



**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES**  
**NÚCLEO UNIVERSITARIO “RAFAEL RANGEL”**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA Y MATEMÁTICA**  
**TRUJILLO**

**GEOGEBRA COMO RECURSO PARA LA ENSEÑANZA DE SECCIONES  
CÓNICAS**

CASO: ESTUDIANTES DE GEOMETRÍA ANALÍTICA ULA-NURR

[bdigital.ula.ve](http://bdigital.ula.ve)

**Autores:**  
**C.I.: 19898754 Estrada Eleazar**  
**C.I.: 19271245 Lozada Andrea**

**Tutor: Zuleta Wilfredo**

**Trujillo, Julio 2013**



**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
NÚCLEO UNIVERSITARIO “RAFAEL RANGEL”  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA Y MATEMÁTICA  
TRUJILLO**

**GEOGEBRA COMO RECURSO PARA LA ENSEÑANZA DE SECCIONES  
CÓNICAS**

CASO: ESTUDIANTES DE GEOMETRÍA ANALÍTICA ULA-NURR

Trabajo Especial de Grado presentado a la Universidad de Los Andes como  
requisito para optar al título de Licenciados en Educación Mención Física y  
Matemática.

**Tutor:  
Zuleta Wilfredo**

**Autores:  
Estrada Eleazar  
Lozada Andrea**

**Trujillo, Julio 2013**

## ÍNDICE GENERAL

LISTA DE CUADROS.....	vii
LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE GRÁFICOS.....	ix
LISTA DE TABLAS.....	x
AGRADECIMIENTOS.....	xi
DEDICATORIA.....	xii
RESUMEN.....	xiii
INTRODUCCIÓN.....	14
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>EL PROBLEMA</b>	
Planteamiento del Problema.....	16
Objetivos de la Investigación.....	20
Objetivo General.....	20
Objetivos Específicos.....	20
Justificación.....	21
Delimitación.....	22
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>MARCO TEÓRICO REFERENCIAL</b>	
Antecedentes de la Investigación.....	23
Bases Teóricas.....	27
Aprendizaje Significativo.....	27
Recursos de Enseñanza.....	30
Software Educativo.....	35
Sistema de Variables.....	36
<b>CAPÍTULO III</b>	
<b>MARCO METODOLÓGICO</b>	
Tipo de Investigación.....	39
Fases del Proyecto.....	40

Diseño de la Investigación.....	40
Población.....	41
Muestra.....	41
Técnica e instrumento de recolección de información.....	42
Validez y Confiabilidad.....	42
Técnica para el análisis de resultados.....	44
Metodología para la fase de elaboración de la propuesta.....	45
<b>CAPÍTULO IV</b>	
<b>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS</b>	46
<b>CAPÍTULO V</b>	
Conclusiones.....	63
Recomendaciones.....	65
<b>CAPÍTULO VI</b>	
<b>DISEÑO DE LA PROPUESTA</b>	
Presentación.....	68
Justificación.....	69
Objetivos de la Propuesta.....	70
Estudio de Factibilidad.....	70
Fundamentación Teórica de la Propuesta.....	72
Planificación.....	81
<b>REFERENCIAS.....</b>	85
<b>ANEXOS.....</b>	89

## LISTA DE CUADROS

Cuadro 1: Mapa de Variables.....	38
Cuadro 2: Ficha de actividades diarias 1.....	81
Cuadro 3: Ficha de actividades diarias 2.....	82
Cuadro 4: Ficha de actividades diarias 3.....	83
Cuadro 5: Ficha de actividades diarias 4.....	84

bdigital.ula.ve

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Ventana de GeoGebra.....	73
Figura 2: Lugar Geométrico de la Mediatriz.....	74
Figura 3: Lugar Geométrico de la Bisectriz.....	75
Figura 4: Lugar Geométrico de Recta Paralela.....	75
Figura 5: Lugar Geométrico del Seno.....	76
Figura 6: Lugar Geométrico del Coseno.....	77
Figura 7: Lugar Geométrico de la Tangente.....	77
Figura 8: Lugar Geométrico de la Circunferencia.....	79
Figura 9: Lugar Geométrico de la Parábola.....	79
Figura 10: Lugar Geométrico de la Elipse.....	80
Figura 11: Lugar Geométrico de la Hipérbola.....	80

bdigital.ula.ve

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Ítem 1.....	47
Gráfico 2: Ítem 2.....	48
Gráfico 3: Ítem 3.....	49
Gráfico 4: Ítem 4.....	50
Gráfico 5: Ítem 5.....	51
Gráfico 6: Ítem 6.....	52
Gráfico 7: Ítem 7.....	53
Gráfico 8: Ítem 8.....	54
Gráfico 9: Ítem 9.....	55
Gráfico 10: Ítem 10.....	56
Gráfico 11: Ítem 11.....	57
Gráfico 12: Ítem 12.....	58
Gráfico 13: Ítem 13.....	59
Gráfico 14: Ítem 14.....	60
Gráfico 15: Ítem 15.....	61
Gráfico 16: Ítem 16.....	62

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Ítem 1.....	47
Tabla 2: Ítem 2.....	48
Tabla 3: Ítem 3.....	49
Tabla 4: Ítem 4.....	50
Tabla 5: Ítem 5.....	51
Tabla 6: Ítem 6.....	52
Tabla 7: Ítem 7.....	53
Tabla 8: Ítem 8.....	54
Tabla 9: Ítem 9.....	55
Tabla 10: Ítem 10.....	56
Tabla 11: Ítem 11.....	57
Tabla 12: Ítem 12.....	58
Tabla 13: Ítem 13.....	59
Tabla 14: Ítem 14.....	60
Tabla 15: Ítem 15.....	61
Tabla 16: Ítem 16.....	62



## **AGRADECIMIENTOS**

Al profesor Wilfredo Zuleta (tutor) por haber sido nuestro formador académico y fiel compañero en el desarrollo de la presente investigación.

A Marlyn Vilorio por haber cooperado con la revisión de este proyecto.

A los profesores Armando Montilla y Edgar Rosales por la ayuda ofrecida en el curso de nuestra carrera.

bdigital.ula.ve

## **DEDICATORIA**

El logro de esta meta la dedico a Dios todopoderoso y a mi familia por haber estado conmigo en todo momento. A mi mamá Ana y mi papá Alirio quienes me motivaron y ayudaron con todo su amor para llegar hasta donde estoy. A mis hermanos Julio y Analy los llevo en mi corazón.

bdigital.ula.ve

**Andrea S. Lozada V.**



**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES**  
**NÚCLEO UNIVERSITARIO “RAFAEL RANGEL”**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA Y MATEMÁTICA**  
**TRUJILLO**

**GEOGEBRA COMO RECURSO PARA LA ENSEÑANZA DE SECCIONES CÓNICAS**

CASO: ESTUDIANTES DE GEOMETRÍA ANALÍTICA ULA-NURR

Autores: Estrada y Lozada.

Tutor: Zuleta Wilfredo

Fecha: Julio 2013

**RESUMEN**

El objetivo general del presente trabajo es proponer GeoGebra como recurso en la enseñanza de Secciones Cónicas en estudiantes de Geometría Analítica de la Universidad de los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel”; para lograrlo se utiliza la modalidad de proyecto factible que se da en cuatro (4) fases: diagnóstica, basamentos teóricos, aspectos que hacen viable la propuesta y el diseño de la propuesta. Durante la fase de diagnóstico se trabaja con una investigación de tipo descriptivo, con un diseño de campo, la población está constituida por veinte (20) estudiantes cursantes de Geometría Analítica que estuvieron presente en el desarrollo de las clases referente a secciones cónicas, a los que se les aplica la encuesta, a través de cuestionario estructurado por dieciséis (16) preguntas con alternativas de selección. Para determinar la validez del mismo se usa el contenido a través del juicio de expertos y la confiabilidad se determina por medio del método test\_retest. Los resultados permiten concluir que el recurso usado para enseñar secciones cónicas el pizarrón también se recomienda material impreso para posterior consulta, pero se deja a un lado otros recursos que permitan visualizar la sección cónica estudiada, a la vez que no se implementa ningún tipo de software educativo, recurriéndose al modelo tradicional de enseñanza. Por lo tanto, se diseña la propuesta usando GeoGebra como recurso que permita optimizar el proceso de enseñanza en secciones cónicas.

Palabras Claves: Recursos, Enseñanza, Software Educativo, GeoGebra, Secciones Cónicas.

## INTRODUCCIÓN

La educación ha evidenciado grandes cambios acordes con cada época y necesidades del momento, debido a que no puede estar funcionando de manera aislada a los requerimientos formativos de individuos integrales en la sociedad; esto ha traído como consecuencia la necesidad impetuosa de crear innovaciones en el ámbito educativo, que permitan al individuo ser creativo, analítico y crítico en ciertas situaciones.

De ahí la implementación de medios instruccionales adecuados que permitan transportar un mensaje entre profesores y estudiantes al entenderse la educación como proceso comunicativo para alcanzar los objetivos de aprendizaje. Por ello, es preciso crear un ambiente que posibilite a los y las estudiantes al camino de la obtención de información, con la guía de un sinfín de recursos que permitan optimizar la enseñanza. Es así como los métodos innovadores se enlazan en el proceso educativo. La fusión entre la informática y la pedagogía proporciona una enseñanza individualizada a través de herramientas didácticas que facilitan el avance educativo de los y las estudiantes, así como también, representan un apoyo para profesores al momento de desarrollar su práctica pedagógica en el aula.

El interés por la enseñanza de la geometría viene dado por la incidencia que posee en otras ramas de estudio. La Geometría es la rama de las matemáticas que estudia las propiedades de las figuras en el espacio o en el plano, su origen etimológico “medida de tierra”, lo indica con claridad y su función es el estudio detallado de las figuras geométricas y sus características: forma, extensión, posición relativa y propiedades. A través de la geometría se llega a visualizar el contenido estudiado, se fomenta procesos como recolección, organización, codificación y análisis. Sin embargo, resolver problemas geométricos representa una debilidad en los y las estudiantes, debido a la dificultad de visualizar figuras geométricas sin un medio adecuado para ello.

El desarrollo y la difusión de las computadoras personales han favorecido a la educación, también por el gran nivel de prestaciones del Internet. Actualmente, casi no hay tema que no se pueda consultar en el Internet. Aun cuando este puede ser motivo para otro seminario, cabe mencionar que muchas universidades, empresas desarrolladoras de software y otros han liberado en la red programas gratuitos que pueden incorporarse para el aprendizaje de cualquier rama del saber.

Sobre la base de estos argumentos, se desarrolla esta investigación que tiene como propósito proponer el uso de GeoGebra como recurso en la enseñanza de Secciones Cónicas, teniendo como fundamento metodológico un proyecto factible con diseño de campo, atendiendo a este procedimiento, se estructura de la siguiente forma:

Capítulo I: Describe el problema a investigar, objetivo general y específicos, justificación y delimitación. Capítulo II: Expone el marco teórico referencial en el que se señalan los antecedentes, bases teóricas junto con el mapa de variables. Capítulo III: Contiene la metodología para la fase de diagnóstico, en el que se describe el tipo y diseño de investigación, población, muestra, técnica e instrumento, validez, confiabilidad y técnica para analizar los resultados, metodología para la fase de elaboración de la propuesta, procedimiento, metodología para la fase de evaluación de la factibilidad. Capítulo IV: Comprende el análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la investigación. Capítulo V: Se presenta las conclusiones y recomendaciones fundamentadas en los resultados. Capítulo VI: Describe el diseño y factibilidad de la propuesta. En cuanto a las Referencias se presenta la bibliografía utilizada; finalmente en los Anexos, se toman las evidencias y documentos requeridos durante la investigación.

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA**

#### **Planteamiento del Problema**

En la actualidad, es evidente el desarrollo de herramientas tecnológicas que han permitido el avance de la comunicación y transmisión de información, siendo un factor determinante en la evolución histórica del hombre al aumentar sus capacidades en áreas donde décadas atrás estaban limitadas causando un impacto en la forma de percibir su realidad. El modo en que se presentan las interacciones sociales, comerciales, políticas y personales cambian continuamente para estar a la vanguardia de los medios modernos.

Por consiguiente, es innegable que el progreso de las tecnologías de comunicación ha modificado el actuar de la sociedad en todos sus aspectos; tener acceso a la información y al conocimiento es un elemento primordial para el enriquecimiento cognitivo, en el cuál la educación posee un papel fundamental. Tal como lo expresa Cabero (2002: 1) “uno de los ámbitos que ha aprovechado más estos avances para transformarse, es el de la enseñanza y los centros de capacitación”.

En este sentido, la educación en cualquiera de sus distintos niveles y modalidades, debe incluir dentro del desarrollo educativo los cambios producidos en el entorno del estudiante, con la finalidad de promover la adquisición de saberes en el desarrollo de la clase. Por lo tanto, el subsistema de educación universitaria no puede estar desligada a los cambios ocurridos en el ámbito social, cultural, científico y tecnológico, pues como lo indica la Ley Orgánica de Educación (LOE 2009) en el Artículo 132:

Su finalidad es formar profesionales e investigadores o investigadoras de la más alta calidad y auspiciar su permanente actualización y mejoramiento, con el propósito de establecer sólidos fundamentos que, en lo humanístico, científico y tecnológico, sean soporte para el progreso autónomo, independiente y soberano del país en todas las áreas. (p. 17)

De manera que todas las instituciones de educación superior, deben estar en la capacidad de adaptarse al contexto sociopolítico presente, incorporando nuevas herramientas tecnológicas que propicien el desarrollo de métodos innovadores de enseñanza. La educación superior responde a las necesidades del Estado como ente estratégico para producir los conocimientos y formación de profesionales de excelencia. En consecuencia, uno de los recursos tecnológicos que ha cobrado importancia en la educación es el software educativo, definido por Marqués (1999: 23) como “un programa de ordenador con el propósito de facilitar la enseñanza, para adquirir destreza en un contenido y promover entornos de aprendizajes simulando situaciones reales”.

