virtud de que el universo de los docentes especialistas en el área de matemática que imparten el módulo de álgebra lineal para la carrera de informática de la UPTNMLS, Sede - Punta de Mata, constituye una población finita manejable, conformada por cuatro (04) docentes, se determinó que es necesario tomar como muestra toda la población, enmarcada en el cien por ciento (100%), por lo cual se utilizó el criterio de Seltiz y Otros, los cuales señalan (Citado en Patiño Hídalis, 2003): “Cuando la amplitud de la población es inferior a 90 sujetos u objetos, el investigador deberá recoger la información de la clase íntegra, en relación al problema ya que la clase formará una sola unidad de análisis” (p. 84). Por tanto la muestra para esta investigación es igual al universo de la población por lo que  $P = M$ .

### **Técnicas e Instrumentos Para la Recolección de Datos**

Según Hurtado (2000) las técnicas para la recopilación de datos comprenden procedimientos y actividades que le permiten al investigador obtener información necesaria para dar respuesta a su pregunta de investigación (p. 23). Unido a esto, Arias (2006) señala que un instrumento para la recolección de datos “...es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información”. (p. 69). Por lo cual para la realización de esta propuesta que se plantea en la investigación se utilizarán algunas técnicas e instrumentos con el propósito de conocer factores que inciden en el desarrollo del estudio, los cuales se describen a continuación:

Revisión documental, la misma consiste en la revisión de los datos, textos, revistas, folletos los cuales servirán de base para la realización de la investigación. A esto Tamayo (2001), señala que “es un instrumento de investigación social cuya finalidad es obtener información y datos a partir de documentos escritos, susceptibles a ser utilizados dentro de los propósitos de una investigación en concreto”. (p. 180).

Unida a la anterior, se escogió trabajar con la técnica de la Encuesta, la cual Arias, (2006) la define como: una técnica que pretende obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de sí mismos, o en relación con un tema en particular (p.72). Diseñando como instrumento el cuestionario tomando en cuenta las bases teóricas y las variables generales, ver anexo 1.

### **Procedimientos para la Recolección de Datos**

Se realizó una visita a la UPTNMLS – Sede, Punta de Mata; a la coordinación académica y se solicitó el permiso con una exposición de motivos, con la finalidad de lograr la receptividad de la población seleccionada y dar detalles del trabajo, de modo de hacer una aclaratoria sobre la finalidad y el propósito de la investigación con los docentes especialistas del área de matemática que imparten el módulo de álgebra lineal en el carrera de informática, para informarles cuando se les había que aplicar la entrevista a cada uno de los docentes de esta área.

### **Técnicas para el Análisis de los Datos**

Una vez recopilada la información, el proceso de análisis de los datos estuvo regido por los siguientes pasos, codificación de la información, la tabulación de los datos y el análisis de los datos, estos fueron alineados con el tipo de investigación y la información arrojada de la recolección de los

datos, elaborando cuadros y matrices que permitan una mayor y mejor comprensión de los datos.

### **Análisis e Interpretación de Resultados**

Este tratamiento estadístico permitió presentar los resultados en forma de cuadros de frecuencia absoluta y porcentual agrupando los indicadores señalados por la dimensión de los mismos. El análisis de cada dimensión se realizará en forma porcentual e inferencial, que posteriormente será utilizado para emitir las conclusiones y recomendaciones de la investigación. Obteniendo en dicha evaluación los logros esperados en el planteamiento del problema, en virtud del uso de la herramienta tecnológica para el desarrollo del módulo de álgebra lineal.

### **Procedimientos para la presentación y análisis de los resultados**

Los resultados se presentaron en forma de cuadros de frecuencia absoluta y porcentual agrupándolos por indicadores y las dimensiones, así como en cuadros de frecuencia, haciendo la comparación de las opiniones de los entes consultados. El análisis de cada dimensión se realizará en forma porcentual e inferencial, posteriormente se utilizarán para emitir las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

El análisis se realizó partiendo de las respuestas obtenidas de la aplicación del instrumento, luego se presenta una inferencia y se realizaron con relación entre los resultados y la fundamentación teórica. Ver cuadro de operacionalización de las variables.

### **Sistemas de Variables**

La operacionalización de variables le facilitó al investigador obtener la información o datos requeridos, en forma clara y precisa, los cuales



posibilitaron la elaboración del instrumento. A continuación se presenta la operacionalización de variables que intervienen en la presente investigación.

**Cuadro N° 1. Operacionalización de las Variables**

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES	ITEMS
<p>– Diagnosticar el uso de las aplicaciones informáticas como herramientas didácticas para la enseñanza y aprendizaje del módulo de álgebra lineal en el Programa Nacional de Formación en Informática.</p>	<p>Uso de las aplicaciones informáticas como herramientas en el proceso de enseñanza y aprendizaje.</p>	<p>Competencias de fundamentación teórica.</p>	Manejo de Definiciones	1
			Análisis de Definiciones	2
			Abstracciones Matemáticas	3
		<p>Competencias de aplicación teórica.</p>	Prácticas de Teoremas	4
			Cálculos Matemáticos	5
			Aplicaciones Matemáticas	6
		<p>Manejo de Contenidos.</p>		7
			Módulos Instruccionales	8
			Desarrollo de Conocimientos Específicos	9
			Aprendizaje Creativo	10
		<p>Desarrollo de Habilidades Cognitivas.</p>	Instrucción asistida por computadoras	11
			Creación de Ambientes de Aprendizajes	12
			Aprendizajes autónomos	13

Fuente: El Autor (2023)

**Cuadro N° 1. Operacionalización de las Variables (Cont...)**

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES	ITEMS
- Describir el uso del Geogebra, como herramienta en el proceso de enseñanza y aprendizaje del módulo de algebra lineal, dirigido a los docentes del área de matemática del Programa Nacional de Formación en Informática, que facilite una visión amplia de sus necesidades de uso.	Condiciones, necesidades y requerimientos para el uso del Geogebra como herramienta de enseñanza	Recursos Tecnológicos	Uso de equipos de computación	15
			Espacios de Aprendizajes	16
			Recursos Audio Visuales	17
		Personal Especializado	Uso de las TIC	18
			Enfoques educativos	19
			Capacitación en tecnologías Educativas	20
		Aspectos Pedagógicos	Contenidos Instruccionales	21
				22
			Concepción Metodológica	23
			Estrategias de Instrucción.	24
				25
		Aspectos Técnicos	Estructura de la información	26
			Recursos Computacionales	27
			Diseño de Interfaces	

Fuente: El Autor(2023)

**Cuadro N° 1. Operacionalización de las Variables (Cont...)**

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADORES	ITEM S
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proponer estrategias pedagógicas para el uso de Geogebra como herramienta de enseñanza y aprendizaje del módulo de algebra lineal, en función de las capacidades tecnológicas existentes en la UPTNMLS – Sede, Punta de Mata.</li> <li>-</li> </ul>	Ver Capítulo V (Presentación de la Propuesta)			

Fuente: El Autor (2023)

## **CAPÍTULO IV**

### **PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

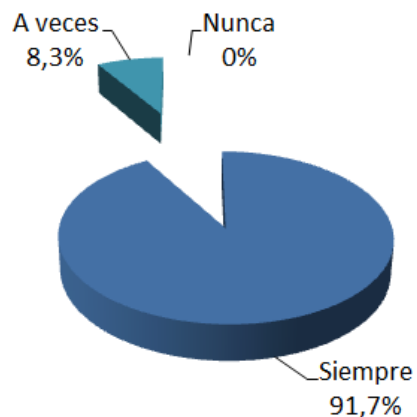
El propósito de este capítulo es el de presentar el análisis de los resultados obtenidos, todo esto con la finalidad de plasmar lo que se reflejó en cada uno de los instrumentos aplicados a los docentes en relación a cada objetivo específico y así visualizar el uso de la aplicación Geogebra, como herramienta en el proceso de enseñanza aprendizaje del módulo de álgebra lineal, dirigido a los docentes del área de matemática del Programa Nacional de Formación en Informática de la UPTNMLS - Sede Punta de Mata.

Por tal motivo en este capítulo se hace referencia a los resultados obtenidos de la aplicación del instrumento estadístico (encuestas, con preguntas cerradas), señalado en el capítulo anterior; a los cuatro (04) docentes del área de matemática que administran el módulo álgebra lineal en la carrera de informática de la UPTNMLS - Sede Punta de Mata, en el año 2023-2024. Los mismos se presentan en cuadros y gráficos estadísticos donde se evidencia las respuestas a las preguntas formuladas en el anexo 1, definidos en el cuadro de la operacionalización de las variables, y en forma de frecuencia absoluta y de frecuencia porcentual. Considerando las opiniones en forma porcentual se realizó el análisis respectivo de la manera siguiente:

**Cuadro N° 2. Distribución de Frecuencias. Competencias teóricas**

Variable:	Uso de las aplicaciones informáticas como herramientas en el proceso de enseñanza y aprendizaje												
Dimensión:	Competencias teóricas												
Indicadores:	Manejo de definiciones - Análisis de definiciones - Abstracciones matemáticas												
Opción:		Siempre		Casi siempre		A veces		Casi nunca		Nunca		Total	
Frecuencia:		FA	F%	FA	F%	FA	F%	FA	F%	FA	F%	FA	F%
¿Maneja UD. correctamente las definiciones matemáticas en sus clases?		2	50	2	50	0	0	0	0	0	0	4	100
¿Discute usted en clases el análisis de las definiciones?		2	50	1	25	1	25	0	0	0	0	4	100
¿Cree usted que la propuesta del software debe ser en función de las abstracciones matemáticas?		2	50	2	50	0	0	0	0	0	0	4	100
Promedio		2	50	1,7	41,7	0,3	8,3	0	0	0	0	4	100
Sumatoria (%)		91,7				8,3		0				100	

Fuente: El Autor (2023)



**Gráfico N° 1. Distribución de Frecuencias. Competencias teóricas. Tomados de datos obtenidos a través del cuestionario aplicado (2023).**

El 91,7 % de los encuestados ubicados en las categorías de respuestas de: siempre, y casi siempre exponen que si se deben propiciar competencias teóricas en el manejo de definiciones, análisis de definiciones así como el uso de abstracciones matemáticas en la práctica educativa, mientras que un 8,3 % de los encuestados afirman que a veces se debe hacer lo antes planteado. En todo proceso educativo, el dominio de Competencia concierne a la capacidad que poseen los docentes y estudiantes para analizar, razonar y comunicar eficazmente sus ideas al tiempo que se plantean, formulan,

resuelven e interpretan tareas en una variedad de contextos. Al respecto Puig S (2003). Define de la siguiente manera la competencia matemática:

*La competencia matemática es la capacidad de un individuo para identificar y entender el rol que juegan las matemáticas en el mundo, emitir juicios bien fundamentados y utilizar las matemáticas en formas que le permitan satisfacer sus necesidades como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo. (Pago. 12)*

De lo antes planteado se puede deducir que, el nivel de competencias teóricas en matemática se refiere a la medida en la que el docente y estudiante pueden ser considerados como ciudadanos reflexivos y bien informados además de consumidores inteligentes de conocimientos teóricos. De acuerdo a los resultados obtenidos se infiere, que en la UPTNMLS Sede - Punta de Mata son muy pocas las debilidades en relación a este aspecto que es determinante para adquirir, transmitir conocimientos y aproximarse a una orientación de aprendizaje acorde.