El uso de software educativo ha tenido gran relevancia en distintas áreas, siendo de gran utilidad en el aprendizaje de las matemáticas, en especial en la rama de la geometría, permitiendo la visualización de situaciones concretas necesarias para el desarrollo del pensamiento lógico matemático, logrado a través del empleo de estas herramientas.

Más aún, el razonamiento matemático representa un eje esencial en diferentes ramas, por lo que juega un papel significativo en el desempeño de la docencia en educación superior. Las matemáticas son fundamentales en el desarrollo intelectual, personal, tecnológico y social del ser humano, participando en diferentes procesos del saber, tal como lo señalan Alsmar y Fortuny (1998):

Las matemáticas y el razonamiento matemático se consideraron como el cimiento de una mente “sabia”, como una competencia de razonamiento general, el facilitador y creador de la racionalidad y de la humanidad racional. Al mismo tiempo, se convirtieron en una herramienta cada vez más necesaria para el desarrollo del conocimiento científico y del conocimiento del oficio, del conocimiento profesional para los profesionales. (p.15).

En este sentido, la enseñanza de las matemáticas en la educación superior debe estar encaminada al uso de nuevas tecnologías para poder dar respuesta a la función que posee el desarrollo del pensamiento lógico matemático. En la rama de la geometría se hace evidente esta necesidad, pues como lo señala Hitt (2003):

La visualización juega un papel importante, y tiene que ver con entender un enunciado mediante la puesta en juego de diferentes representaciones de la situación en cuestión, permitiendo realizar una acción que posiblemente pueda conducir hacia la solución del problema (p.215).

Atendiendo a estas consideraciones, el uso de las tecnología es esencial en el aprendizaje de las matemáticas, por esto la educación superior está en la obligación de implementar recursos tecnológicos para atender a la naturaleza de los contenidos; considerando que la calidad de la relación educativa depende en alto grado de la capacidad del educador, se entiende que la formación en excelencia de profesionales de la docencia en ciencias como matemática y física debe estar dentro de los propósitos de universidades nacionales.

Sin embargo, el sistema educativo venezolano posee una preocupación en el campo de la enseñanza de las matemáticas, existiendo desinterés para su profesionalización y formación de docentes en esta área. Para atender el déficit de profesores en áreas especializadas como física, química y matemáticas, el Ministerio del Poder Popular para la Educación (MPPE) en



el año 2012 ideó un “Plan de formación de Diplomado en Ciencias Naturales”, dirigido a docentes integrales para capacitarlos en la enseñanza de materias antes mencionadas; no obstante, para finales de ese mismo año la cifra alcanzaban a los 10 mil de personal docente necesario para cubrir dicha carencia a nivel nacional.

Es necesario tener en cuenta la relación existente entre la comunidad educativa y la sociedad, en efecto, la importancia de la implementación de estrategias con recursos adecuados en las aulas de clases para promover el aprendizaje significativo. De lo contrario, incrementaría la cantidad considerable de alumnos desaprobados y el bajo rendimiento entre los pocos que aprueban, situación que no resulta atractiva para encaminarse a estudiar esta ciencia.

Con relación a esto, en la rama de la geometría es necesario el empleo de recursos que permitan la visualización del contenido estudiado como los medios tecnológicos y audiovisuales, es decir, manejo de medios con los que se pueda aprovechar la naturaleza de esta rama esencial para el progreso de otras cátedras inmersas en la carrera cursante.

En este sentido, la formación de Licenciados en Educación de calidad en el área de matemática constituye un fin común de las instituciones de educación superior, realidad de la que no escapa la Universidad de Los Andes, en especial el Núcleo “Rafael Rangel”, representando una de las casas de estudios más importantes del Estado Trujillo, e incluso, a nivel nacional, donde la formación de profesionales en la docencia representa la mayor matrícula de esta institución educativa.

No obstante, la matrícula en la carrera de Educación mención Física y Matemática es baja por lo que es pertinente la innovación educativa en cátedras que sean bases para el estudio de otras con la finalidad de promover su atractivo y utilidad, tal es el caso de Geometría Analítica, donde

los diversos temas que posee el curso son fundamentales para el desenvolvimiento en las distintas materias como Matemática I, II y III.

De igual manera, utilizar recursos adecuados en el estudio de las Secciones Cónicas presentes como contenido en la cátedra ya menciona, representa un avance para el mejoramiento de la formación docente, debido a que es un tema vital en el progreso de campos como la astronomía, arquitectura, ingeniería, óptica, medicina, física, entre otros. Sobre la base de las ideas expuestas, se hace indispensable la utilización de recursos tecnológicos para la enseñanza de Secciones Cónicas a estudiantes de Geometría Analítica del Núcleo Universitario “Rafael Rangel” de la Universidad de Los Andes.

A partir de la contextualización del problema, surge la interrogante que guía el estudio: ¿Qué recursos se utilizan para la enseñanza de Secciones Cónicas en estudiantes de Geometría Analítica del Núcleo Universitario “Rafael Rangel” de la Universidad de Los Andes?

### **Objetivos de la Investigación**

#### **Objetivo General**

- Proponer GeoGebra como recurso para la enseñanza de Secciones Cónicas en estudiantes de Geometría Analítica de la Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel”

#### **Objetivos Específicos**

- Identificar los recursos usados para la enseñanza de Secciones Cónicas en estudiantes de Geometría Analítica de la Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel” en el semestre A-2013.
- Determinar el uso de software educativo para la enseñanza de Secciones Cónicas en estudiantes de Geometría Analítica de la

Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel” en el semestre A-2013.

- Diseñar una propuesta utilizando GeoGebra como recurso para la enseñanza de Secciones Cónicas en estudiantes Geometría Analítica de la Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel”.

### **Justificación**

La siguiente investigación tiene como finalidad Proponer Geogebra como recurso para la enseñanza de Secciones Cónicas en estudiantes de Geometría Analítica. Para Cortes (2000: 80), “La Geometría (del latín *geómetra*, que proviene del idioma griego *γεωμετρία*, *geo* tierra y *metria* medida), es una rama de la matemática que se ocupa del estudio de las propiedades de las figuras geométricas en el plano o el espacio. Sus orígenes se remontan a la solución de problemas concretos relativos a medida”. De lo anterior, se entiende la necesidad del hombre de querer entender y explicar su entorno, para cuantificar los elementos de la realidad.

La Geometría ayuda a estimular las capacidades del pensamiento y resolución de problemas; permitiendo la observación, comparación, medición, creación e imaginación; siendo un verdadero recurso en la matemática en general, para la visualización de conceptos estadísticos, aritméticos y algebraicos. Con la utilización de software educativo en geometría se logran estos procesos de manera eficiente, como lo señala Hitt (2003: 19) “el uso de las herramientas computacionales da acceso a los estudiantes de expresar de varias formas sus ideas matemáticas y experimentar con ellas”.

El uso de la tecnología puede aportar a la solución de algunas dificultades de representación y significación presentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y en el proceso formativo de profesionales de la docencia. Desde el punto de vista teórico, los nuevos avances en la tecnología tienen muchas bondades que al ser bien orientadas

en la formación matemática y científica de los estudiantes, podrían brindar soluciones a algunas de las dificultades que se experimentan en los procesos de enseñanza de geometría relacionados con la visualización y representación gráfica.

Asimismo, desde el punto de vista teórico, se estarían manejando nuevas propuestas que orientan la construcción y descubrimiento del conocimiento, diferentes aspectos relacionados con el pensamiento o razonamiento lógico-matemático, la producción de pensamiento crítico y creativo, siendo estos de gran valor para el docente al momento de planificar las estrategias didácticas requeridas en el proceso enseñanza de los estudiantes.

Desde el punto de vista práctico, se buscan nuevas alternativas que permitan optimizar la incorporación y desarrollo de recursos innovadores en el campo educativo. Asimismo, el estudio reviste relevancia social, porque al poner en práctica los medios tecnológicos no sólo se favorecen el conocimiento lógico-matemático, sino que también representa nuevas oportunidades para la visualización de problemas geométricos. De igual forma, permite la detección de problemas en el aprendizaje y asistencia de manera personalizada en el momento en que se presenten, mejorando la calidad de enseñanza en la geometría.

### **Delimitación**

La investigación se realiza en la Universidad de los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel”, con veinte (20) estudiantes de Educación Mención Física y Matemática cursantes de la materia Geometría Analítica en el semestre A-2013.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO REFERENCIAL**

Este capítulo constituye la sustentación y construcción teórica de la investigación. En él, se presentan los antecedentes, las bases teóricas conceptuales y el sistema de variables.

Así pues, Balestrini Acuña (2006: 87) dice que “el marco teórico es una descripción detallada de cada uno de los elementos de la teoría que serán directamente utilizados en el desarrollo de la investigación; está completamente determinado por las características y necesidades de la investigación”. Es por ello que se revisan en detalle las fuentes de información útiles en el análisis del tema investigado, con el objeto de explicar y presidir la información antes mencionada en relación con la propuesta y la problemática planteada.

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

En la búsqueda de información relacionada con la investigación, se hallaron algunos trabajos vinculados con el tema, permitiendo una orientación para respaldar la solución al problema, entre ellos se destacan:

Macías y Torres (2009), consolidaron un estudio denominado: Software educativo como apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje del método de reducción en la resolución de sistemas de ecuaciones lineales, para obtener el título de Licenciado en Educación Mención Física y Matemática en la Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel”.

En esta investigación se propuso la aplicación de un software educativo para el proceso de enseñanza-aprendizaje en la resolución de sistema de ecuaciones lineales a través del método de reducción, realizándose en la materia Matemática de tercer año, en la Escuela Técnica Industrial Robinsoniana (ETIR) “Laudelino Mejías”, ubicada en el municipio Trujillo, estado Trujillo. Dicho trabajo se efectuó bajo la modalidad de Proyecto Factible, contando con tres fases: diagnóstico de estrategias, diseño de software y evaluación de software.

Los resultados obtenidos en la fase de diagnóstico a través de la utilización de entrevistas en profesores y estudiantes de la materia, revelaron que la totalidad del personal docente sólo utilizaron la tiza y el pizarrón como recursos para la enseñanza en la resolución de sistemas de ecuaciones lineales por el método de reducción, además, estrategias tradicionales tales como clases magistrales, asignación de tareas de forma individual y en grupo, sin usar medios alternativos como el laboratorio de computación; como consecuencia, los y las estudiantes expresaron su falta de interés para aprender el contenido por parecerles poco atractivo y sin utilidad en otras áreas.

Para resolver la problemática, se propuso la utilización del software educativo RYDUX, cuya finalidad era fortalecer el aprendizaje de la resolución de sistemas de ecuaciones lineales por medio del método de reducción; software evaluado tanto por expertos, profesores y estudiantes, teniendo como resultados el aprendizaje del tema de forma práctica, dinámica y divertida, al resolver los ejercicios de manera sencilla, permitiendo conocer los posibles errores en su resolución. Por tanto, este estudio guarda relación con el tema planteado debido a que en él se hace hincapié en el uso de software educativo como alternativa en la enseñanza de contenidos en matemáticas.

Asimismo, Briceño y Mejía (2011), para ambos adquirir el título de Licenciado en Educación Mención Física y Matemática, conferida por la Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel”, realizaron un trabajo de grado denominado: Uso de un Software educativo para la enseñanza-aprendizaje de operaciones con números racionales.

El propósito de este trabajo estuvo radicado en la utilización de un software educativo como herramienta pedagógica para la enseñanza-aprendizaje de operaciones con números racionales, realizándose en la materia Matemática de primer y segundo año, en la Escuela Concentrada Estatal “Doña Estefanía Morón de Rumbos”, ubicada en la parroquia Cristóbal Mendoza del municipio Trujillo, estado Trujillo; realizándose bajo la modalidad de Proyecto Factible, contando con tres fases: diagnóstico de estrategias utilizadas, diseño de software y evaluación de software.

Los resultados obtenidos en la fase de diagnóstico a través de un registro de observación a tres profesores y aplicación de un cuestionario a cuarenta estudiantes de la materia, dejaron ver la poca utilización de recursos tecnológicos para el desarrollo de las clases a pesar de contar con laboratorio de computación; causando debilidades en la resolución de operaciones con números racionales.

Para solventar la problemática, se presentó el manejo del software educativo KBruch, con la finalidad de fomentar el aprendizaje de las operaciones con números racionales; siendo evaluado por los mismos profesores y estudiantes del diagnóstico, concluyendo que la adquisición de aprendizajes significativos se facilita al utilizar estrategias y medios tecnológicos en la enseñanza; siendo este antecedente de relevancia, pues en él también se promueve el uso de software educativo como opción innovadora en el desarrollo de clases referentes a matemáticas.

Finalmente, García y Linares (2011) consolidaron un estudio denominado: Medios tecnológicos como recursos instruccionales para la enseñanza de la química orgánica en docentes de 5º año del Liceo Bolivariano “Santa Apolonia”. Dicho estudio se realizó como requisito para adquirir el título de Licenciado en Educación Mención Biología y Química, a la que ambas aspiraban y que otorga la Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel”.

El propósito del trabajo presentado fue el diseño de un manual de recursos tecnológicos como herramienta pedagógica para ser utilizada por profesores de química de quinto año, en el Liceo Bolivariano “Santa Apolonia”, ubicado en el municipio La Ceiba del estado Trujillo. Este estudio se realizó bajo la modalidad de proyecto factible, con diseño de campo. Como base para la factibilidad del proyecto, se indagó en el uso y conocimiento por parte de los y las docentes en relación con los medios instruccionales que emplean para el desarrollo de las clases; se tomó como población seis docentes del área a los que se les aplicó un cuestionario con el objetivo de obtener los datos necesarios en la investigación.

Sobre la base de los resultados obtenidos, se concluyó que los y las docentes de la asignatura no utilizan medios tecnológicos como herramienta instruccional en la enseñanza de química orgánica, debido al poco conocimiento de estos medios, por lo que se recomendó la adquisición de información referente a medios multimedia y adecuarlos al contenido que se estará estudiando en clases; de igual manera, se promueve el uso del manual de recursos tecnológicos como parte de los talleres de actualización recomendados en la institución. Este estudio se considera relevante porque contiene fundamentos teóricos que permiten sustentar la utilización de medios tecnológicos, incluyendo el software educativo como recurso instruccional en el ejercicio docente.



## **Bases Teóricas**

### ***El Aprendizaje Significativo***

El presente trabajo de investigación está enmarcado dentro de los parámetros de la psicología educativa, porque se trata de explicar la naturaleza del aprendizaje dentro del aula de clases y todos los elementos que allí influyen, lo cual permite que los profesores busquen la forma de promover aprendizajes más efectivos y significativos, buscando una explicación sistemática del cómo se aprende, los límites del aprendizaje, por qué se olvida lo aprendido y complementarlo con las teorías de aprendizaje.

En tal sentido, si el profesor desempeña su labor sobre la base de principios de aprendizajes bien establecidos podrá seleccionar adecuadamente nuevas estrategias didácticas para el proceso enseñanza y aprendizaje y mejorar la efectividad de su labor. El desarrollo de los contenidos organizados, según Kallison (citado por Martins 2001), es básico, porque se puede incorporar de manera sustantiva y no arbitraria el conocimiento en la estructura cognitiva del estudiante. También, destaca que el uso de preguntas en clase ayuda a la estimulación de la comunicación didáctica, para que el estudiante responda según la estructura cognitiva que posee, plantee sus puntos de vista y esclarezca al mismo tiempo las dudas que surjan durante el desarrollo de los temas.

En éste orden de ideas, un aprendizaje es significativo cuando los contenidos son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición. La Teoría presentada por Ausubel trae a colación los factores y condiciones que conducen a que la asimilación y retención de contenidos que presenta el docente para el aprendiz logre tener un significado real, y ofrece un marco

apropiado para un desarrollo óptimo de la labor educativa y diseño de estrategias didácticas que favorezcan el proceso de conocimiento en el aprendizaje de la matemática.

Al respecto, Ausubel (1983:43) plantea que el aprendizaje del estudiante depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por "estructura cognitiva", al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización. En el proceso de orientación del aprendizaje, es de vital importancia conocer la estructura cognitiva del estudiante; no sólo se trata de saber la cantidad de información que posee, sino cuales son los conceptos y proposiciones que maneja así como de su grado de estabilidad.

Ante ésta situación es de trascendental importancia conocer la estructura cognitiva del estudiante, puesto que no es suficiente enterarse de la cantidad de información que posee, sino también saber cuáles son los conceptos que maneja y esto es responsabilidad únicamente del docente. Entonces el aprendizaje se vuelve significativo cuando los contenidos se relacionan con lo que el estudiante ya sabe: en primer lugar cuando las ideas tienen una conexión directa con la estructura que ya posee el estudiante, por ejemplo una imagen que ya tiene un significado para él. De acuerdo con este planteamiento, dentro del proceso educativo es necesario considerar lo que el estudiante ya conoce, de tal manera que logre establecer relaciones con la información que desea aprender.

De acuerdo a la teoría de Ausubel, para que se puedan lograr aprendizajes significativos es necesario se cumplan tres (3) condiciones:

1. *Significatividad Psicológica del Material.* Esto se refiere a la posibilidad de que el estudiante conecte el conocimiento presentado con los conocimientos previos ya incluidos en su estructura cognitiva. Los contenidos entonces son comprensibles para el alumno.

2. *Significatividad Lógica del Material.* Esto es, que el material presentado tenga una estructura interna organizada, que sea susceptible de dar lugar a la construcción de significados. En este sentido, Calderón (2007: 87) expresa: “La secuencia de los contenidos, de acuerdo con los principios que se derivan del aprendizaje significativo, se comienza por los elementos más generales y simples para ir introduciendo, progresivamente, los más detallados y complejos”.

3. *Actitud Favorable del Alumno.* Significa que el estudiante que quiera aprender no basta para que se dé el aprendizaje significativo, pues también es necesario que pueda aprender (significación lógica y psicológica del material), por ello es evidente la función de los (as) profesores (as) en la búsqueda de recursos que motiven al estudiante, eligiendo un método correcto para facilitar el aprendizaje de la materia y que éste pueda darle un sentido al contenido que se le presente, para luego relacionarlas con otras informaciones a las que pueda estar expuesto. Del mismo modo, el contenido conceptual debe estar estructurado para mantener la atención de los y las estudiantes a manera de lograr una acomodación en la entrega y recepción del aprendizaje significativo.

En éste orden de ideas, es importante resaltar lo que señala González (2000:58), un clima agradable dentro del salón de clases es el primer paso para iniciar el aprendizaje académico. Cuando una persona se siente cómoda, en confianza y motivada tiene la sensación de que lo que se está haciendo tiene sentido y significado, obteniendo mejores resultados. Por su lado, el CENAMEC, señala que los educadores deben propiciar actividades de aprendizaje que despierten el interés de los y las estudiantes, por medio de la selección de actividades atractivas, que se relacionen con la realidad cotidiana, con la finalidad que éstos adquieran los conocimientos para luego aplicarlos responsablemente en la solución de los problemas de la vida diaria.

Como se puede observar, la investigación desarrollada está en concordancia con el argumento psicológico ya explicado, debido a que la misma se refiere a la aplicación de recursos o medios instruccionales basados en el uso de las nuevas herramientas tecnológicas, tales como el Software Educativo, para propiciar el aprendizaje significativo en el área de Geometría Analítica.

### ***Recursos de Enseñanza***

Según Szczurek, M. (2001:15), los recursos de enseñanza o medios instruccionales, se refieren a todas las herramientas, materiales, equipos y otros elementos que intervienen o se utilizan en una situación de instrucción. En educación se entiende por recurso cualquier medio, persona, material, procedimiento, entre otros, que con una finalidad de apoyo, se incorpora en el proceso de enseñanza para que cada alumno alcance el límite superior de sus capacidades y potenciar así su aprendizaje. Cuando se habla de recursos o medios de enseñanza se hace referencia a todo recurso didáctico, modalidad o sistema de información identificado como necesario para lograr una exitosa realización en la labor académica.

Dentro de los recursos de enseñanza se insertan los recursos didácticos como uno de los elementos relevantes dentro del proceso de educativo, favorecen el logro de las competencias profesionales además enriquecen el carácter lúdico que deben tener principalmente las situaciones de aprendizaje, puesto que el hacer tiene un sentido fundamental en la vida del estudiantado. A través del uso de los recursos se abren permanentemente posibilidades para la imaginación, lo gozoso, la creatividad y la libertad.

Un material específico será más o menos adecuado como recurso metodológico en el aula y en los diferentes espacios educativos, en función de cómo ha sido planificado su uso en las experiencias educativas que se ofrecen. Los medios instruccionales favorecen entonces, que los (as) profesores (as) enriquezcan sus prácticas pedagógicas, permitiendo un

impacto positivo en la calidad de la atención educativa de los y las estudiantes de educación superior.

Algunos objetivos de los recursos de enseñanza son:

1. Favorecer el desarrollo y aprendizajes en forma integral en los estudiantes universitarios.
2. Propiciar instancias de recreación, creatividad y expresión de ideas, sentimientos y emociones.
3. Facilitar la socialización de los estudiantes través del trabajo individual y colectivo.
4. Propiciar más y mejores aprendizajes esperados de calidad en los estudiantes de nivel superior.
5. Favorecer en los profesores la innovación educativa, frente al desafío propuesto por las nuevas tecnologías.
6. Apoyar a los profesores en su desarrollo profesional y quehacer pedagógico con los estudiantes.

### ***Clasificación de los Recursos de Enseñanza.***

1. *Materiales o Medios Impresos.* Los medios impresos o textuales, permiten una difusión más rápida de información. El medio impreso es excelente para la representación de conceptos abstractos, razonamientos lógicos y argumentación. También permite presentar gráficos, diagramas, dibujos. Desde el punto de vista del uso contextualizado, un texto cuidadosamente redactado puede describir hechos concretos, crear en el lector o destinatario un ambiente y desarrollar su creatividad.

Los medios impresos desarrollan las habilidades intelectuales superiores debido a que el material impreso provee de fundamentos necesarios para el desarrollo del pensamiento intelectual y científico. El medio impreso facilita la

formación del nivel de desarrollo intelectual u operaciones formales. Los medios impresos son de gran ayuda para el desarrollo de las competencias investigativas de procesamiento de información.

2. *Recursos o Medios Visuales.* Existen dos tipos de medios visuales: Fijos no Proyectables y Fijos Proyectables. En los primeros, se pueden mencionar: láminas, rotafolio, pizarrón, carteles, entre otros.

- *Láminas:* Tienen distintas utilidades y consisten en un folio de papel bond tamaño pliego, en el cual se colocan el material de apoyo a utilizar, ya sea de tipo escrito (nombres, fechas, cantidades) o gráfico (esquemas, mapas conceptuales, logotipos). Son utilizados simultáneamente con el rotafolios, de manera que se colocan sobre este y a medida de que estas láminas se van utilizando, se van descartando al darle la vuelta en el rotafolio.
- *Rotafolios:* Es una superficie de tamaño suficiente para que aquello que se anote en él pueda ser leído por todo el grupo. Por lo general, es una especie de caballete portátil, en el que se introducen grandes hojas de papel o láminas que se suceden. Cuando se usa el rotafolio con hojas previamente elaboradas, estas deben ser preparadas y ordenadas con cuidado. Cada una de ellas debe llevar el mensaje en forma precisa, resaltando los puntos clave. Cuando una lámina no se adapte a la idea que se busca expresar, debe ser eliminada. El uso del rotafolio con hojas en blanco es muy común cuando se busca la participación del grupo, en vista de que los comentarios que surjan se irán anotando para llegar a una conclusión.
- *Pizarrón:* Su uso actual del pizarrón se restringe principalmente a los imprevistos o preguntas fuera de tema. Es útil, para la técnica de lluvias de ideas, para ejercicios, soluciones de problemas, presentar diagramas. En general, su uso se reduce a la presentación de información imprevista o espontánea.

Ahora bien, dentro de los recursos fijos proyectables se tienen:

- *Retroproyector*: Es una variación de un proyector de diapositivas que se utiliza para proyectar imágenes a una audiencia. Se utilizan transparencias (láminas de plástico, de papel de celofán o de acetato), puesto que son muy prácticas para la exposición de un tema o trabajos en clase, facilita el trabajo al profesor y sirve de gran ayuda a los alumnos. Éstas permiten proyectar sobre una pantalla esquemas e imágenes que ilustran, documentan y refuerzan las explicaciones.
  - *Video Beam*: Es un proyector de imágenes que trabaja como una pantalla y se proyectan en la pared o en una superficie de tela, el lugar debe ser oscuro para que se vea. Se presentan pantallas previamente diseñadas donde se refleja bajo texto, ilustraciones, diagramas, mapas mentales, gráficos y efectos el tema que se quiere impartir.
3. *Recursos o Medios Audiovisuales*. Aquí se encuentran los videos, lo cual es un sistema relativo al mecanismo y reproducción de imágenes que permite la creación de material original y fácil acceso al maravilloso mundo de la información con relativa facilidad. Se puede usar para observar una película previamente. Por ejemplo programas educativos, de publicidad, programas de formación.
  4. *Recursos o medios Multisensoriales*. Contempla a todos aquellos medios que son potencialmente capaces de presentar estímulos sensoriales adicionales a los auditivos y visuales, aun cuando en algunas situaciones no se permita la percepción de todos ellos.
  5. *Medios Interactivos o Informáticos*. Este tipo de medio es denominado Nuevas Tecnologías Universales (Internet Multimedia, Hipertextos e Hipermedia) estos medios de información son computadoras que controlan una serie de equipos como proyectores de diapositivas, reproductores de audio. Una computadora con capacidad multimedia o simplemente una computadora es capaz de reproducir textos,

visuales fijos, audiovisuales y audio estéreo, correos e Internet es decir, envía diferentes mensajes a diferentes canales sensoriales (visual, auditivo) en un solo medio, la computadora.

Entre sus aplicaciones destaca la multimedia, recurso que permite explorar fácilmente texto, imágenes, sonidos y videos, permitiendo la estimulación sensorial y desarrollando el pensamiento abstracto en sus usuarios. Esto permite transformar a los alumnos de receptores pasivos de la información a participantes activos, personalizando la educación al permitir a cada estudiante avanzar según su propia capacidad. Entre los recursos informáticos se tienen:

- *Programa Multimedia:* Es una aplicación de computadora que explota las características multimedia de ésta (texto, gráfico, sonido, vídeo). Un documento multimedia es una instancia en particular de información que puede ser abierto en un programa multimedia.
- *Documento con Hipertexto:* Es un documento textual (sólo texto, no multimedia), cuyo textual contiene ligas o hiperligas a otros hipertextos. Las ligas son conexiones que son representadas por palabras o frases resaltadas o subrayadas en el texto ligadas a un documento hipertexto que el usuario llama al hacer un clip con ratón o mousse de la computadora. El autor de un hipertexto puede construir relaciones que el usuario final decidirá si quiere o no explorar.
- *Weblogs:* También llamados blogs, son sitios Web escritos por una o varias personas, donde cada entrada (lo que se escribe), se publica en orden cronológico. Esta herramienta facilita el debate, la reflexión y el compartir la información, imágenes, audio y video.