**Cuadro N° 3. Distribución de Frecuencias. Competencias prácticas**

Variable:	Uso de las aplicaciones informáticas como herramientas en el proceso de enseñanza y aprendizaje												
Dimensión:	Competencias prácticas												
Indicadores:	Prácticas de teoremas – Aplicaciones matemáticas – Cálculos matemáticos												
Opción:		Siempre		Casi siempre		A veces		Casi nunca		Nunca		Total	
Frecuencia:		FA	F%	FA	F%	FA	F%	FA	F%	FA	F%	FA	F%
¿Considera usted necesario la práctica de teoremas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática?		2	50	1	25	1	25	0	0	0	0	4	100
¿Considera usted que aparte de la teoría son necesarios los cálculos matemáticos?		4	100	0	0	0	0	0	0	0	0	4	100
¿Utiliza usted las aplicaciones matemáticas en su vida cotidiana?		0	0	1	25	2	50	1	25	0	0	4	100
Promedio		2	50	0,7	16,7	1	25	0,3	8,3	0	0	4	100
Sumatoria (%)		66,7				25		8,3				100	

Fuente: El Autor (2023)

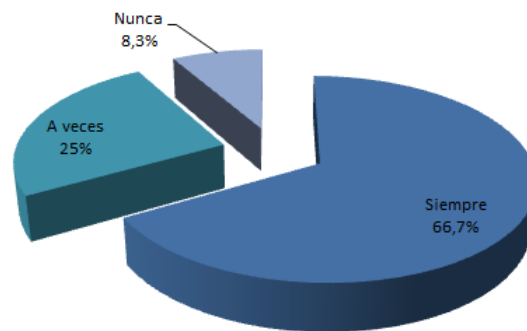


Gráfico Nº 2. Distribución de Frecuencias. Competencias Prácticas. Tomados de datos obtenidos a través del cuestionario aplicado (2023).

En este cuadro, se evidencia que el 66,7 % de los profesores encuestados opinó que siempre o casi siempre es necesario la puesta en práctica de teoremas matemáticos, respaldado por un 25 % de los indecisos que dicen a veces es importante, no obstante un 8,3 % de los encuestados afirman que no ponen en práctica, o no consideran necesario el uso de teoremas en el desarrollo de contenidos de matemática.

En cuanto al desarrollo de competencias prácticas y aplicación de teoremas en el quehacer educativo en matemática, la actualidad de la temática radica en que los principales indicadores, como tendencias actuales aceptadas, mediante los cuales se valoran los resultados de las diferentes mediciones para determinar la calidad del aprendizaje, se concretan en la correcta interpretación de datos expresados en el porcentaje de respuestas correctas; el porcentaje de respuestas correctas en cada nivel de desempeño y el porcentaje de docentes y estudiantes que alcanzan cada nivel de desempeño. Al respecto Puig, (2003). Define de la siguiente manera la competencia técnica de la matemática:

“...decodificar e interpretar el lenguaje simbólico y formal y entender sus relaciones con el lenguaje natural; traducir desde el lenguaje natural al simbólico y formal; manejar enunciados y expresiones que contengan símbolos y fórmulas; utilizar variables, resolver ecuaciones y comprender los cálculos; las competencias



muestran los modos en que los estudiantes actúan cuando hacen matemáticas” (pag. 15).

Tomando como referencias las premisas anteriores es necesario destacar, que las competencias prácticas en matemática tratan de centrar la educación en el estudiante, en su aprendizaje y en el significado funcional de dicho proceso, y para eso se utilizan los teoremas. Los cuales facilitan: pensar, razonar, argumentar, comunicar, modelar, plantear, resolver problemas, representar y utilizar el lenguaje simbólico, formal, técnico y las operaciones.

Sin embargo, a pesar de este planteamiento es notorio según la opinión de la mayoría de los docentes encuestados en la UPTNMLS – Sede Punta de Mata, aun y cuando consideran la aplicación de teoremas para propiciar competencias prácticas en matemática, un número de ellos lo rechazan o están indecisos. Esto evidencia que existen debilidades en las prácticas pedagógicas y en el uso adecuado de estrategias instruccionales sobretodo al colocar en práctica estas en nuestra vida cotidiana.

**Cuadro Nº 4. Distribución de Frecuencias. Manejo de contenidos**

Variable:	Uso de las aplicaciones informáticas como herramientas en el proceso de enseñanza y aprendizaje												
Dimensión:	Manejo de contenidos												
Indicadores:	Módulos instrucciones – Aprendizaje creativo – Desarrollos de conocimientos específicos												
Opción:		Siempre		Casi siempre		A veces		Casi nunca		Nunca		Total	
Frecuencia:		FA	F%	FA	F%	FA	F%	FA	F%	FA	F%	FA	F%
¿Considera usted que el uso de los módulos instruccionales para la enseñanza del álgebra lineal debe ir por niveles de complejidad?	2		50	1	25	1	25	0	0	0	0	4	100
¿Usted logra observar en sus estudiantes el desarrollo de conocimientos específicos?	2		50	1	25	1	25	0	0	0	0	4	100
¿Usted buscaría desarrollar el aprendizaje creativo en los estudiantes mediante el uso del Geogebra?	3		75	1	25	0	0	0	0	0	0	4	100
Promedio	2,3		58,3	1	25	0,7	16,7	0	0	0	0	4	100
Sumatoria (%)		83,3				16,7		0				100	

Fuente: El Autor (2023)

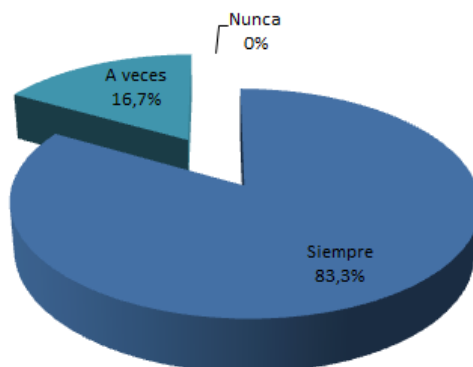


Gráfico Nº 3. Distribución de Frecuencias. Manejo de Contenidos. Tomados de datos obtenidos a través del cuestionario aplicado (2023).

Se observa en este cuadro que un 83,3 % de los profesores encuestados opinó que siempre o casi siempre las herramientas ofimáticas deben orientarse en manejos de contenidos, tomando en consideración niveles de complejidad para el desarrollo de conocimientos específicos, y así propiciar el aprendizaje creativo, y este es apoyado de alguna manera por un 16.7% que dicen a veces, lo que nos lleva a pensar que los docentes están en su mayoría de acuerdo con que es importante explorar los conocimientos y el aprendizaje creativo por medio de aplicaciones y en especial del Geogebra.

En la actualidad, el diseño de materiales instruccionales al igual que el manejo de contenidos puede requerirse para establecer y cumplir los objetivos de una asignatura. Pero por otro lado, desde un punto de vista más social y de los intereses del sistema educativo, el diseñador de instrucciones y de contenidos tiene que preocuparse por proporcionar materiales que fortalezcan la capacidad del individuo de forma integral, que le permitan encontrar aproximaciones divergentes en la solución de problemas. Al respecto Espinoza (2010), afirma:

“Cualquiera que sea la situación, el diseñador instruccional se encontrará en situaciones, en la que requerirá de un entendimiento amplio de las teorías de aprendizaje que le

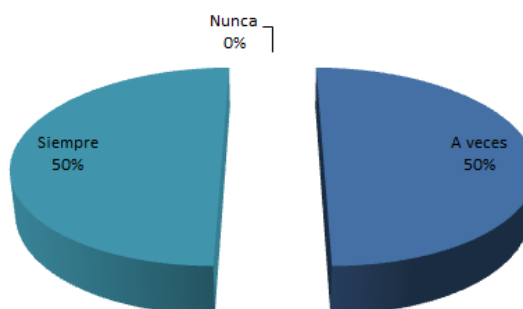
permitan diseñar el ambiente de aprendizaje más apropiado en cuanto al uso de herramientas ofimáticas con fines instruccionales”.

De lo antes expuesto, se puede concluir que el pensamiento del diseño instruccional podría tener una tradición conductista, así como que nuevas incursiones hacia el proceso de aprendizaje continúan para remplazar, cambiar y alterar el proceso. Por los avances en la tecnología hacen de las aproximaciones constructivistas un aprendizaje posible ya sea que se diseñe para capacitación o para educación, la caja de herramientas del diseñador instruccional debe contener un número cambiante y creciente de aplicaciones teóricas y posibilidades físicas de desarrollo de contenidos.

**Cuadro N° 5. Distribución de Frecuencias. Desarrollo de habilidades cognitivas**

Variable:	Uso de las aplicaciones informáticas como herramientas en el proceso de enseñanza y aprendizaje											
Dimensión:	Desarrollo de habilidades cognitivas											
Indicadores:	Instrucción asistida por computadora – Aprendizaje autónomos – Creación de ambientes de aprendizaje											
Opción:												
Frecuencia:	Siempre		Casi siempre		A veces		Casi nunca		Nunca		Total	
	FA	F%	FA	F%	FA	F%	FA	F%	FA	F%	FA	F%
¿Considera usted que la instrucción asistida por computadora facilita los aprendizajes?	1	25	1	25	2	50	0	0	0	0	4	100
¿Para el buen desempeño del estudiante es necesario la creación de buenos ambientes de aprendizajes?	1	25	1	25	2	50	0	0	0	0	4	100
¿Considera usted que con el uso del Geogebra se le garantiza a los estudiantes adquirir conocimientos de forma autónoma?	1	25	1	25	2	50	0	0	0	0	4	100
Promedio	1	25	1	25	2	50	0	0	0	0	4	100
Sumatoria (%)	50		50		0		0		100			

Fuente: El Autor (2023)



**Gráfico N° 4. Distribución de Frecuencias. Desarrollo de habilidades cognitivas. Tomados de datos obtenidos a través del cuestionario aplicado (2023).**

Se observa en este cuadro que un 50 % de los profesores encuestados opinó que siempre o casi siempre, el uso de herramientas ofimáticas propician en alguna medida el desarrollo de habilidades cognitivas por medio del uso de equipos de computación para resolver problemas matemáticos, del mismo modo que este se garantiza con un uso adecuado de este tipo de herramientas, y este es apoyado de alguna manera por el 50 % restante que dicen a veces.

Así como existen profundas diferencias entre las filosofías pedagógicas, también existe una amplia gama de enfoques para el uso de las herramientas ofimáticas, atendiendo a los diferentes tipos de interacción que debería existir entre los actores del proceso de enseñanza y de aprendizaje: educador, aprendiz, conocimiento, computadora. Al respecto Espinoza (2010), señala:

“...las herramientas ofimáticas no presenta una secuencia de contenidos a ser aprendida, sino un ambiente de exploración y construcción virtual de contenidos con fines específicos, también conocido como micromundo. Con ellos los aprendices, luego de familiarizarse con el software, pueden modificarlo y aumentarlo según su interés personal, o crear proyectos nuevos teniendo como base las reglas del micromundo.” (p.25)

Al hablar de herramientas ofimáticas se hace alusión a los programas o programas didácticos, conocidos también como sistemas, creados con la finalidad específica de ser utilizados para facilitar los procesos realizados por las oficinas, entre los que destacan hojas de textos, hojas de cálculos, editores de diapositivas, entre otras; que de una u otra manera facilitan la enseñanza y el aprendizaje a todos los que la utilizan.

De lo antes planteado se puede concluir, que los docentes en su mayoría conocen de los beneficios que generan el uso de este tipo de

herramientas, en el diseño y puesta en práctica de modelos instruccionales para el desarrollo de habilidades cognitivas.

Cuadro Nº 6. Distribución de Frecuencias. Recursos tecnológicos

Variable:	Condiciones, necesidades y requerimientos para el uso del Geogebra como herramienta de enseñanza											
Dimensión:	Recursos Tecnológicos											
Indicadores:	Uso de equipos de computación – Espacios de Aprendizajes – Recursos Audio Visuales											
Opción:												
Frecuencia:	Siempre		Casi siempre		A veces		Casi nunca		Nunca		Total	
	FA	F%	FA	F%	FA	F%	FA	F%	FA	F%	FA	F%
¿Emplea usted en sus clases el uso de equipos de computación?	0	0	0	0	2	50	1	25	1	25	4	100
¿Considera usted que es importante un buen espacio tecnológico para el proceso de enseñanza?	0	0	1	25	2	50	1	25	0	0	4	100
¿Con qué frecuencia utiliza usted los recursos audio-visuales?	0	0	0	0	2	50	1	25	1	25	4	100
Promedio	0	0	0,3	8,3	2	50	1	25	0,7	16,7	4	100
Sumatoria (%)	8,3				50		41,7				100	

Fuente: El Autor (2023)

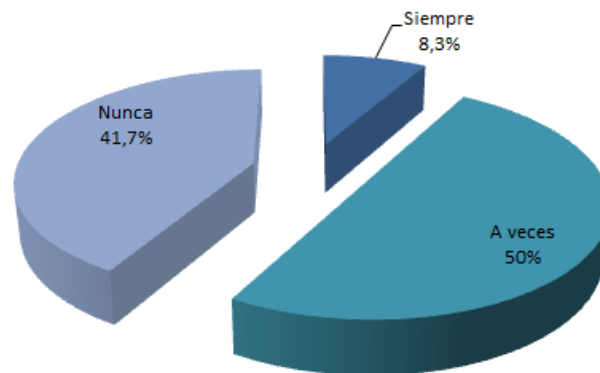


Gráfico Nº 5. Distribución de Frecuencias. Recursos tecnológicos. Tomados de datos obtenidos a través del cuestionario aplicado (2023).

Se observa en este cuadro que un 8,3 % de los profesores encuestados opinó que siempre o casi siempre emplean en sus clases recursos tecnológicos, equipos computacionales, recursos audio visuales, así como garantizan un espacio de aprendizaje acorde, y este es apoyado de alguna manera por un 50 % que dicen a veces. En contra posición un 41, 7 % no está de acuerdo con este planteamiento puesto que afirma nunca o casi nunca utiliza estos recursos.

Utilizar Recursos tecnológicos así como la instrucción asistida con computadoras, como soporte en el que los alumnos realizan las actividades

que se planifique como parte del quehacer educativo, propician ambientes donde los participantes se vuelven más interactivos, contestan inmediatamente las acciones de los estudiantes y permiten un diálogo y un intercambio de informaciones entre el ordenador y éstos. Individualizan el trabajo, se adaptan al ritmo de trabajo de cada estudiante y pueden adaptar sus actividades según las actuaciones de los mismos. Son fáciles de usar, los conocimientos informáticos necesarios para utilizar la mayoría de estos programas son mínimos, aun y cuando cada programa tiene reglas de funcionamiento que es necesario conocer. Al respecto Marques (2010) afirma que:

El enfoque de la instrucción asistida por computadora pretende facilitar la tarea del educador, sustituyéndole parcialmente en su labor. El software educativo resultante generalmente presenta una secuencia (a veces establecida con técnicas de inteligencia artificial) de lecciones, o módulos de aprendizaje. También generalmente incluye métodos de evaluación automática, utilizando preguntas cerradas. Las críticas más comunes contra este tipo de software son:

- Los aprendices pierden el interés rápidamente e intentan adivinar la respuesta al azar.
- La computadora es convertida en una simple máquina de memorización costosa.
- El software desvaloriza, a los ojos del aprendiz, el conocimiento que desea transmitir mediante la inclusión de artificiales premios visuales.

De lo antes planteado, se puede concluir en cuanto a las funciones de los recursos instruccionales, la instrucción asistida con computadoras así como el uso de recursos tecnológicos, facilitan la enseñanza y si se utilizan herramientas ofimáticas en especial como el Geogebra, sirve de ayuda para la enseñanza del álgebra lineal y que estas dependen del uso que se le dé a la aplicación y de la forma en que se utilice, su funcionalidad, así como las ventajas e inconvenientes que pueda resistir su uso, serán el resultado de las características del material, de su adecuación al contexto educativo al que se

aplica y de la manera en que el docente organice su utilización. Evidenciándose que en el caso de la UPTNMLS – Sede, Punta de Mata los docentes en su mayoría están conscientes del potencial académico que pueden desarrollar con el uso de estos recursos tecnológicos mas sin embargo por distintas razones no los colocan en prácticas o son muy pocos los que realmente lo hacen, lo que nos lleva a pensar la gran debilidad que existe con relación a la puesta en práctica de los recursos tecnológicos.

Cuadro N° 7. Distribución de Frecuencias. Personal especializado

Variable:	Condiciones, necesidades y requerimientos para el uso del Geogebra como herramienta de enseñanza											
Dimensión:	Personal Especializado											
Indicadores:	Uso de las TICs – Enfoques educativos – Capacitación en tecnologías Educativas											
Opción:	Siempre		Casi siempre		A veces		Casi nunca		Nunca		Total	
Frecuencia:	FA	F%	FA	F%	FA	F%	FA	F%	FA	F%	FA	F%
¿Usted pone en práctica las TICs?	0	0	0	0	2	50	2	50	0	0	4	100
¿Usted hace investigación sobre la importancia de los enfoques educativos?	0	0	1	25	2	50	1	25	0	0	4	100
¿Usted realiza cursos que tengan contenido sobre la capacitación tecnológica?	0	0	1	25	2	50	1	25	0	0	4	100
Promedio	0	0	0,7	16,7	2	50	1,3	33,3	0	0	4	100
Sumatoria (%)	16,7				50		33,3				100	

Fuente: El Autor (2023)

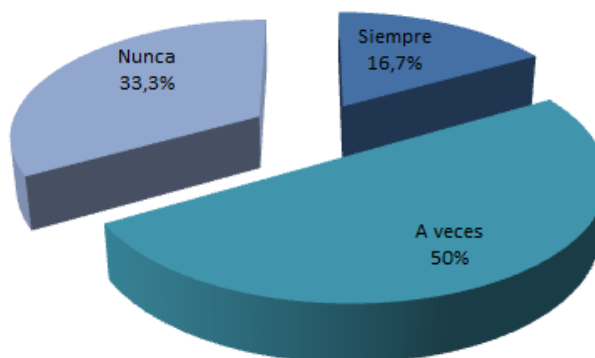


Gráfico N° 6. Distribución de Frecuencias. Personal especializado. Tomados de datos obtenidos a través del cuestionario aplicado (2023).

Se observa en este cuadro que un 16,7 % de los profesores encuestados opinó que siempre o casi siempre ponen en práctica las Tecnologías de Comunicación e información en su quehacer educativo, así

como desarrollan investigaciones sobre la importancia de los enfoques educativos, y realizan o están dispuestos a realizar cursos que tengan contenidos sobre la capacitación tecnológica, y este es apoyado de alguna manera por un 50 % que dicen a veces lo aplican o están de acuerdo con los planteamientos. En contra posición un 33,3% no está de acuerdo con este planteamiento puesto que afirma no conocer sobre la temática, puesto que no es su formación.