## **Software Educativo**

Es el software destinado al apoyo del proceso educativo, además permite el desarrollo de ciertas habilidades cognitivas. Así como existen entre las filosofías pedagógicas distintos enfoques, también existe una amplia gama de orientaciones para la creación de software educativo atendiendo a los diferentes tipos de interacción que debería existir entre los actores de la interacción educativa: educador, aprendiz, conocimiento, computadora.

Como software educativo se conocen desde programas orientados al aprendizaje hasta sistemas operativos completos destinados a la educación, como por ejemplo las distribuciones Linux orientadas a la enseñanza. Por su parte, Sánchez J. (1999:13), define el concepto genérico 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 condicionado de Software Educativo lo define como aquél material de aprendizaje especialmente diseñado para ser utilizado con un computador en los procesos de enseñar y aprender. Existen diversos programas para trabajar en la computadora de tal manera que se pueda afianzar el aprendizaje significativo. Estos programas forman parte del software educativo, denominado en algunos casos como Instrucción Asistida por Computadora, utilizada como una herramienta instruccional o de enseñanza, que acompañada con un material adecuado permite guiar a estudiantes a alcanzar un nivel de aprendizaje adaptado a sus necesidades.

### ***Tipos de Software Educativo***

1. *Software de Ejercitación.* Se refiere a programas que intentan reforzar hechos y conocimientos que han sido analizados en una clase expositiva o de laboratorio.

2. *Sistema Tutorial*. La computadora cumple las funciones de un tutor o guía siendo capaz de introducir al estudiante en nuevos conceptos y materiales, extendiendo a lecciones anteriores. Son de uso individual y el avance es controlado por cada estudiante.

3. *Software de Simulación*. Son principalmente modelos de algunos eventos y procesos de la vida real, que provee al aprendiz de un medio ambiente fluido, creativo y manipulativo. La ventaja de las simulaciones recae no sólo en su habilidad para imitar la realidad, sino también en su habilidad para simplificarla, lo que facilita la comprensión y el control por parte de los aprendices. Si esto se realiza en forma gradual, el aprendiz construirá su aprender a partir del error y con mayores aciertos.

4. *Software de Juegos Interactivos*. Es muy similar al software de simulación, la diferencia radica en que incorpora un nuevo componente: la acción de un competidor que puede ser real o virtual.

5. *Software de Material de Referencia Multimedial*. Usualmente presentado como enciclopedias interactivas. La finalidad de estas aplicaciones reside en proporcionar el material de referencia e incluyen tradicionalmente estructura hipertextual con clips de vídeo, sonido, imágenes y otros, por ejemplo: Encarta.

### ***Sistema de Variables***

Las variables son propiedades que pueden ser modificadas adquiriendo diversos valores los cuales pueden ser medidos. Arias (2012: 57) define la variable como “característica o cualidad; magnitud o cantidad, que puede sufrir cambios, y que es objeto de análisis, medición, manipulación o control en una investigación” Al respecto Hernández y otros (2006:75) señalan que “una variable es una propiedad que puede variar y cuya variación es susceptible de medirse”.

Es importante destacar que, las variables de estudios se relacionan con los objetivos de la investigación que están descritas en el planteamiento del problema y en las bases teóricas. De ahí que, el sistema de variables es fundamental porque a través del mismo se determinan los aspectos que se quieren conocer, cuantificar y registrar para poder llegar a las conclusiones. Esto conduce al llamado concepto operacionalización de variables, designado por Arias (2012: 62) “al proceso mediante el cual se transforma la variable de conceptos abstractos a términos concretos, observables y medibles, es decir, dimensiones e indicadores”.

Por su parte, Hurtado, J (2000: 145) afirma que la operacionalización de las variables “permite conceptualizar el evento de estudio de manera precisa, unificar criterios en cuanto a su comprensión e identificar aquellos aspectos que hacen posible percibirlo”. Como complemento de las afirmaciones anteriores, Tamayo y Tamayo (2004: 36), señalan que tal operacionalización es la “especificación de los procedimientos necesarios para la especificación de un concepto en términos medibles, señalando sus dimensiones e indicadores que servirán para la medición del fenómeno respectivo”.

Por lo general, esta operacionalización de variables se representa en un cuadro que contiene tres etapas básicas:

*a. Definición Conceptual.* Consiste en establecer el significado de la variable, con base a la teoría y mediante el uso de términos.

*b. Definición Real.* Significa descomponer la variable, para luego ir identificando y determinando las dimensiones relevantes para el estudio.

*c. Definición Operacional.* Establece los indicadores para cada dimensión, así como los instrumentos y procedimientos de medición.

## MAPA DE VARIABLES

<b>Objetivo General:</b> Proponer GeoGebra como recurso para la enseñanza de Secciones Cónicas en estudiantes de Geometría Analítica de la Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel”				
Objetivos Específicos	Variables	Dimensión	Indicadores	Ítems
Identificar los recursos para la enseñanza de Secciones Cónicas en estudiantes de Geometría Analítica de la Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel” en el semestre A-2013	Recursos de enseñanza	Impresos	Guía de ejer.	1
			Libros	2-3
		Visuales	Pizarrón	4-5
			Láminas	6
			Proyector	7
			Video beam	8
		Audiovisuales	Video	9-10
		Multi-sensoriales	Objetos	11
Informáticos	Blogs	12		
	Páginas Web	13		
Determinar el uso de software educativo para la enseñanza de Secciones Cónicas en estudiantes de Geometría Analítica de la Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel” en el semestre A-2013.	Software	Educación	Tutorial	14
			Simulación	15
			Interactividad	16
Diseñar una propuesta utilizando GeoGebra como recurso para la enseñanza de Secciones Cónicas en estudiantes Geometría Analítica de la Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel”. Geometría Analítica de la Universidad de Los Andes				

**Fuente:** Estrada y Lozada (2013)

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

En el presente capítulo se describe el proceso metodológico que se utiliza para desarrollar la investigación y de ésta manera dar respuesta a las interrogantes formuladas. En ese orden de ideas, se describen sus componentes referidos al tipo y diseño de la investigación; población y muestra; técnica de recolección de información junto con su validez y confiabilidad. La metodología según Hurtado J, (2008:235) “es el área de conocimiento que estudia los métodos generales de las disciplinas científicas. La metodología incluye los métodos, técnicas, las estrategias y los procedimientos que utilizará el investigador para lograr los objetivos”.

#### **Tipo de Investigación**

El objetivo de esta investigación está enmarcado en determinar la factibilidad de la aplicación del software educativo GeoGebra como recurso en la enseñanza de Secciones Cónicas para estudiantes de Geometría Analítica de la Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel”. En conformidad con lo anteriormente expresado, la investigación se realiza bajo la modalidad de Proyecto Factible que de acuerdo al Manual de Trabajos de Grado de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL, 2010) se define así:

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

### **Fases del Proyecto Factible:**

Sobre la base de lo expuesto por la UPEL (2010) en cuanto a las etapas generales de los Proyectos Factibles afirma que comprende:

Diagnóstico, planteamiento y fundamentación teórica de la propuesta; procedimiento metodológico, actividades y recursos necesarios para su ejecución; análisis y conclusiones sobre la viabilidad y realización del proyecto; por último, en caso de su desarrollo, la ejecución de la propuesta y de evaluación tanto del proceso como de sus resultados (p.21).

Atendiendo a estas consideraciones, la investigación se ejecuta en cuatro fases; fase diagnóstica que comprende recopilación de información mediante el estudio de campo y el análisis de resultados obtenidos con sus respectivas conclusiones, esta fase permite conocer la realidad existente. En la segunda fase, se expone los basamentos teóricos que sustentan la propuesta, en el tercer paso, se analizan los aspectos que hacen viable la propuesta; culminando con la cuarta etapa en la cual se realiza el diseño de la propuesta.

### **Diseño de Investigación**

El diseño de investigación según Arias F, (2012: 27) “es la estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado. En atención al diseño, la investigación se clasifica en: documental, de campo y experimental”. De acuerdo a la naturaleza del estudio se ha seleccionado el diseño de campo en el cual, de acuerdo con el mismo autor, se refiere a los métodos empleados donde los datos de interés se recogen en forma directa de la realidad sin ser manipulados, mediante el trabajo concreto del investigador; estos datos obtenidos de la experiencia empírica, son llamados datos primarios. Bajo esta afirmación, el diseño genera datos primarios cuya información representa un alto grado de confiabilidad para la realización de la investigación.

En esta investigación los datos se obtienen directamente de la realidad, es decir, recabándose la información en el desarrollo de las clases de Geometría Analítica a través los y las estudiantes de Educación mención Física y Matemática de la Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel”; correspondiéndose con un diseño de campo, debido a que como lo expresan Tamayo y Tamayo (2001:27) “permite un alto nivel de confiabilidad debido a las condiciones en que se han obtenido los datos y facilita su revisión o modificación en caso de surgir dudas”.

### **Población**

La población según Arias, F (2012:83), se refiere al “conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación”. En este sentido, Morlés (2006), afirma que “la población o universo se refiere al conjunto para el cual serán válidas las conclusiones que se obtengan; a los elementos o unidades (personas, instituciones o cosas) a las cuales se refiere la investigación”. En relación a estas afirmaciones, la población está conformada por veinte (20) estudiantes cursantes de Geometría Analítica de la Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel”; quienes estuvieron presente en el desarrollo de las clases de secciones cónicas durante el semestre A-2013.

### **Muestra**

La muestra según Arias (2012:83), “es un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible”. También complementa mencionando que “por su tamaño y características similares a las del conjunto, permite hacer inferencias o generalizar los resultados al resto de la población con un margen de error conocido”.

No obstante, según Seijas (2001: 37) “cuando el número de sujetos que conforman la población es escaso se toma en su totalidad”. Debido a que la población es finita y accesible no se realizó el proceso muestral,

trabajándose con el total de la población, es decir, los veinte (20) estudiantes cursantes de Geometría Analítica de la Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel”, en el semestre A-2013.

### **Técnica e Instrumento de recolección de información.**

Se utiliza la encuesta, debido a que esta es empleada cuando se requiere información de un grupo socialmente significativo de personas acerca de los problemas de estudio, permitiendo, según Sierra (2006) “recabar datos de interés mediante la interrogación de los miembros de una sociedad”. Como instrumento se recurre al cuestionario, que según Arias, F (2012) la define de la siguiente manera:

Es la modalidad de encuesta que se realiza de forma escrita mediante un instrumento o formato en papel contentivo de una serie de preguntas. Se le denomina cuestionario autoadministrado porque debe ser llenado por el encuestado, sin intervención del encuestador (p.74).

En esta investigación se realiza un cuestionario dirigido a veinte (20) estudiantes de Geometría Analítica del semestre A-2013 del Núcleo Universitario “Rafael Rangel” ubicado en Pampanito estado Trujillo, estructurado por preguntas donde se le ofrecen alternativas de selección: Siempre (S), Casi Siempre (CS), Algunas Veces (AV), Nunca (N); para obtener la información necesaria relacionadas con las variables de estudio y así lograr el desarrollo de la investigación.

### **Validez y Confiabilidad.**

Para Hernández y Otros (2006:243), la validez “se refiere al grado que un instrumento mide la variable que pretende medir”. A tal efecto se aplica la validez de contenido, que consiste en someter el instrumento a la consideración de expertos, quienes emiten un juicio sobre la pertinencia del tipo de instrumento seleccionado con los objetivos de la investigación.



Para determinar la validez de contenido del instrumento diseñado, se somete el mismo a la consideración de tres (3) profesores expertos de la Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel”; uno (1) adscrito al departamento de ciencias pedagógicas y dos (2) al departamento de física y matemática, de quienes se solicita su criterio en relación la pertinencia o no del instrumento propuesto para el tipo de investigación.

Al ser realizadas las observaciones pertinentes por los expertos, se procede a la elaboración definitiva del instrumento con carácter concluyente para ser aplicado. En virtud de este proceder, Arias (2012: 79) afirma que “la validez del cuestionario significa que las preguntas o ítems deben tener una correspondencia directa con los objetivos de la investigación. Es decir, las interrogantes consultarán sólo aquello que se pretende conocer o medir”.

Ahora bien, en cuanto a la confiabilidad, para Hernández y Otros (2006:44), “existen diversos procedimientos para calcular la confiabilidad de un instrumento de medición. Todos utilizan fórmulas que producen coeficientes de Confiabilidad”. Estos coeficientes pueden oscilar entre cero (0) y uno (1), donde un coeficiente de cero (0) significa nula Confiabilidad y uno (1) representa un máximo de Confiabilidad.

Para medir la confiabilidad de este instrumento se utiliza el método Confiabilidad por test\_retest, en este procedimiento un mismo instrumento de medición (o ítem o indicadores) es aplicado dos o más veces a un mismo grupo de personas después de cierto periodo con las mismas características que posee la población de estudio. Si la correlación entre los resultados de las diferentes aplicaciones es altamente positiva el instrumento se considera confiable.

Por tanto, para determinar la confiabilidad en este caso, se aplica el instrumento a una población con características semejantes a la muestra objeto de estudio; constituyendo la misma una prueba piloto a cinco (5) estudiantes de Geometría Analítica de la Universidad de Los Andes, Núcleo

Universitario “Rafael Rangel”; quienes cursaron la cátedra en semestres anteriores al A-2013; a fin de verificar la comprensión del instrumento, la misma es aplicada una segunda vez a la misma población luego de un determinado periodo de tiempo.