La necesidad de medios tecnológicos que se adapten a las nuevas condiciones originadas por las transformaciones que ocurren en el sistema educativo universitario y a la aspiración de lograr egresados mejor formados en cuanto a competencias laborales en la espera de su futura práctica social, genera muchas inquietudes en cuanto a la capacitación de personal calificado en el uso de recursos tecnológicos y en especial de software educativos. Al respecto Espinoza (2010) expresa lo siguiente:

... la puesta en práctica de herramientas ofimáticas por personal calificado como medio de enseñanza, constituye un hiper entorno de aprendizaje, con características de libro electrónico y evaluador, consta de múltiples pantallas de información, conteniendo, fundamentalmente, los contenidos tratados por el programa de la asignatura y otros considerados de interés, todos profesionalizados y fundamentalizados.

Ahora bien, en el momento de hacer uso de cualquier aplicación ofimática los usuarios pueden navegar en ellos de forma fácil, a través de botones de acción o palabras claves, decidiendo siempre el rumbo de su navegación en correspondencia a sus necesidades. En lo que respecta a la UPTNMLS de lo antes planteado se observa que un gran número de docentes desconoce o no ponen en práctica las tecnologías de información y comunicaciones en su quehacer educativo, así como no tienen capacitación tecnológica por parte del Instituto o personal sobre el tema planteado.



Cuadro N° 8. Distribución de Frecuencias. Aspectos pedagógicos

Variable:	Condiciones, necesidades y requerimientos para el uso del Geogebra como herramienta de enseñanza											
Dimensión:	Aspectos Pedagógicos											
Indicadores:	Contenidos Instruccionales – Concepción Metodológicas – Estrategias de Instrucción											
Opción:												
Frecuencia:	Siempre		Casi siempre		A veces		Casi nunca		Nunca		Total	
	FA	F%	FA	F%	FA	F%	FA	F%	FA	F%	FA	F%
¿Considera usted que con el uso del Geogebra para la enseñanza del álgebra lineal se pueden desarrollar los contenidos instruccionales de la asignatura?	1	25	2	50	1	25	0	0	0	0	4	100
¿Considera usted que el uso del Geogebra para la enseñanza del álgebra lineal facilita una concepción metodológica para la gestión educativa?	1	25	2	50	1	25	0	0	0	0	4	100
¿Considera usted que el uso del Geogebra para la enseñanza del álgebra lineal facilita estrategias de instrucción?	1	25	2	50	1	25	0	0	0	0	4	100
Promedio	1	25	2	50	1	25	0	0	0	0	4	100
Sumatoria (%)	75				25		0				100	

Fuente: El Autor (2023)

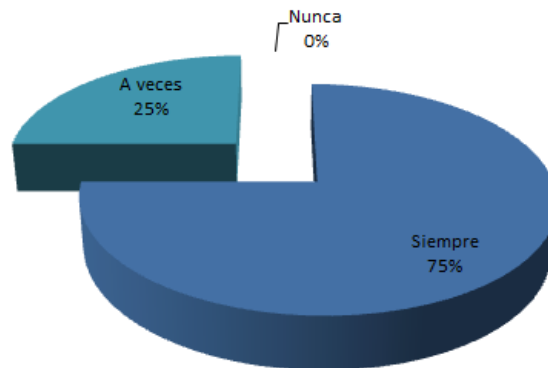


Gráfico N° 7. Distribución de Frecuencias. Aspectos pedagógicos. Tomados de datos obtenidos a través del cuestionario aplicado (2023).

Se observa en este cuadro que un 75 % de los profesores encuestados opinó que siempre o casi siempre, los requerimientos de usos necesarios para la aplicación del Geogebra en la enseñanza del algebra lineal debería facilitar el desarrollo de los contenidos instruccionales de la materia, así como estar diseñado para cumplir con los objetivos instruccionales de la materia, facilitar una concepción metodológica para la gestión educativa y facilitar estrategias de instrucción; y este es apoyado de alguna manera por un 25 % que dicen estar en acuerdo a veces.

Con el uso de las herramientas tecnológicas en especial del Geogebra se pretende profesionalizar el proceso de enseñanza del algebra lineal al utilizarlo en el desarrollo de las prácticas en las aulas de clases. Además las capacidades y potencialidades que esta aplicación computacional puede responder a las exigencias que la sociedad plantea a los futuros egresados en el entorno social concreto en que van a desenvolverse. Al respecto el autor de la investigación propone:

...estos contenidos se definirán a partir de la participación activa de los estudiantes a través de diferentes técnicas de recogida de información, para lograr un aumento en el nivel de responsabilidad de los alumnos y su implicación en la solución. También se tendrá en cuenta la integración de los componentes académicos, laborales e investigativos; esta integración se logrará a partir de la problematización de las tareas que integren el software, o sea, desarrollándolas a partir de problemas de la práctica social que precisen para su solución de los conocimientos y habilidades de la asignatura, no solo con la utilización de conocimientos ya elaborados, sino que implique la construcción de nuevos conocimientos en la búsqueda de diferentes vías de solución.

Complementando lo antes planteado, en el uso del Geogebra en la enseñanza del algebra lineal, las actividades se estructurarían de tal manera que exigirían al docente y estudiante encontrar diversas alternativas de solución a los problemas a partir de la búsqueda de distintas estrategias de enfrentamiento de los mismos y del análisis de todas las causas posibles que influyen en ellos.

Así mismo, se estimularía la generación de proyectos no comunes e ideas originales, así como la búsqueda de vías, procedimientos y métodos no tradicionales de comprobación y aplicación de los mismos.

De lo antes planteado se puede concluir, que los docentes aun cuando no tienen formación técnica especializada en el área de informática hacen aportes en cuanto a lo que debería ser el uso del Geogebra como

herramienta para la enseñanza del álgebra lineal, y que el mismo debería desarrollar los contenidos instruccionales de las materias, así como estar diseñado para cumplir con unos objetivos instruccionales, debe facilitar una concepción metodológica para la gestión educativa y deben garantizar una correcta instrucción.

Cuadro N° 9. Distribución de Frecuencias. Aspectos tecnológicos

Variable:	Condiciones, necesidades y requerimientos para el uso del Geogebra como herramienta de enseñanza												
Dimensión:	Aspectos Técnicos												
Indicadores:	Estructura de la Información – Recursos Computacionales – Diseño de Interfaces												
Opción:		Siempre		Casi siempre		A veces		Casi nunca		Nunca		Total	
Frecuencia:		FA	F%	FA	F%	FA	F%	FA	F%	FA	F%	FA	F%
¿Considera usted que con el uso del Geogebra para la enseñanza del álgebra lineal permite estructurar la información que se requiere?		1	25	1	25	2	50	0	0	0	0	4	100
¿Considera usted que en el proceso de enseñanza y aprendizaje se debe emplear recursos computacionales e informáticos como el Geogebra?		1	25	1	25	2	50	0	0	0	0	4	100
¿Considera usted que la interfaz del Geogebra garantiza interfaces llamativas y facilitan la interactividad con los estudiantes?		1	25	1	25	2	50	0	0	0	0	4	100
Promedio		1	25	1	25	2	50	0	0	0	0	4	100
Sumatoria (%)		50		50		0		0		100			

Fuente: El Autor (2023)

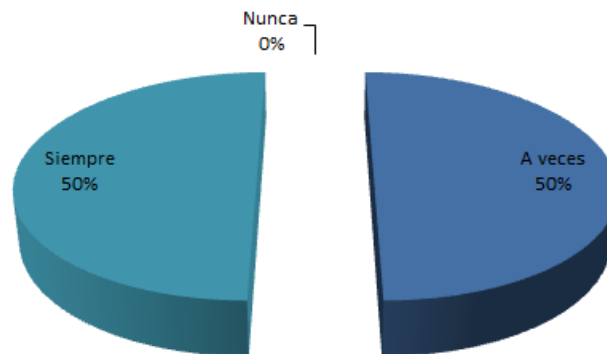


Gráfico N° 8. Distribución de Frecuencias. Aspectos tecnológicos. Tomados de datos obtenidos a través del cuestionario aplicado (2023).

Se observa en este cuadro que un 50 % de los profesores encuestados opinó que siempre o casi siempre, que los requerimientos necesarios para la aplicación del Geogebra como herramienta para la

enseñanza del álgebra lineal debe permitir estructurar la información que se requiera, así como el proceso de enseñanza y de aprendizaje debe ser orientado, y se deben emplear recursos computacionales e informáticos, y estos deben garantizar interfaces llamativas que faciliten la interactividad con los usuarios, y este es apoyado de alguna manera por el 50 % restante que dicen a veces.

El uso del Geogebra, en la enseñanza y aprendizaje del álgebra lineal con fines y objetivos bien definidos y diseñados acordes a las expectativas de los usuarios, facilita la acción específica que expresa el objetivo del contenido o tema a tratar, permite profundizar en los contenidos y consolidar lo estudiado en el aula, haciendo valoraciones y llegando a conclusiones sobre posibles situaciones problemáticas que se le propongan por su propia función didáctica, la selección y el diseño implica hallar el ajuste entre los objetivos específicos, el contenido, los métodos y los procedimientos. Al respecto el autor de la investigación afirma que: "... la aplicación ofimática debe cumplir con una función didáctica que permita expresar un mensaje comprensible, de fácil manipulación por el alumno, nítido y ausente de estereotipos verbales".

De lo antes planteado se puede concluir en función de los resultados obtenidos por los docentes especialistas del área de matemática del departamento de informática encuestados en cuanto a los aspectos técnicos para el uso del Geogebra, como herramienta para la enseñanza del álgebra lineal este, debe permitir estructurar la información que se requiera en el momento de la instrucción, así como el proceso de enseñanza y de aprendizaje debe ser orientado por un tutor, se deben emplear recursos computacionales e informáticos en el quehacer educativo, y estos deben garantizar interfaces llamativas que faciliten la interactividad con los usuarios.

De esta encuesta podemos concluir que los docentes especialistas en el área de matemática del departamento de informática aun cuando manejan las teorías y teoremas matemáticos también denotan que es importante el uso del Geogebra como herramienta en el proceso de enseñanza y aprendizaje del algebra lineal, pero reconocen las fallas y falta de preparación en función de los enfoques tecnológicos que deberían poseer.

## **CAPÍTULO V**

### **PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA**

En este capítulo se elaboraran las estrategias pedagógicas para el uso del Geogebra como herramienta de enseñanza y aprendizaje del algebra lineal, en función de las capacidades tecnológicas existentes en la UPTNMLS – Sede, Punta de Mata. Proyecto enmarcado en la intervención Pedagógica, que propicie el uso del Geogebra, como herramienta tecnológica innovadora, siendo la misma de uso Libre.

#### **Objetivo General**

Formular un Proyecto de Intervención Pedagógica, que propicie el uso del Geogebra, como herramienta en el proceso de enseñanza y aprendizaje del módulo de algebra lineal, dirigido a docentes especialistas en el área de matemática del Programa Nacional de Formación en Informática de la universidad politécnica territorial del norte de Monagas “Ludovico Silva”, sede Punta de Mata.

#### **Objetivos Específicos**

- Desarrollar en los docentes competencias que promuevan el desarrollo de ventajas competitivas en el quehacer educativo en el área de matemática, elevando la calidad institucional y la pertinencia de la Universidad.
- Fomentar la creación, transferencia y aplicación de conocimientos por medio del Geogebra mediante actividades de formación técnica en informática en la UPTNM “Ludovico Silva” sede Punta de Mata.

- Establecer redes de trabajo para la integración de las diversas actividades de orientación educativa planificadas en la coordinación de matemática del PNFI.
- Crear espacios compartidos de reflexión acerca de la generación de ventajas competitivas en la creación, transferencia y aplicación de conocimiento en el quehacer educativo con los docentes y estudiantes que hacen uso de los recursos informáticos.

### **Justificación**

El logro de este plan de acción servirá para mejorar la acción académica en el módulo de álgebra lineal del área de matemática del PNF en Informática de la universidad politécnica territorial del norte de Monagas “Ludovico Silva” sede Punta de Mata, por medio de un estudio interno y externo de los factores que pueden estar afectando o beneficiando en un momento determinado el rendimiento académico en esta área de formación, en cuanto a aprendizajes adquiridos y generación de conocimiento. Por ende la aplicación de esta herramienta es de gran importancia para la institución por cuanto le coadyuvará en la adaptación a una aplicación informática que permita el logro de los objetivos perseguidos, así como el camino más idóneo para alcanzar las metas trazadas por el investigador junto a la coordinación de matemática del departamento de Informática. Proporcionando a la institución, así como a los profesores de una mejora en la calidad de la formación de los estudiantes, y la práctica docente, además de representar una referencia para otras universidades.

## **Resumen**

El diseño de Materiales Educativos involucra el entendimiento de muchos aspectos con el fin de poder desarrollar herramientas que soporten efectivamente el proceso de enseñanza y el aprendizaje dentro de un salón de clases, donde el uso de nuevas tecnologías de información cambian la orientación del quehacer educativo en los espacios de aprendizaje; y los mismos abren extraordinarias posibilidades de realización de nuevos modelos pedagógicos tendientes a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por ende en este plan de acción sobre el Proyecto de Intervención Pedagógica, que propicie el uso del Geogebra, como herramienta en el proceso de enseñanza y aprendizaje del módulo de álgebra lineal, dirigido a docentes especialistas del área de matemática del Programa Nacional de Formación en Informática de la UPTNMLS, sede - Punta de Mata, ha sido planificado como alternativa de solución, con el objeto de formular una alternativa, para lo cual se tiene estipulado una duración de 3 meses con 160 horas de actividades distribuidas en 4 fases, una mensualmente con un total de 40 horas individuales, para completar cada uno de los objetivos específicos con el fin de lograr dicha propuesta según se presenta a continuación:

### **RESPONSABLE EN LLEVAR A CABO LA PROPUESTA**

Para la culminación de la propuesta, los encargados directo para que se cumpla el plan de acción será el investigador, junto al coordinador de la comisión de Matemática del PNFI. Y su función principal estará contenida en el desarrollo de cada una de las actividades descrita en el plan de acción para cumplir con éxito los objetivos planteados.



**Cuadro N° 10. Plan de Acción**

<b>FASES</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>METAS</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>RESPONSABLES</b>	<b>SESIONES TIEMPO</b>
FASE I. 40 horas (1 mes)	- Desarrollar en los docentes competencias que promuevan el desarrollo de ventajas competitivas en el quehacer educativo en el área de matemática, elevando la calidad institucional y la pertinencia de la Universidad.	- Ampliar en un 80 % de los docentes especialistas del área de matemática, habilidades hacia la formulación de estrategias para el uso de software educativos.	1. Presentación del Plan de Acción a la Coordinación de Matemática del PNFI. 2. Preparar cursos de capacitación en tecnologías de información y comunicaciones para el desarrollo de estrategias con uso del programa Geogebra.	- Video beam. - Laptos. - Hojas de Maquinas. - Lápices. - Marcadores. - Pizarras de proyección.	- La coordinación de Matemática del PNFI y Docentes de Matemática	<b>Presencial</b>  (4 horas) Actividad N° 1          <b>Presencial</b>  (36 horas) Actividad N° 2

Fuente: El Autor (2023)

**Cuadro N° 10. Plan de Acción (Cont...)**

<p>FASE II.</p> <p>40 horas (1.mes)</p>	<p>- Fomentar la creación, transferencia y aplicación de conocimientos por medio del Geogebra mediante actividades de formación técnica en informática en la UPTNM “Ludovico Silva” sede Punta de Mata.</p>	<p>- Resaltar en un 80 % de los docentes de matemática la integración a través de la acción docente en pro de creación, transferencia y aplicación de conocimientos por medio de software educativos mediante actividades de formación técnica en informática.</p>	<p>3. Discusión Socializada con los factores que intervienen en el quehacer educativo en cuanto al área de Matemática se refiera en la UPTNM “Ludovico Silva”.</p> <p>4. Desarrollar cursos de formación que fomenten en los docentes del área de matemática pertenecientes al PNFI de la UPTNM “Ludovico Silva” integración de redes de recursos de información, humanos, informáticos y telemáticos en una estrategia de alcance organizacional de acción docente por medio de software</p>	<p>- Video beam.</p> <p>- Laptos.</p> <p>- Hojas de Maquinas.</p> <p>- Lápices.</p> <p>- Marcadores.</p> <p>- Pizarras de proyección.</p> <p>- Foros Virtuales.</p>	<p>- La coordinación de Matemática del PNFI y Docentes de Matemática</p>	<p><b>Presencial</b></p> <p>(10 horas)</p> <p>Actividad N° 3</p> <p><b>Presencial</b></p> <p>(30 horas)</p> <p>Actividad N° 4</p> <p><b>Presencial</b></p> <p>(5 horas)</p> <p>Actividad N° 5</p>
-----------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: El Autor (2023)

**Cuadro N° 10. Plan de Acción (Cont...)**

FASE III 40 horas (1 mes)	- Establecer redes de trabajo para la integración de las diversas actividades de orientación educativa planificadas por el investigador y la coordinación de matemática del PNFI.	- Lograr que el 100% de los docentes del área de matemática del PNFI participen en las actividades que planifica el investigador y la coordinación de matemática del PNFI en pro del desarrollo del quehacer educativo.	6. Desarrollar mesas de trabajo que propicien el uso y diseñen mecanismos de creación, captación, almacenamiento, transmisión e interpretación de resultados, posterior al uso de recursos informáticos en el proceso de orientación en los espacios de aprendizaje de la UPTNM “Ludovico Silva” sede punta de mata.	- Video beam. - Laptos. - Hojas de Maquinas. - Lápices. - Marcadores. - Pizarras de proyección.	- La coordinación de Matemática del PNFI y Docentes de Matemática	<b>Presencial</b>  (30 horas) Actividad N° 6
---------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------

Fuente: El Autor (2023)

**Cuadro N° 10. Plan de Acción (Cont...)**

FASE IV 40 horas (1 mes)	- Crear espacios compartidos de reflexión acerca de la generación de ventajas competitivas en la creación, transferencia y aplicación de conocimiento en el quehacer educativo con los docentes y estudiantes que hacen uso de los recursos informáticos.	- Orientar a un 90% de los docentes del área de matemática que pertenecen al PNFI, sobre la creación de espacios compartidos de orientación sobre el quehacer educativo con los estudiantes sobre el uso de los recursos informáticos.	7. Formular estrategias de alcance organizacional para el desarrollo, adquisición y aplicación del Geogebra en el quehacer académico. 8. Promover la mejora continua del quehacer educativo tecnológico en el área de matemática en la UPTNM "Ludovico Silva"	- Foros Virtuales. - Video beam. - Laptos. - Hojas de Maquinas. - Lápices. - Marcadores. - Pizarras de proyección.	- La coordinación de Matemática del PNFI - Docentes de Matemática	<b>Presencial</b>  (10 horas) Actividad N° 7          <b>Presencial</b>  (35 horas) Actividad N° 8
--------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: El Autor (2023)

## **UNIDAD DIDÁCTICA DE LA ENSEÑANZA DE LOS SISTEMAS DE INECUACIONES LINEALES A TRAVÉS DEL GEOGEBRA**

### **SISTEMAS DE INECUACIONES LINEALES EN EL GEOGEBRA**

#### **OBJETIVOS**

##### **Objetivo General**

Estudiar los sistemas de inecuaciones lineales a través del uso del software de geometría dinámica GeoGebra.

##### **Objetivos Específicos**

- Conocer las características principales de GeoGebra.
- Utilizar las herramientas del GeoGebra.
- Saber realizar movimientos en el plano con GeoGebra.
- Identificar los elementos de un Plano Cartesiano.
- Identificar Desigualdades.
- Clasificar Desigualdades
- Certificar graficas de Desigualdades a través del software de geometría dinámica GeoGebra.
- Determinar soluciones de desigualdades con graficas en el software de geometría dinámica GeoGebra.