Siguiendo los parámetros metodológicos se aplica el coeficiente de correlación producto momentos de Pearson, a través de la siguiente fórmula:

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - \sum x * \sum y}{\sqrt{(n \sum x^2 - (\sum x)^2) * (n \sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

Donde:

- $r_{xy}$  = Coeficiente de correlación de las variables x e y
- $x$  = Representa las puntuaciones para la primera aplicación
- $y$  = Representa las puntuaciones para la segunda aplicación
- $\sum xy$  = Sumatoria del producto de la variable x por la variable y
- $n$  = Número total de ítems
- $\sum x$  = Sumatoria de la variable x
- $\sum y$  = Sumatoria de la variable y
- $\sum x^2$  = Sumatoria de los cuadros de la variable x
- $\sum y^2$  = Sumatoria de los cuadros de la variable y
- $(\sum x)^2$  = Cuadre de la sumatoria de la variable x
- $(\sum y)^2$  = Cuadre de la sumatoria de la variable y

El resultado del coeficiente de correlación aplicado a los estudiantes cursantes de Geometría Analítica de la Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel”, es de 0,997 lo que indica que por ser cercano a 1, se considera altamente confiable.

### **Técnicas para analizar los resultados.**

Para analizar los resultados se utiliza la estadística descriptiva para lo cual se siguen los siguientes pasos:

- Cada uno de los ítems se codifica.

- Se construyen las tablas de frecuencia, tomando en cuenta la respuesta de cada ítem.
- Se presenta el análisis y discusión teórica de la información obtenida de los resultados.
- Finalmente se presentan gráficamente.

### **Metodología para la fase de elaboración de la propuesta**

Los datos recopilados del trabajo de campo (cuestionario), se analizan a luz del referencial teórico manejado y se elabora la propuesta del uso de GeoGebra como recurso para la enseñanza de Secciones Cónicas en estudiantes de Geometría Analítica de la Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel”.

### **Procedimiento**

Se consideran los siguientes pasos:

- Análisis de las teorías que sustentan la propuesta para la elaboración de la presentación de la misma.
- Objetivo general
- Objetivos específicos
- Diseño de las estrategias.

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

En este capítulo se presenta el análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la investigación. Este estudio se efectúa tomando en cuenta los indicadores del mapa de variables, orientados a identificar los recursos usados para la enseñanza de Secciones Cónicas en estudiantes de Geometría Analítica de la Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel” en el semestre A-2013.

Durante el análisis de los resultados se codifican los ítems y se procede a realizar los cuadros estadísticos, tomando en cuenta las alternativas, la frecuencia y el porcentaje; de acuerdo a los resultados que arroja el cuestionario aplicado a veinte (20) estudiantes de la Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel” que cursan Geometría Analítica en el semestre A-2013. Igualmente, los datos se representan por medio de gráficos de barras, para luego hacer un análisis estadístico y comparativo de los resultados. Es oportuno aclarar que el instrumento del cuestionario ofrece alternativas donde los encuestados podían marcar solo una opción, por tanto, se totaliza la frecuencia y el porcentaje en función de respuesta obtenida.

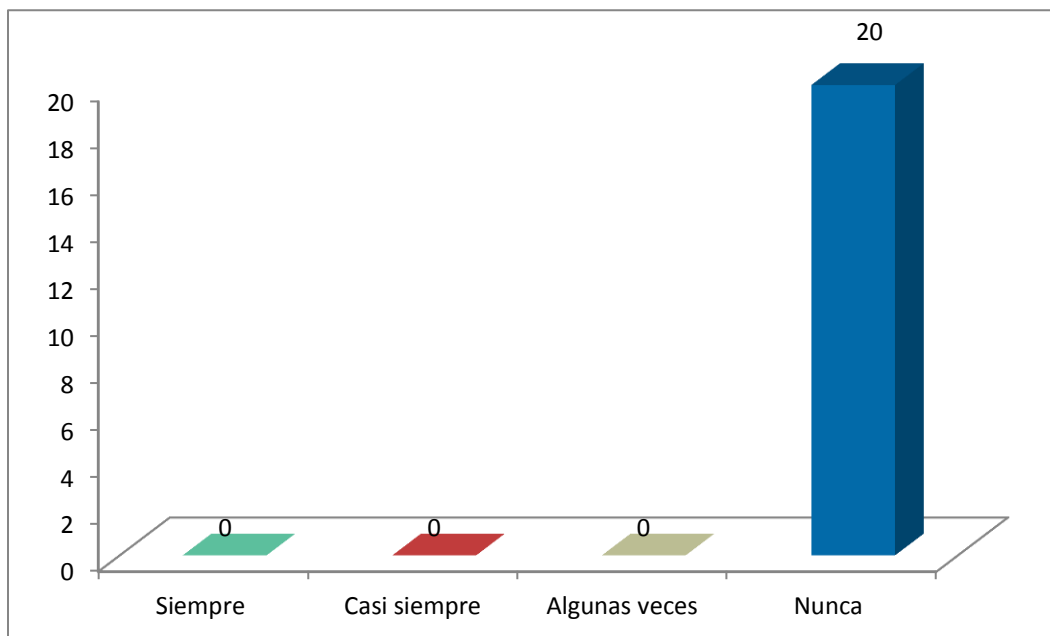
**Ítem 1:** Se elaboraban guías de ejercicios para la resolución de problemas por cada una de las Secciones Cónicas.

**Tabla Nº 1**

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
<b>Siempre</b>	0	-
<b>Casi siempre</b>	0	-
<b>Algunas veces</b>	0	-
<b>Nunca</b>	20	100%

**Fuente:** cuestionario aplicado a estudiantes cursantes de Geometría Analítica de la Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel” (2013).

El 100% de las respuestas de los encuestados señalan que nunca se elaboraron guías de ejercicios para cada una de las Secciones Cónicas como material de apoyo para la resolución de problemas. No obstante, Szczurek, M. (2001:14) señala que este tipo de material permite que cada estudiante avance de acuerdo a su ritmo e intereses, para atender a sus habilidades.



**Gráfico N°1.**  
**Fuente:** Tabla 1

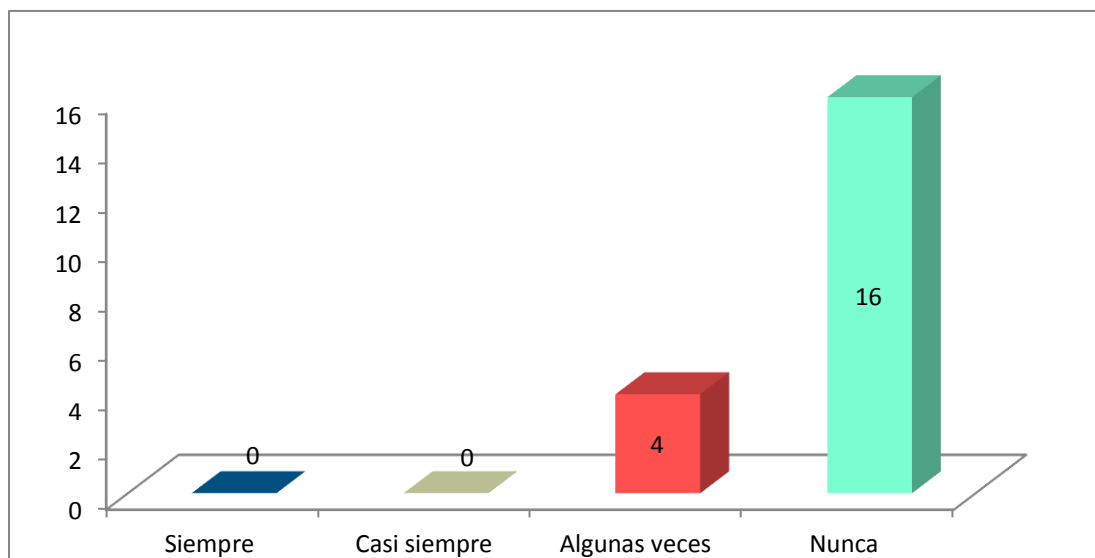
**Ítem 2:** Se utilizó en clases material impreso que permitiera observar la representación gráfica de las Secciones Cónicas estudiadas en clases.

**Tabla N° 2**

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
<b>Siempre</b>	0	-
<b>Casi siempre</b>	0	-
<b>Algunas veces</b>	4	20%
<b>Nunca</b>	16	80%

**Fuente:** cuestionario aplicado a estudiantes cursantes de Geometría Analítica de la Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel” (2013)

Se puede notar que de los 20 estudiantes que conforman el 100% de los encuestados, 80% niega que se hayan utilizado material impreso en el desarrollo de la clase para observar la representación gráfica de las Secciones Cónicas y el 20% sostiene que se realizó algunas veces, demostrando la poca utilización de este recurso. Aun cuando es conocido que los medios impresos son excelentes para la representación de conceptos abstractos, razonamientos lógicos y argumentación a través de presentación de gráficos, diagramas y dibujos.



**Gráfico N°2.**  
**Fuente:** Tabla 2

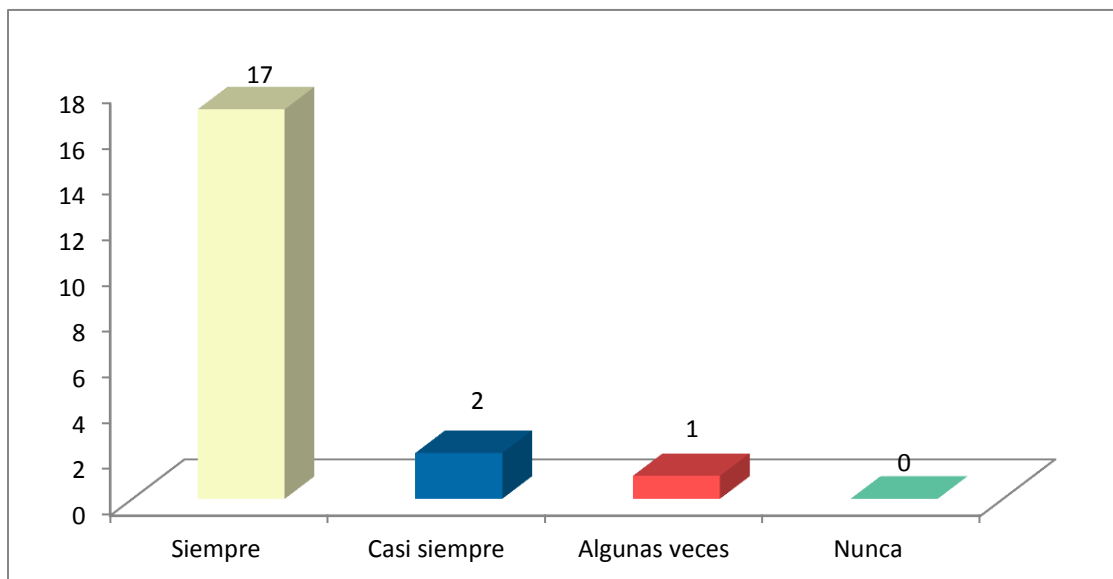
**Ítem 3:** Se recomendó material bibliográfico (libros, documentos, artículos) para fortalecer lo aprendido de cada una de las Secciones Cónicas estudiadas.

**Tabla N° 3**

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
<b>Siempre</b>	17	85%
<b>Casi siempre</b>	2	10%
<b>Algunas veces</b>	1	5%
<b>Nunca</b>	0	-

**Fuente:** cuestionario aplicado a estudiantes cursantes de Geometría Analítica de la Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel” (2013)

Al observar los resultados se puede afirmar que 85% de los y las estudiantes encuestados señalan que siempre se recomendó material bibliográfico para fortalecer lo aprendido en clases en relación al contenido de Secciones Cónicas, un 10% casi siempre y un 5% dice que algunas veces. Por ende, se puede deducir que en la mayor parte del desarrollo de las clases se hizo mención a libros, revistas o artículos para consulta posteriores al estudio.



**Gráfico N°3.**  
**Fuente:** Tabla 3.

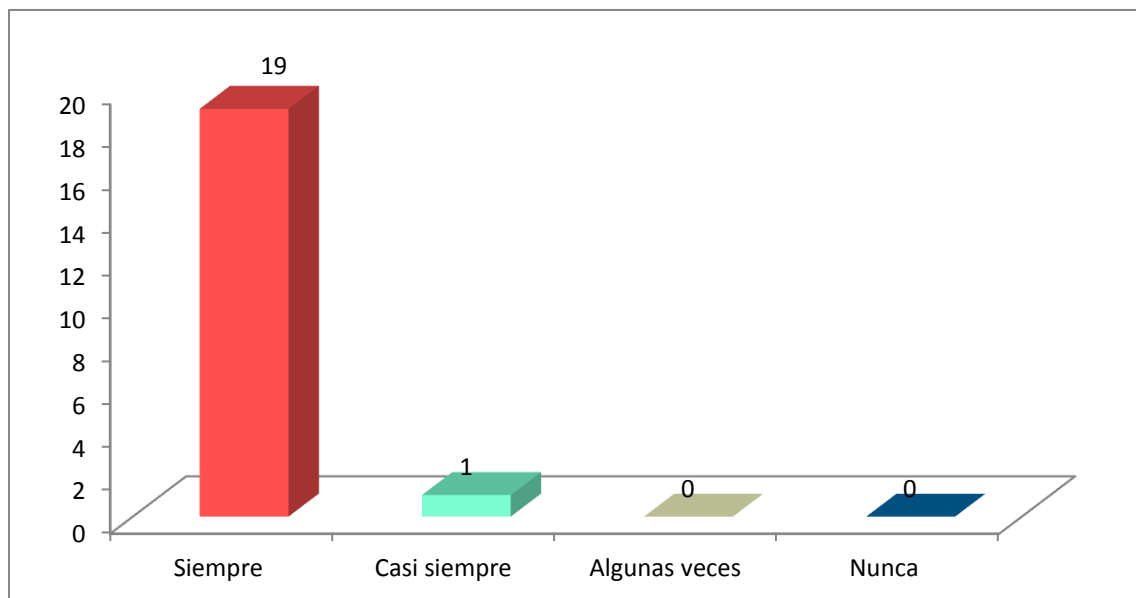
**Ítem 4:** En la clase, se utilizó el pizarrón para la resolución de ejercicios de cada Sección Cónica estudiada.