#### **RECURSOS**

- Libro de Texto
- Software de Geometría Dinámica GeoGebra
- Dispositivo computarizado (Tablet u Ordenador)
- Lápiz
- Papel

### **DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES**

Semanas: 2

Total de Horas: 18

#### **Actividades en sesiones presenciales:**

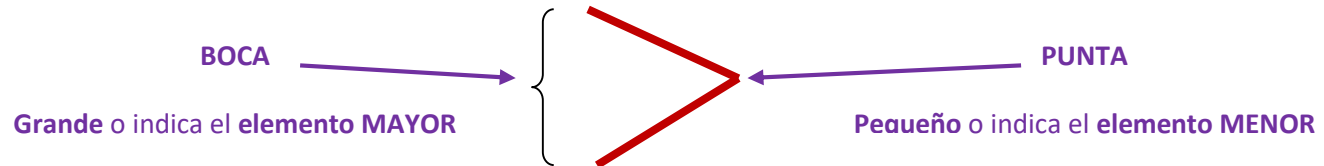
2 Semanas - 12 Horas

#### **Actividades en sesiones a distancia:**

2 Semanas – 6 Horas

## PREVIO (Simbología de Desigualdad)

$>$  Mayor que



Se leen dependiendo de la ubicación de los términos o la dirección

$$X > Y$$

**Izquierda a Derecha: X mayor que Y**

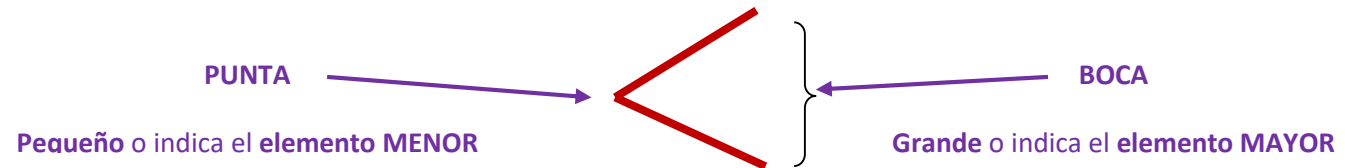
**Derecha a Izquierda: Y menor que X**

$$2 > 1$$

**Izquierda a Derecha: 2 mayor que 1**

**Derecha a Izquierda: 1 menor que 2**

**<** Menor que



Se leen dependiendo de la ubicación de los términos o la dirección

$$\mathbf{Z < W}$$

**Izquierda a Derecha: Z menor que W**

**Derecha a Izquierda: W mayor que Z**

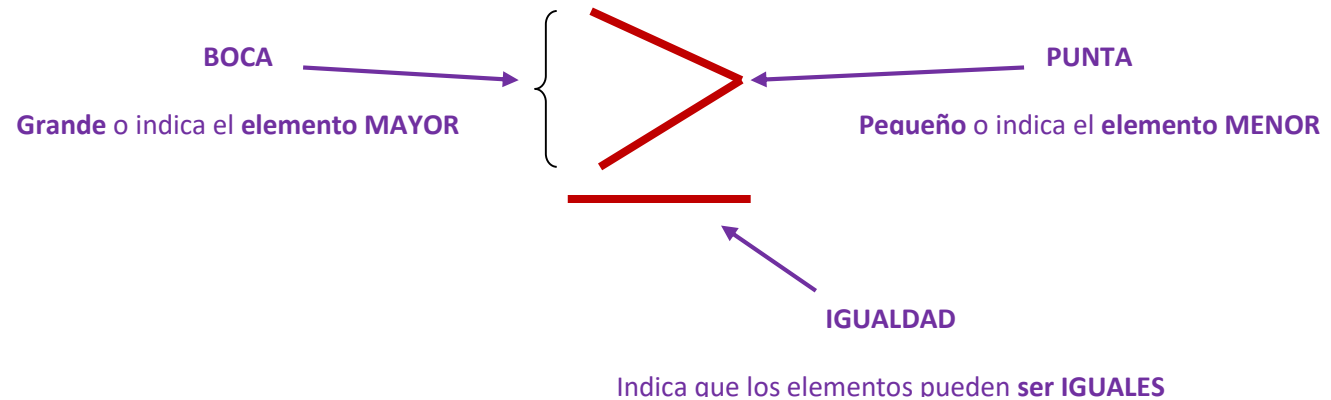
$$\mathbf{0 < 7}$$

**Izquierda a Derecha: 0 menor que 7**

**Derecha a Izquierda: 7 mayor que 0**



$\geq$  Mayor o igual que



Se leen dependiendo de la ubicación de los términos o la dirección

$X \geq Y$

**Izquierda a Derecha: X mayor o igual que Y**

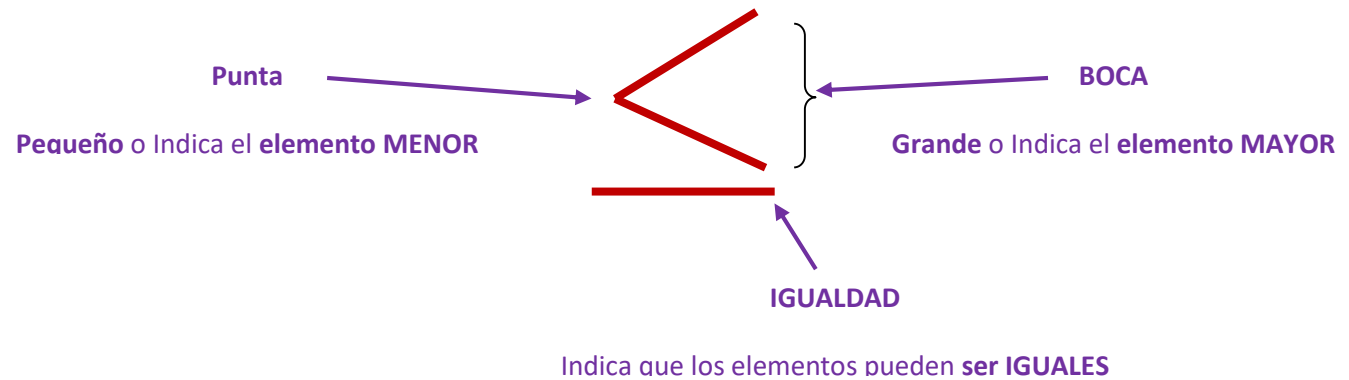
**Derecha a Izquierda: Y menor o igual que X**

$1 \geq -3$

**Izquierda a Derecha: 1 mayor o igual que -3**

**Derecha a Izquierda: -3 menor o igual que 1**

$\leq$  Menor o igual que



Se leen dependiendo de la ubicación de los términos o la dirección

$$X \leq Y$$

**Izquierda a Derecha:**  $X$  menor o igual que  $Y$

**Derecha a Izquierda:**  $Y$  mayor o igual que  $X$

$$15 \leq 15$$

**Izquierda a Derecha:**  $15$  menor o igual que  $15$  (cumple porque son iguales)

**Derecha a Izquierda:**  $15$  mayor o igual que  $15$  (cumple porque son iguales)

## INECUACIONES LINEALES CON DOS INCÓGNITAS

Son expresiones de la forma  **$ax + by < c$**  con  $a, b, c$  números Reales o cualquier expresión similar que, en lugar de las relaciones  $>$  o  $<$ , incluya a las relaciones  $\leq$  o  $\geq$ .

$$3x + 2y < 4$$

## INECUACIONES DE SEGUNDO GRADO

Son expresiones de la forma  **$ax^2 + bx + cy < d$**  con  $a, b, c, d$  números Reales o cualquier expresión similar que, en lugar de las relaciones  $>$  o  $<$ , incluya a las relaciones  $\leq$  o  $\geq$ .

$$y < x^2 - 16$$

## **SISTEMAS DE INECUACIONES (S.I.)**

Conjunto de Varias Inecuaciones

**S.I. 2x2 (2 inecuaciones y 2 incógnitas)**

$$\begin{cases} 2x - 3y \geq -1 \\ x + y \leq 2 \end{cases}$$

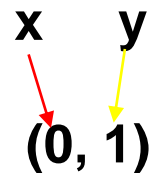
$$\begin{cases} x - y < 0 \\ y \leq x^2 + 1 \end{cases}$$

## SOLUCIÓN DE UNA INECUACIÓN

Es el conjunto de puntos que cumplen con la inecuación, es decir, son los puntos que al sustituir sus coordenadas en las incógnitas respectivas **valida la desigualdad**.

**Ejemplo 1:** Dada la inecuación  $2x - 3y \leq -1$  determine si los puntos  $(0,1)$  y  $(5,-3)$  pertenecen a las soluciones.

**Vamos con  $(0, 1)$** , primero ubicamos las coordenadas  $(x,y)$

$x$        $y$   
  
 $(0, 1)$

$$2x - 3y \leq -1$$


**Ahora sustituimos los valores**

$$2 \cdot (0) - 3 \cdot (1) \leq -1 \quad \Rightarrow \quad 0 - 3 \leq -1$$

$-3 \leq -1$  (**VERDADERO**, porque **cumple con la desigualdad**)

**$(0,1)$  SI** pertenece a las soluciones de  $2x - 3y \leq -1$

Vamos con  $(5, -3)$ , primero ubicamos las coordenadas  $(x,y)$

$x$     $y$   
  
 $(5, -3)$

$$2 \cdot (5) - 3 \cdot (-3) \leq -1$$

**Ahora sustituimos los valores**

$$2 \cdot (5) - 3 \cdot (-3) \leq -1 \quad \Rightarrow \quad 10 + 9 \leq -1$$
$$19 \leq -1$$

$19 \leq -1$  (**FALSO**, porque 19 **NO** es menor que -1 y tampoco son iguales)

$(5,-3)$  **NO** pertenece a las soluciones de  $2x - 3y \leq -1$

## SOLUCIÓN DE UN SISTEMA DE INECUACIONES

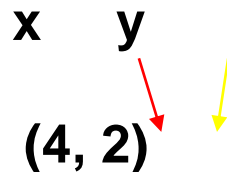
Es el conjunto de puntos que cumplen con el sistema, es decir, son los puntos que al sustituir sus coordenadas en las incógnitas respectivas **valida la desigualdad** en **TODAS** las ecuaciones.