**Tabla Nº 4**

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
<b>Siempre</b>	19	95%
<b>Casi siempre</b>	1	5%
<b>Algunas veces</b>	0	-
<b>Nunca</b>	0	-

**Fuente:** cuestionario aplicado a estudiantes cursantes de Geometría Analítica de la Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel” (2013)

Los resultados demuestran que 95% de los y las estudiantes encuestados señalan que siempre se utilizó el pizarrón como recurso para la resolución de ejercicios en relación a Secciones Cónicas y un 5% dice que casi siempre. En consecuencia, se puede decir que el pizarrón fue utilizado en todas las clases, debido a que, como señala Szczurek, M. (2001:15) es útil para la técnica de lluvias de ideas, para ejercicios, soluciones de problemas y presentar diagramas. En general, su uso se reduce a la presentación de información imprevista o espontánea.



**Gráfico Nº4.**  
Fuente: Tabla 4.



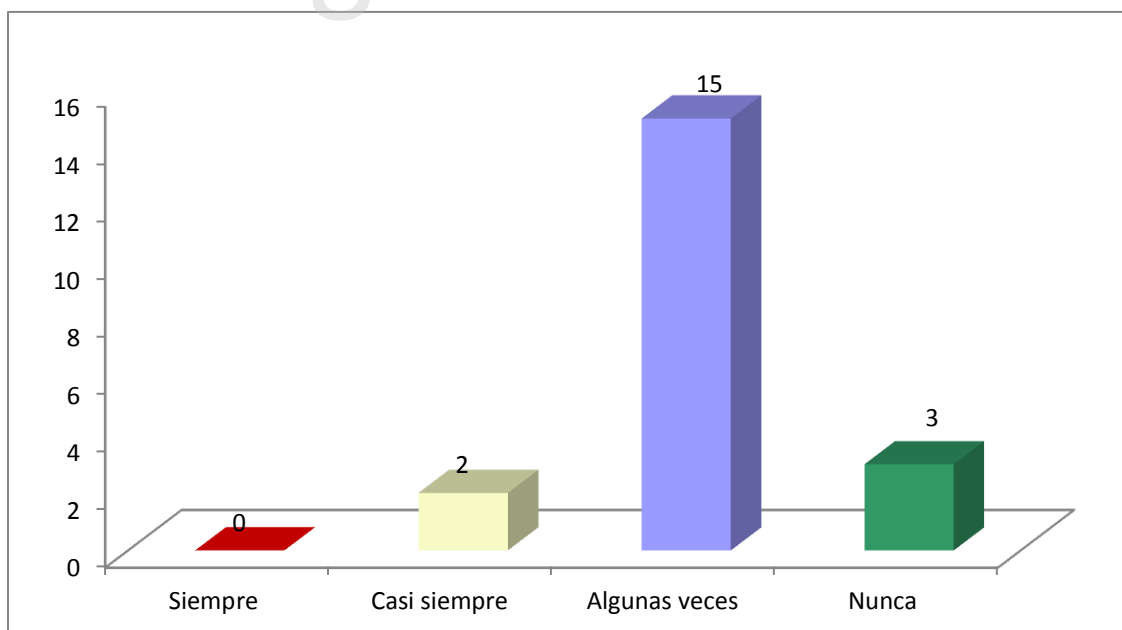
**Ítem 5:** En la clase, se utilizó el pizarrón para la representación gráfica de cada Sección Cónica estudiada

**Tabla Nº 5**

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
<b>Siempre</b>	0	-
<b>Casi siempre</b>	2	10%
<b>Algunas veces</b>	15	75%
<b>Nunca</b>	3	15%

**Fuente:** cuestionario aplicado a estudiantes cursantes de Geometría Analítica de la Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel” (2013)

El 75% de los estudiantes encuestados menciona que algunas veces se representa la Sección Cónica a través del pizarrón y 15% dice que nunca se hizo. No obstante, un 10% de los encuestados argumenta que en el desarrollo de las clases casi siempre se utilizaba el pizarrón como medio para representar las Secciones Cónicas. De lo anterior, se concluye que la mayoría está de acuerdo en expresar la poca utilización del pizarrón para la representación gráfica de la sección cónica.



**Gráfico Nº5.**  
Fuente: Tabla 5.

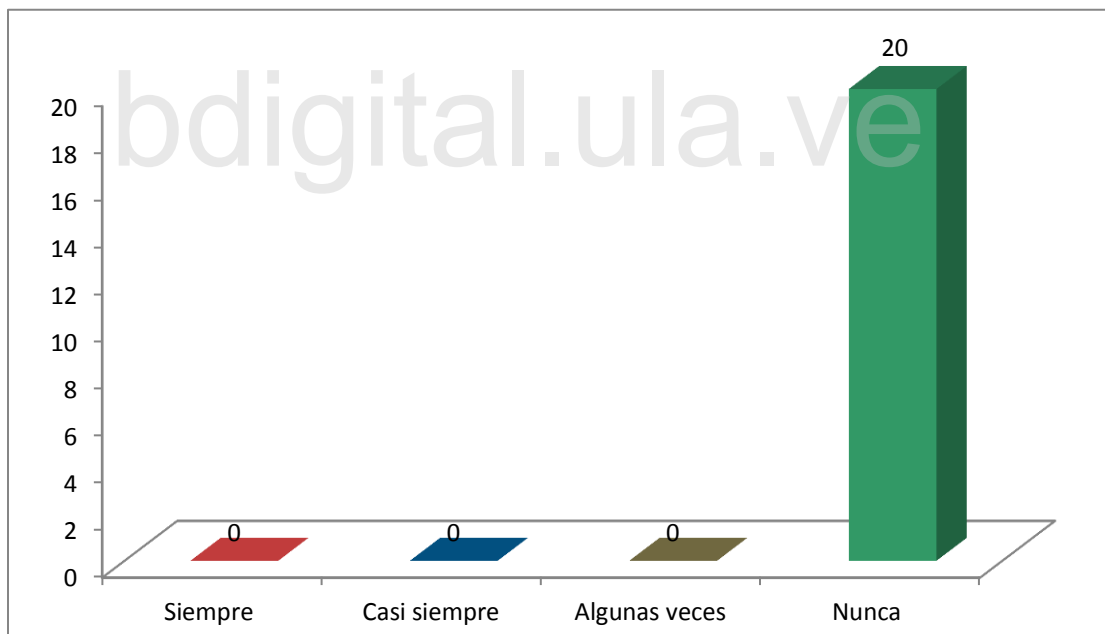
**Ítem 6:** En la clase, se utilizaron láminas de papel para la representación gráfica de cada Sección Cónica.

**Tabla Nº 6**

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
<b>Siempre</b>	0	-
<b>Casi siempre</b>	0	-
<b>Algunas veces</b>	0	-
<b>Nunca</b>	20	100%

**Fuente:** cuestionario aplicado a estudiantes cursantes de Geometría Analítica de la Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel” (2013)

Los 20 estudiantes encuestados, es decir, el 100% manifestaron a través del cuestionario que nunca se utilizaron láminas de papel con recurso de visualización en la representación de las Secciones Cónicas durante el desarrollo de las clases. Sin embargo, este recurso es útil para ilustrar gráficos y dibujos.



**Gráfico Nº6.**  
**Fuente:** Tabla 6.

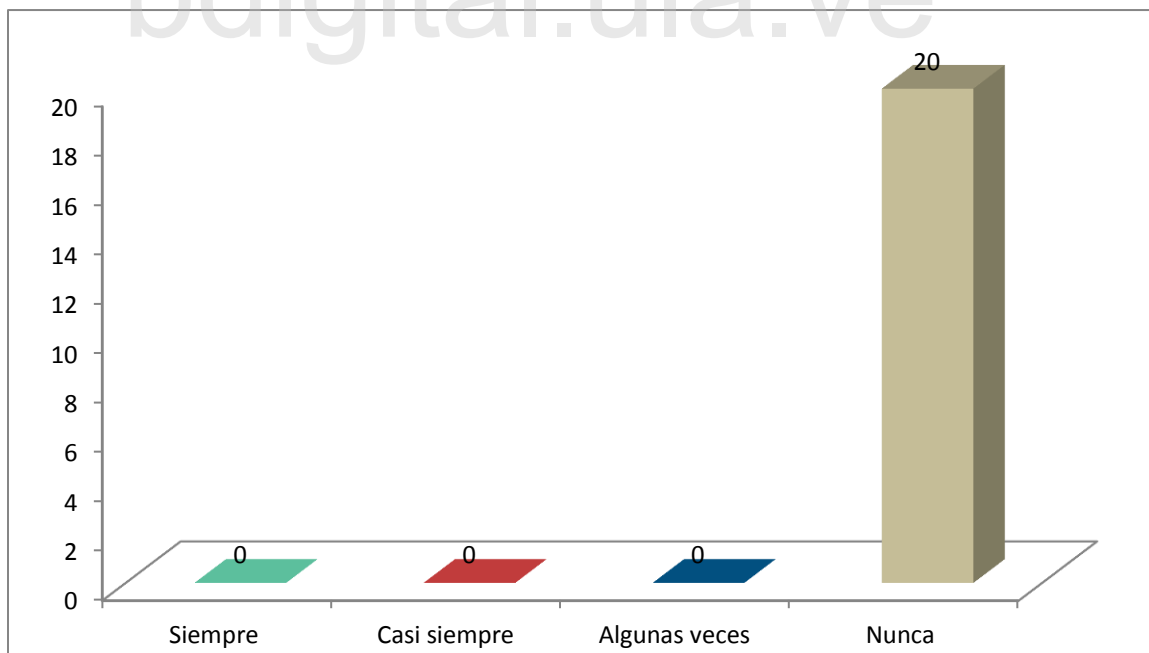
**Ítem 7:** En la clase, se utilizaron transparencias a través de un retroproyector para explicar cada Sección Cónica.

**Tabla N° 7**

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
<b>Siempre</b>	0	-
<b>Casi siempre</b>	0	-
<b>Algunas veces</b>	0	-
<b>Nunca</b>	20	100%

**Fuente:** cuestionario aplicado a estudiantes cursantes de Geometría Analítica de la Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel” (2013)

Los resultados mostrados en la tabla 7 dejan ver que el 100% de los encuestados responden que nunca se utilizaron transparencias proyectadas para explicar en el desarrollo de las clases las Secciones Cónicas. Sin embargo, este recurso representa un apoyo al momento de explicar diagramas e ilustraciones que permitan la comprensión del tema estudiado.



**Gráfico N°7.**  
**Fuente:** Tabla 7.

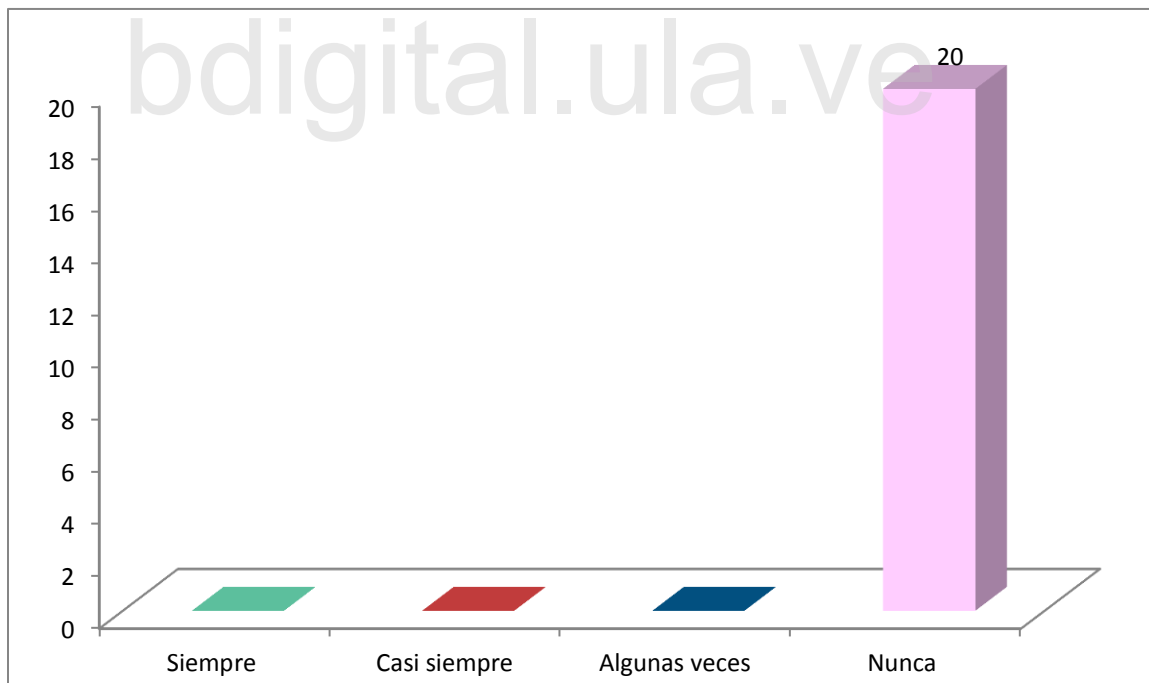
**Ítem 8:** En la clase, se utilizaron diapositivas proyectadas a través de video beam para explicar cada Sección Cónica.

**Tabla N° 8**

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
<b>Siempre</b>	0	-
<b>Casi siempre</b>	0	-
<b>Algunas veces</b>	0	-
<b>Nunca</b>	20	100%

**Fuente:** cuestionario aplicado a estudiantes cursantes de Geometría Analítica de la Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel” (2013)

De los 20 estudiantes a los que se les aplicó el instrumento, el 100% respondió que durante el desarrollo de las clases de Secciones Cónicas, nunca se utilizaron diapositivas proyectadas a través de un video beam para explicar la cónica estudiada, a pesar de ser una herramienta adaptable a cualquier tamaño de grupo y de cualquier nivel de instrucción.