### Ejemplo 1 (S.E. 2x2)

Un elemento de la solución del sistema  $\begin{cases} 2x - 3y > -1 \\ x + y \leq 8 \end{cases}$  es el punto

(4,2)

**Primero ubicamos las coordenadas (x,y)**

x      y  
  
(4, 2)

$$\begin{cases} 2x - 3y > -1 \\ x + y \leq 8 \end{cases}$$

**Ahora sustituimos los valores**

$$\begin{cases} 2 \cdot (4) - 3 \cdot (2) > -1 \\ 4 + 2 \leq 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 8 - 6 > -1 \\ 4 + 2 \leq 8 \end{cases}$$
$$\begin{cases} 2 > -1 \\ 6 \leq 8 \end{cases}$$

**$2 > -1$  (VERDADERO, porque cumple con la desigualdad)**

**$6 \leq 8$  (VERDADERO, porque cumple con la desigualdad)**

**(4,2) SI** pertenece a las soluciones del sistema  $\begin{cases} 2x - 3y > -1 \\ x + y \leq 8 \end{cases}$



# METODO PARA HALLAR LA SOLUCIÓN DE UNA

## INECUACIÓN CON DOS INCÓGNITAS

Se usa la **Gráfica** de la Inecuación para mostrar el conjunto solución

Teniendo en cuenta lo siguiente:

Si aparecen símbolos  $>$  o  $<$  no incluye el borde por lo que se hace una **línea punteada**.

Si aparecen símbolos  $\leq$  o  $\geq$  incluye el borde por lo que se hace una **línea continua**.

**Ejemplo 1:** Dada la inecuación  $2x - y > 4$  determine y muestre el conjunto de soluciones.

**Primero**, cambiamos el símbolo de  $>$  por el de la igualdad ( $=$ )

$$2x - y = 4$$

**Segundo**, determinamos **los cortes con los ejes de coordenadas** y hallamos los puntos.

**Corte con el eje Y** (se hace  $x = 0$  y despejamos)

$$2 \cdot (0) - y = 4 \quad \Rightarrow \quad 0 - y = 4$$

$$-y = 4 \quad / \cdot (-1)$$

$$(-1) \cdot (-y) = (-1) \cdot 4$$

$$y = -4$$

El punto de corte con el eje Y es **(0,-4)** Llamémoslo punto **A**

**Corte con el eje X** (se hace  $y = 0$  y despejamos)

$$2x - 0 = 4$$

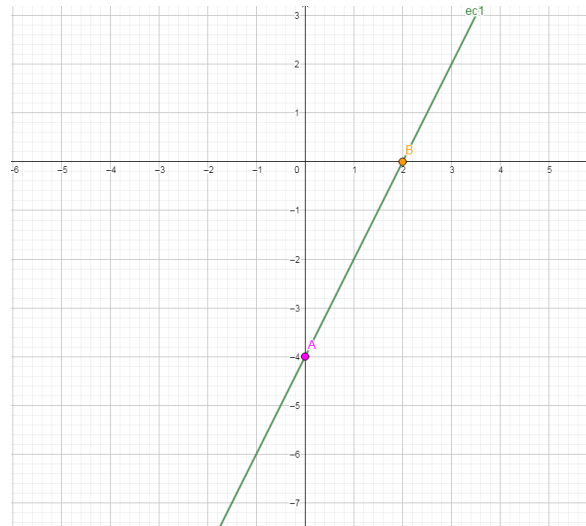
$$2x = 4 \quad / \div (2)$$

$$\frac{2}{2}x = \frac{4}{2}$$

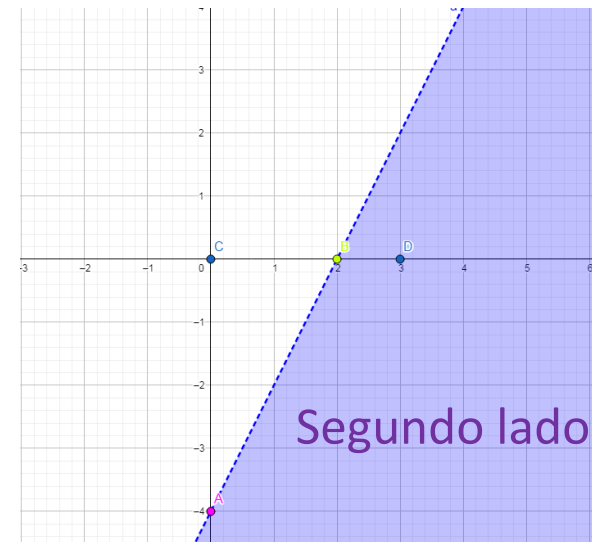
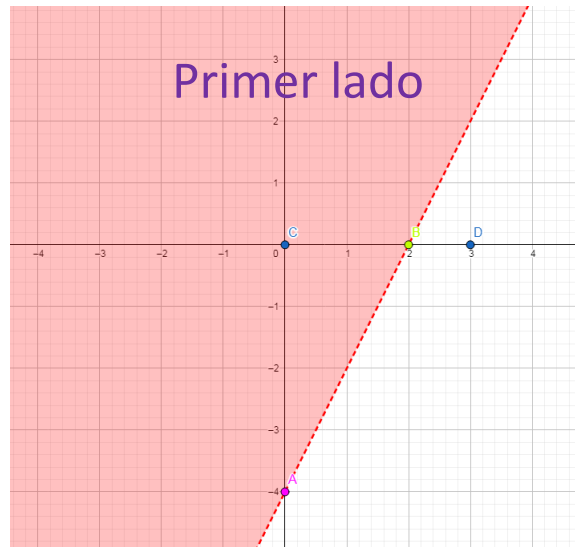
$$x = 2$$

El punto de corte con el eje **X** es **(2,0)** Llamémoslo punto **B**

**Tercero**, Graficamos la recta en el plano cartesiano



**Cuarto**, buscamos puntos en ambos lados de la recta, a ver cuál cumple con la desigualdad (sugerencia: buscar puntos cuyas coordenadas posean ceros)



Probemos con el punto (0,0) del primer lado, ubicamos las coordenadas **(x,y)**

**x   y**  
**(0, 0)**

$$2x - y > 4$$

Ahora sustituimos los valores

$$2.(0) - 3.(0) > 4 \quad \Rightarrow \quad 0 - 0 > 4 \quad \Rightarrow \quad 0 > 4$$

$0 > 4$  (**Falso**, porque **NO cumple con la desigualdad**), por lo que el lado donde está el punto (0,4) **NO** es el conjunto solución.

Probemos con el punto (3,0) del segundo lado, ubicamos las coordenadas **(x,y)**

**x    y**

**(3, 0)**

$$2x - y > 4$$

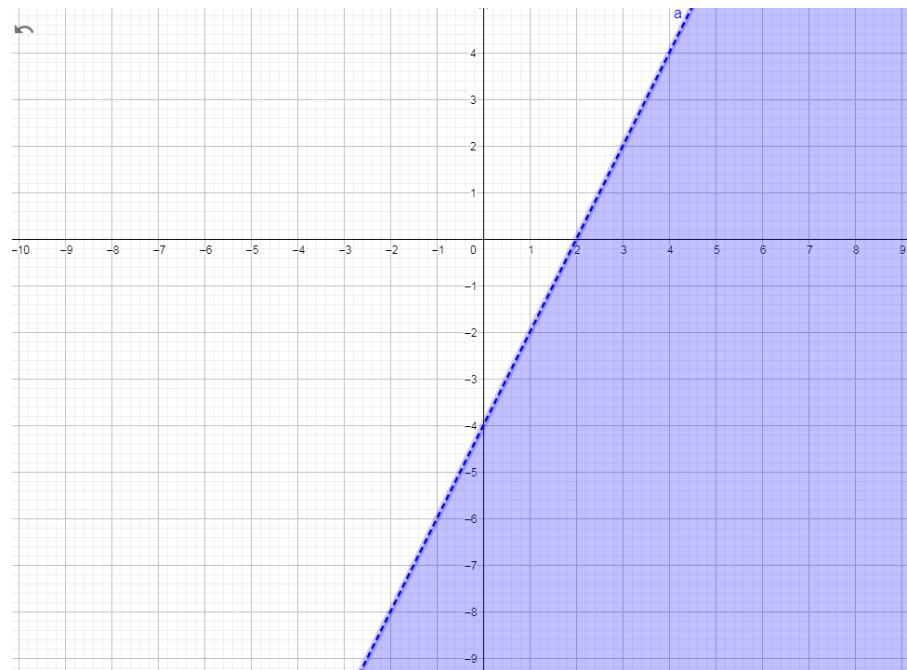
Ahora sustituimos los valores

$$2.(3) - 3.(0) > 4 \quad \Rightarrow \quad 6 - 0 > 4 \quad \Rightarrow \quad 6 > 4$$

**$6 > 4$  (Verdadero, cumple con la desigualdad)**, por lo que el lado donde está el punto **(3,0)** **SI** es el conjunto solución.

## **Solución:**

El conjunto solución es donde está el punto (3,0) y no incluimos el borde.



## **ACTIVIDADES**

### **Actividad de Inducción – Conociendo al GeoGebra**

- Lectura del manual del GeoGebra.
- Instalación del GeoGebra en un dispositivo computarizado (Tablet u Ordenador)
- Familiarización con el software GeoGebra

### **Actividades 1 – Construcción de Elementos Geométricos**

- Determine el Plano cartesiano
- Grafique varias Inecuaciones independiente.

### **Actividades 2 – Construcción puntos notables**

- Grafique dos inecuaciones interceptadas.

### **Actividades 3 – Determine la Solución de un sistema de Inecuación**

- Resolución de Múltiples Sistemas de Inecuaciones
- Determinar la soluciones de sistemas de inecuaciones por método gráfico.

## **CONCLUSIONES**

A continuación se presenta una serie de conclusiones y recomendaciones en función de la información obtenida de los docentes del área de matemática del PNFI en cuanto al uso del Geogebra, como herramienta en el proceso de enseñanza y aprendizaje del álgebra lineal, dirigido a docentes del Programa Nacional de Formación en Informática de la UPTNMLS, Sede - Punta de Mata.

Con el uso del Geogebra en la enseñanza del álgebra lineal, las actividades se estructurarían de tal manera que exigirían al docente y estudiante encontrar diversas alternativas que los lleve a las resoluciones de los problemas que puedan suscitarse, y partir de la búsqueda de distintas estrategias de enfrentamiento de los mismos y del análisis de todas las causas posibles que influyen en ellos, de esta manera desarrollar su aprendizaje cognoscitivo más relevante orientado y supervisado con los docentes de áreas especializadas. Este software permite la utilización de métodos gráficos para la resolución de inecuaciones, donde se hace más factible la visualización de cada caso.

Así mismo, se estimularía la generación de proyectos sociotecnológicos, no comunes e ideas originales; además de innovadoras, así como la búsqueda de vías, procedimientos y métodos no tradicionales de comprobación y aplicación de los mismos, en distintas áreas por ser el álgebra lineal utilizado en ámbitos como la economía, el turismo, la política, la tecnología entre otros, que al fin y al cabo forman parte del compromiso que hoy día deben asumir los futuros profesionales de la Nación; esto orientado en los ejes transversales.

Los docentes al propiciar distintas estrategias didácticas con el uso de recursos y paquetes informáticos en especial el del Geogebra, están en la



disposición de adquirir habilidades de indagación, elaboración de juicios sobre la pertinencia de los contenidos a desarrollar, proposición de alternativas que permitan conciliar el conocimiento adquirido por los docentes y estudiantes que utilizan este tipo de aplicaciones.

Es de hacer notar que los docentes especialistas en el área de matemática, aun cuando no tienen formación técnica avanzada o especializada en el área de informática hacen aportes importantes en cuanto a lo que debería ser el uso de aplicaciones informáticas como por ejemplo el Geogebra que sirva de herramienta sofisticada, para la enseñanza del álgebra lineal, y que él mismo debería desarrollar los contenidos instruccionales de las materias, así como estar diseñado para cumplir con unos objetivos instruccionales, debe facilitar una concepción metodológica para la gestión educativa y deben garantizar una correcta instrucción.

Se promueve el uso de la unidad didáctica planteada para el desarrollo de la temática de Álgebra Lineal relacionada con el sistema de ecuaciones lineales ya que esta permite organizar de una manera más adecuada y factible cada uno de los elementos inmersos en esta temática y favoreciendo la visualización gráfica ya que con el uso del geogebra es mucho más factible la comprensión de las intersecciones de cada uno de los elementos.

## **RECOMENDACIONES**

Proponer campañas formativas donde se motiven a los docentes del área de matemática a gestionar sus prácticas docentes con recursos informáticos, sistemas y procedimientos acordes para propiciar una mejor orientación de los aprendizajes.

Fortalecer los valores como el trabajo en equipo, la valoración de la crítica y la autocrítica, el debate y el intercambio de ideas, de metodologías, técnicas y hallazgos, para potenciar bases sólidas de conocimientos referentes a las experiencias formativas con recursos informáticos y aplicaciones específicas, en los docentes de la UPTNMLS, Sede - Punta de Mata.

Conformar grupos multidisciplinarios apoyados por las líneas de investigación para desarrollar el conocimiento de carácter científico y técnico apoyado con aplicaciones informáticas en las áreas de competencia, vinculadas a cada uno de los contenidos específicos que aparecen en los programas académicos de cada asignatura.

Promover cursos de actualización profesional y motivación hacia el uso de recursos informáticos para cada uno de los docentes, como también presentar la variedad de programas informáticos que existen en cada área de aprendizaje, en este caso la de las matemáticas.

Por último pero no menos importante, utilizar la propuesta planteada en relación a la temática que se abordó y darle el correspondiente seguimiento para el cumplimiento a cabalidad de cada uno de los objetivos que se desean cumplir en el avance académico de cada estudiante.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, R (2016) Uso del software libre Geogebra en el aprendizaje de Álgebra.
- Arias, F. (2006). El Proyecto de Investigación (6a. ed). Caracas. Editorial Episteme.
- Arteche, G. y Rosas, W. (1999): Conocimiento Estratégico: Crear Valor con la Gestión del Conocimiento. Harvard DEUSTO Business. Review.
- Azcárate, P., Cardeñoso, J.M. y Flores, P. (2001). El Desarrollo Profesional de los Profesores de Matemáticas como Campo de Investigación en Educación Matemática. En P. Gómez y L. Rico (Eds.), *Iniciación a la Investigación en Didáctica de la Matemática. Homenaje al Profesor Mauricio Castro* (pp. 233 – 244). Granada: Editorial Universidad de Granada.
- Cohen, L. y Manion, L. (1990). *Métodos de Investigación Educativa. España; Editorial La Muralla.*
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. (1999, Diciembre 15). Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela, 5453, Marzo 3, 2000.*
- Cotic, N. (2014). GeoGebra como puente para aprender matemática. Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación. Buenos Aires; Argentina.
- Espinoza, A. (2010). Gestión del conocimiento que permita el desarrollo de capacidades tecnológicas en los docentes adscritos a la sección de investigación del Instituto Universitario de Tecnología Cumaná extensión Punta de Mata, estado Monagas. Trabajo de ascenso no publicado, IUTC Ext. Punta de Mata.
- Font V. (2005). Reflexión en la clase de didáctica de las matemáticas sobre el diseño de situaciones ricas. En Couso, D., Badillo, E., Perafán, G. y Adúriz-Bravo, A. (Aut.), *Unidades didácticas en ciencias y matemáticas* (pp. 157-188). Colombia: Editorial Magisterio.
- García, M. (2011). Evolución de actitudes y competencias matemáticas en estudiantes de secundaria al introducir geogebra en el aula. Tesis Doctoral no publicada. Universidad de Almería. Almería; España.
- Gómez, P. y Rico, L. (2002). *Análisis didáctico, conocimiento didáctico y formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria.* [Documento en línea]. Disponible: <http://funes.uniandes.edu.co/376/> [Consulta: 2016, Diciembre 19]
- Guerra, L. (2022) Diseño de una unidad Didáctica sobre el tema de triángulos mediante el uso del software de Geometría Dinámica Geogebra.
- Guillen, J y Briceño J. (2011). Software educativo como apoyo en el proceso de enseñanza aprendizaje de las variaciones y permutaciones.

- Trabajo de Grado. Universidad de los Andes. Venezuela. [Documento en línea]. Disponible: [http://bdigital.ula.ve/pdf/pdfpregrado/26/TDE-2012-09-19T08:11:41Z-1678/Publico/guillenjose\\_bricenojorge.pdf](http://bdigital.ula.ve/pdf/pdfpregrado/26/TDE-2012-09-19T08:11:41Z-1678/Publico/guillenjose_bricenojorge.pdf) [Consulta: 2021, Enero, 20].
- Hernández, S. Fernández C, y Baptista L. (2000) *Metodología de la Investigación*. México. McGraw-Hill, Interamericana de México, S.A.
- Hurtado (2000). *Metodología de la Investigación Holística*, Venezuela, IUTP.SYPAL. Caracas.
- Labañino, C. (2005). El software educativo en el contexto del MINED: una generalización de soluciones. *Pedagogía 2005*. Ciudad de la Habana.
- Ley Orgánica de Educación (2009). Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela. 5929 (Extraordinario), Agosto 15, 2009.*
- Líneas Generales del Plan de desarrollo Económico y Social de la Nación 2007-2013. . [Documento en Línea]. Disponible en <http://www.mpd.gob.ve/pdeysn /plan.htm>. [Consulta: 2009, Marzo]
- López, N. (2012). *Análisis del desarrollo de competencias geométricas y didácticas mediante el software de geometría dinámica Geogebra en la formación inicial del profesorado de primaria*. Tesis de Doctorado no publicada. Universidad Autonoma de Madrid, Madrid.
- Ministerio del Poder Popular para la Educación (2007). Currículo Nacional Bolivariano. Caracas: MPPE.*
- Ortiz, J. (2002). *Modelización y Calculadora Gráfica en la Enseñanza del álgebra. Estudio Evaluativo de un Programa de Formación. Tesis de doctorado no publicada. Universidad de Granada, Granada.*
- Palacios, V. (2001). La preparación del maestro para la inserción de la computación en la actividad docente. Trabajo de Investigación. Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño (IPLAC). Cuba.
- Palella, S. y Martins, F. (2006). *Metodología de la investigación cualitativa*. Venezuela: Fedupel.
- Puig, S. (2003). Los niveles de desempeño cognitivo. MCS. Silvia Puig Investigadora ICCP. Octubre del - Santiago de Chile.
- Ramírez, T. (1999). *Cómo hacer un proyecto de investigación*. Venezuela: editorial PANANPO.
- República Bolivariana de Venezuela (1999) Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Caracas-Venezuela.
- República Bolivariana de Venezuela (2005) Ley Orgánica de Ciencia y Tecnología. Caracas-Venezuela
- República Bolivariana de Venezuela (2009) Ley Orgánica de Educación y su reglamento. Caracas-Venezuela. Caracas-Venezuela
- Rico, L. (1997). Dimensiones y componentes de la noción de currículo. En Rico, L. (ed.), *Bases teóricas del currículo de matemáticas en educación secundaria* (pp. 377-414). España: Editorial Síntesis.

- Rodríguez, V (2019) Aplicación de Software Geogebra y el Aprendizaje del Algebra en estudiantes de quinto de secundaria.
- Ruiz-Hidalgo, J.F. y Fernández-Plaza, J.A. (2013). *Planificación de unidades didácticas en enseñanza secundaria mediante el uso del análisis didáctico*. En L. Rico, J.L. Lupiáñez y M. Molina (Eds.), *Análisis Didáctico en Educación Matemática. Metodología de Investigación, Formación de Profesores e Innovación Curricular* (pp. 231 – 251). Granada: Comares.
- Sabino, C. (1992). *El proceso de investigación*. Caracas: PANAPO.
- Sampieri, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2007). *Metodología de la investigación*. México: editorial Ultra y Mc Graw-Hill Interamericana.
- Sánchez (1998). *Proceso de Investigar*. Buenos Aires.
- Sanmartí N. (2005). La unidad didáctica en el paradigma constructivista. En Couso, D., Badillo, E., Perafán, G. y Adúriz-Bravo, A. (Aut.), *Unidades didácticas en ciencias y matemáticas* (pp. 157-188). Colombia: Editorial Magisterio.
- Tamayo, M. (2001). *Introducción a la Investigación*. Material Mimeografiado.
- Torres, N. (2006). Una metodología para la utilización del software educativo en la enseñanza de la matemática. Trabajo de investigación no publicado. Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño (IPLAC). Cuba.
- Universidad Politecnica Territorial (2015). *Programa Analítico de la Asignatura de Algebra Linea*. Caracas.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Vicerrectorado de Investigación y Postgrado. (2008). "Manual de Trabajo de Especialización, Maestría y Tesis Doctorales". 4ta Edición. Fondo editorial de la UPEL. Caracas.
- Zerpa, M. (2010). *Geometría analítica plana con Geogebra*. Revista Números 75, 131-142.