**Gráfico N°8.**  
**Fuente:** Tabla 8

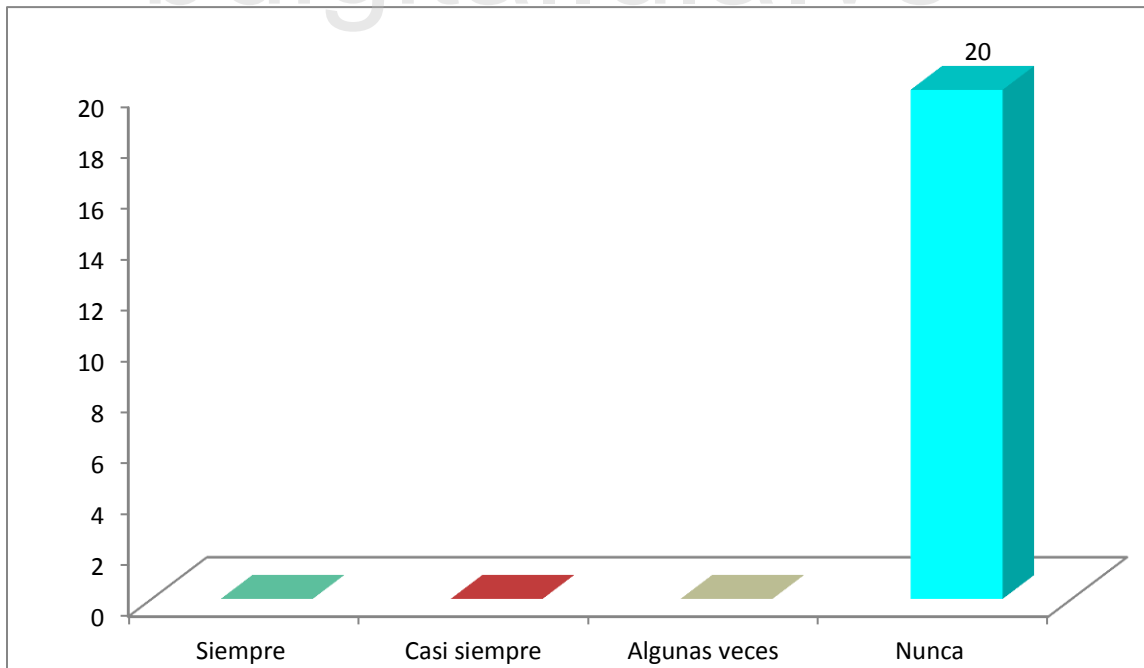
**Ítem 9:** En la clase, se usaron videos por cada Sección Cónica que permitieran identificarlas como lugar geométrico.

**Tabla N° 9**

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
<b>Siempre</b>	0	-
<b>Casi siempre</b>	0	-
<b>Algunas veces</b>	0	-
<b>Nunca</b>	20	100%

**Fuente:** cuestionario aplicado a estudiantes cursantes de Geometría Analítica de la Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel” (2013)

En ninguna de las clases se utilizaron videos con la finalidad de mostrar a los y las estudiantes el lugar geométrico que representa cada Sección Cónica, de acuerdo con los datos registrados en la tabla 9 cuya fuente proviene del cuestionario aplicado a los y las cursantes de Geometría Analítica. Aun cuando este recurso es de gran utilidad para la visualización del contenido estudiado.



**Gráfico N°9.**  
**Fuente:** Tabla 9

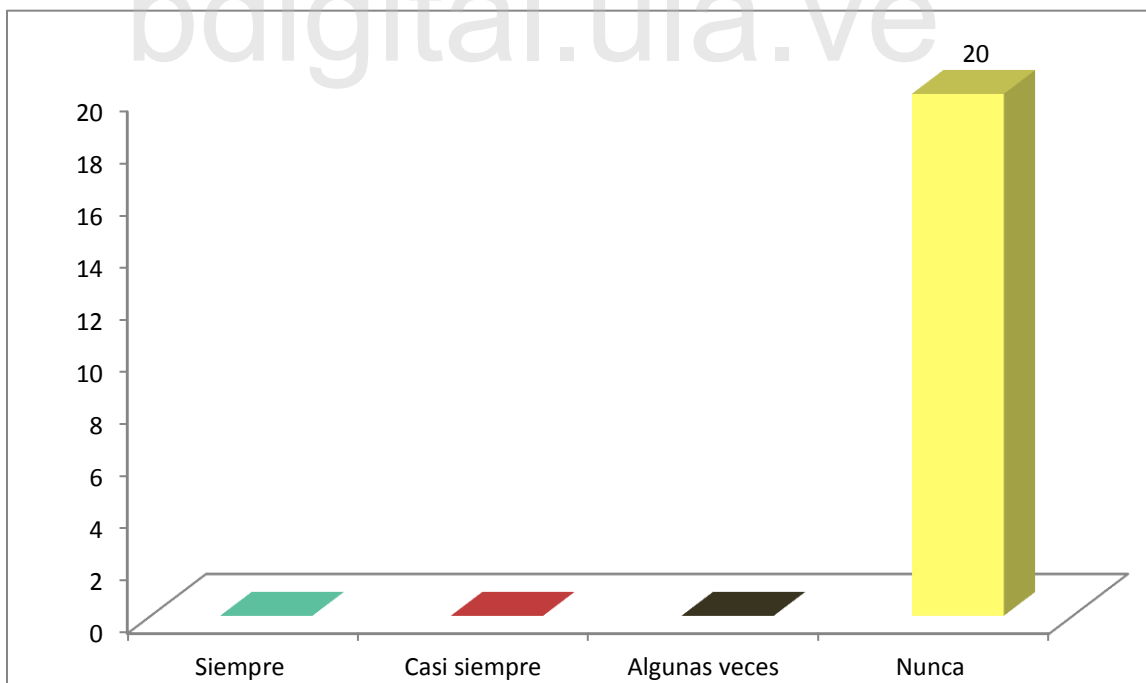
**Ítem 10:** En la clase, se usaron videos por cada Sección Cónica que permitieran visualizar sus propiedades.

**Tabla N° 10**

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
<b>Siempre</b>	0	-
<b>Casi siempre</b>	0	-
<b>Algunas veces</b>	0	-
<b>Nunca</b>	20	100%

**Fuente:** cuestionario aplicado a estudiantes cursantes de Geometría Analítica de la Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel” (2013)

Es recomendable utilizar videos cuando la instrucción precisa visualizar movimientos, destrezas motoras y procesos de manera dinámica; tal es el caso de comprender las propiedades de las Secciones Cónicas e incluso su aplicación en la física. Sin embargo, nunca se manejó el video como recurso para tal fin, como lo demuestra la tabla 10 correspondiente al cuestionario aplicado a los 20 estudiantes, llegando el 100% a dar esa información.



**Gráfico N°10.**  
**Fuente:** Tabla 10

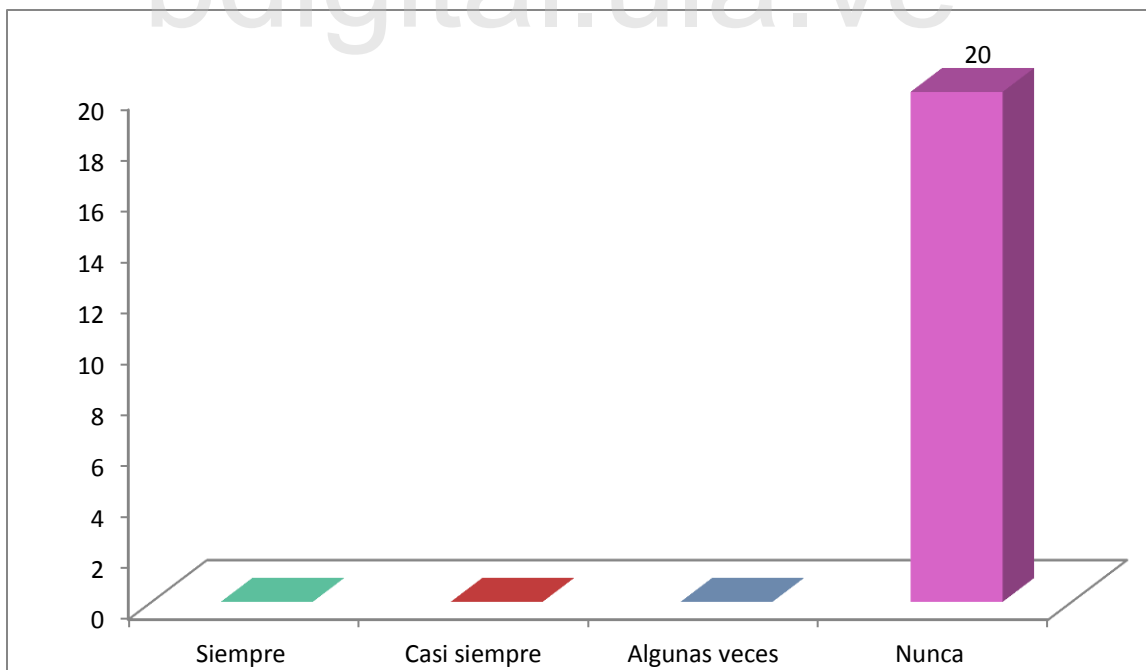
**Ítem 11:** En la clase, se utilizaban objetos manipulables con la finalidad de fortalecer la visualización de cada Sección Cónica estudiada.

**Tabla N° 11**

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
<b>Siempre</b>	0	-
<b>Casi siempre</b>	0	-
<b>Algunas veces</b>	0	-
<b>Nunca</b>	20	100%

**Fuente:** cuestionario aplicado a estudiantes cursantes de Geometría Analítica de la Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel” (2013).

El 100% de los y las estudiantes encuestados y encuestadas manifestaron que durante el desarrollo de las clases correspondientes a las secciones cónicas nunca se utilizaron objetos manipulables con el propósito de sensibilizar en relación con la Sección Cónica estudiada. No obstante, el manejo de estos recursos también simboliza un apoyo en el proceso de enseñanza.



**Gráfico N°11.**

**Fuente:** Tabla 11

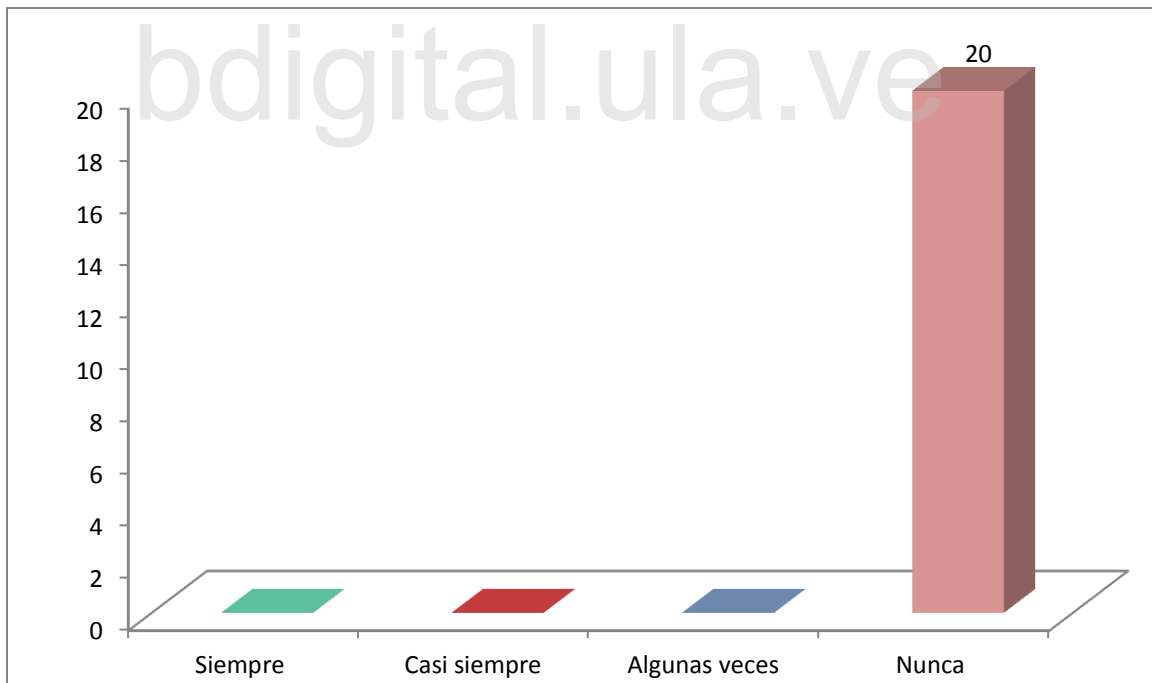
**Ítem 12:** Se publicaba información a través de un blog en relación a cada sección cónica que se estudiaba en clases.

**Tabla N° 12**

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	0	-
Casi siempre	0	-
Algunas veces	0	-
Nunca	20	100%

**Fuente:** cuestionario aplicado a estudiantes cursantes de Geometría Analítica de la Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel” (2013)

El blog educativo es una herramienta adaptable a cualquier nivel de instrucción, no obstante por los datos suministrados a través del cuestionario aplicado a los y las estudiantes, revelan en un 100% nunca haberse manejado este para publicar información en relación a la Sección Cónica estudiada en clases.



**Gráfico N°12.**  
**Fuente:** Tabla 12



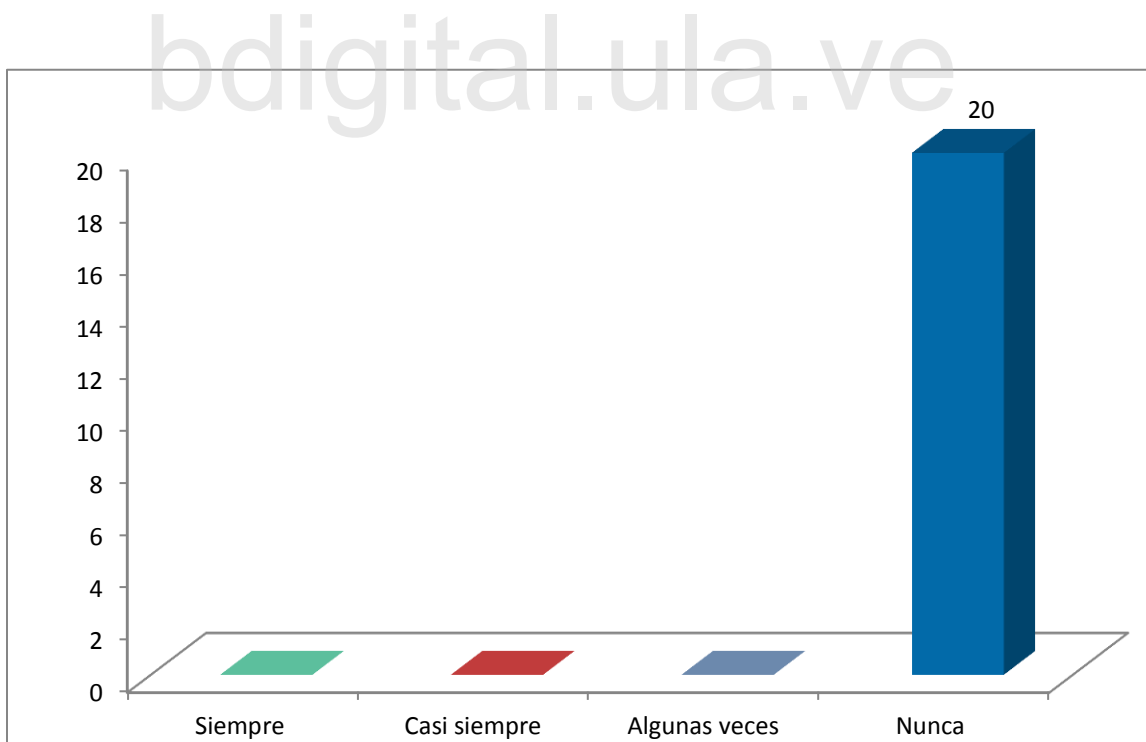
**Ítem 13:** Después de clases, se recomendó la consulta de páginas web que permitieran fortalecer el contenido dado de cada Sección Cónica.

**Tabla N° 13**

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
<b>Siempre</b>	0	-
<b>Casi siempre</b>	0	-
<b>Algunas veces</b>	0	-
<b>Nunca</b>	20	100%

**Fuente:** cuestionario aplicado a estudiantes cursantes de Geometría Analítica de la Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel” (2013)

Las recientes innovaciones que se publican a través de páginas web han proporcionado muchos beneficios a la educación por ser un medio que permite el fácil acceso a la información, pero para la enseñanza de secciones cónicas no se recomendó la búsqueda de una web específica, según datos suministrados por los 20 encuestados.



**Gráfico N°13.**  
**Fuente:** Tabla 13

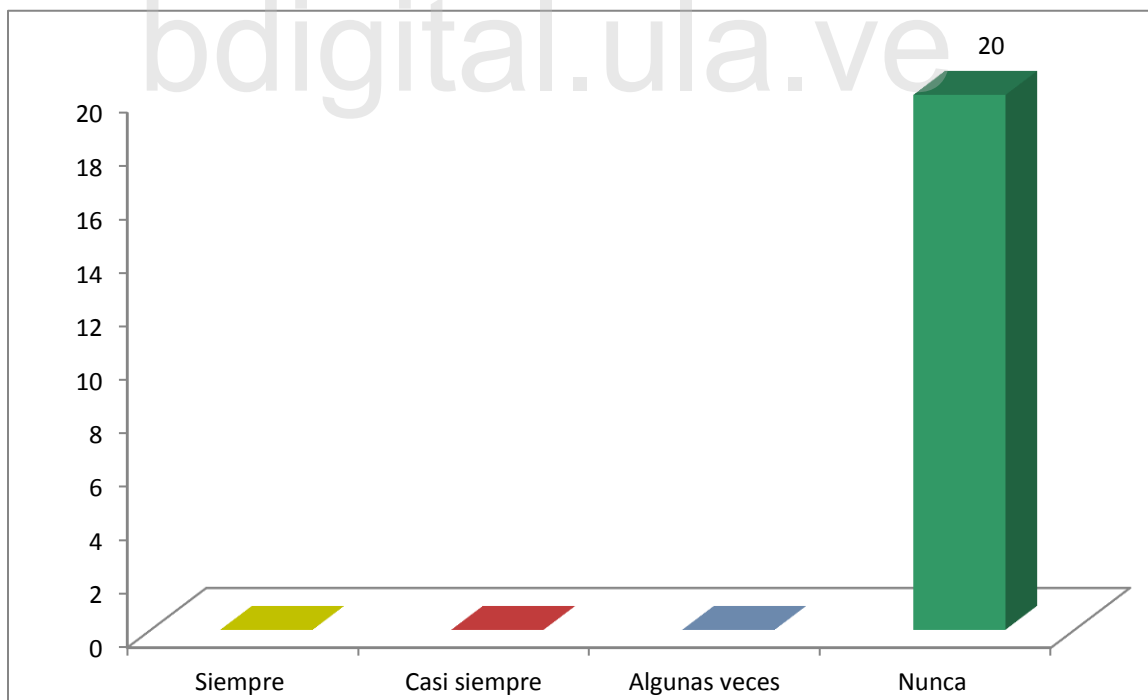
**Ítem 14:** En la clase, se usó algún software educativo como guía en la resolución de ejercicios relacionados con cada Sección Cónica estudiada

**Tabla N° 14**

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
<b>Siempre</b>	0	-
<b>Casi siempre</b>	0	-
<b>Algunas veces</b>	0	-
<b>Nunca</b>	20	100%

**Fuente:** cuestionario aplicado a estudiantes cursantes de Geometría Analítica de la Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel” (2013)

Los resultados demuestran que el 100% de los encuestados respondieron que nunca se utilizó un software educativo de tipo tutorial como guía en la resolución de ejercicios de Secciones Cónicas. Aún cuando el mismo permite introducir en los y las estudiantes en nuevos conceptos, sirviendo como tutor o guía en dicho proceso.



**Gráfico N°14.**

**Fuente:** Tabla 14

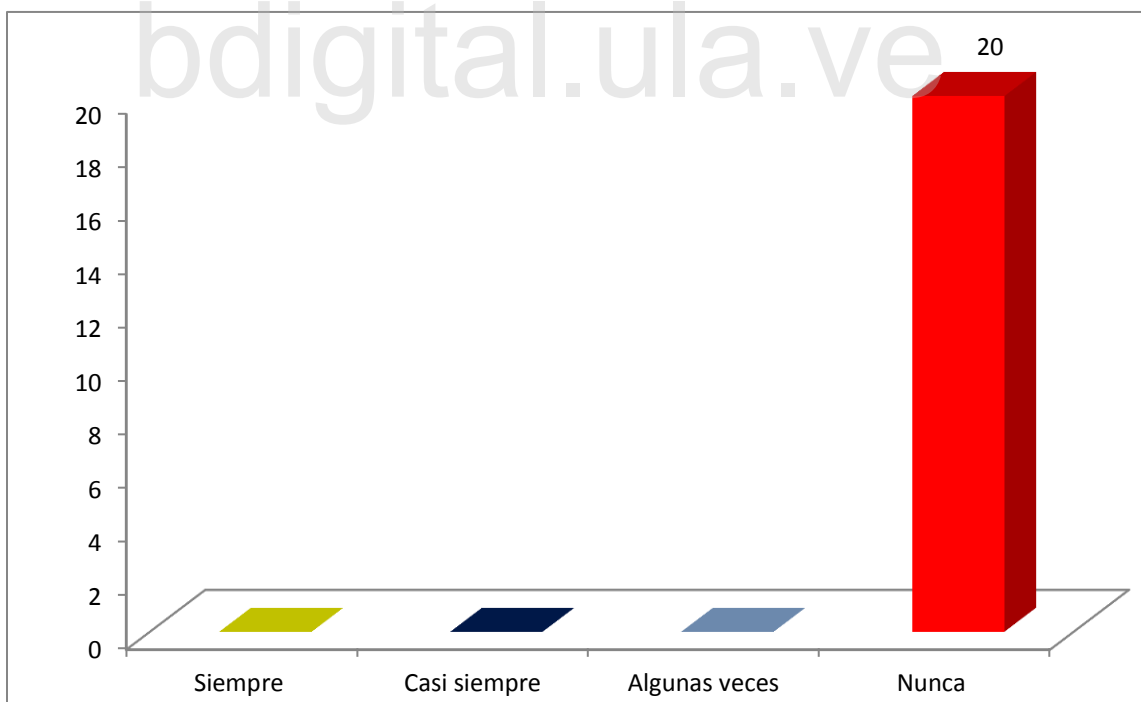
**Ítem 15:** En la clase, se usó algún software educativo de simulación para el estudio de cada Sección Cónica.

**Tabla N° 15**

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
<b>Siempre</b>	0	-
<b>Casi siempre</b>	0	-
<b>Algunas veces</b>	0	-
<b>Nunca</b>	20	100%

**Fuente:** cuestionario aplicado a estudiantes cursantes de Geometría Analítica de la Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel” (2013)

Los resultados demuestran que el 100% de los encuestados respondieron que nunca se utilizó un software educativo de simulación como guía en el estudio de Secciones Cónicas. No obstante, este tipo de software es útil debido a que promueve en los y las estudiantes ambientes dinámicos y creativos que simulan la realidad.



**Gráfico N°15.**  
**Fuente:** Tabla 15

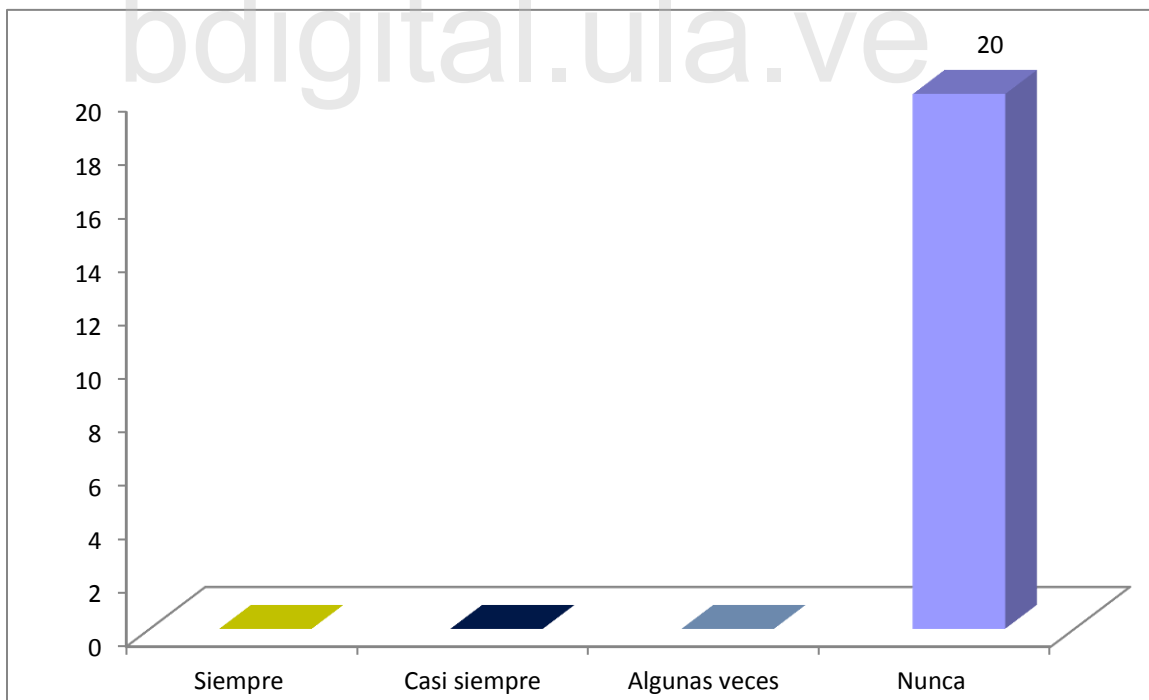
**Ítem 16:** En la clase, se usó por cada Sección Cónica algún software educativo que proporcionara material de referencia para su construcción.

**Tabla N° 16**

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
<b>Siempre</b>	0	-
<b>Casi siempre</b>	0	-
<b>Algunas veces</b>	0	-
<b>Nunca</b>	20	100%

**Fuente:** cuestionario aplicado a estudiantes cursantes de Geometría Analítica de la Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel” (2013)

Los resultados demuestran que el 100% de los encuestados respondieron que nunca se utilizó un software educativo multimedia que proporcionara material de referencia para construcción y estudio de Secciones Cónicas. Sin embargo, este tipo de software tiene la finalidad de optimizar la enseñanza a través de una variedad de información que proporciona una visión del contenido estudiado desde diferentes ópticas.



**Gráfico N°16.**

**Fuente:** Tabla 16.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES**

Tomando en consideración el análisis de los resultados proveniente del instrumento aplicado a 20 estudiantes cursantes de Geometría Analítica en el semestre A-2013, en la Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel” ubicado en el estado Trujillo; con el propósito de identificar los recursos usados para la enseñanza de Secciones Cónicas y dando respuesta a los objetivos planteados se concluye en lo siguiente:

El recurso instruccional para la enseñanza de secciones cónicas en la materia Geometría Analítica de mayor uso es el pizarrón, siendo este un medio de enseñanza de tipo visual. Sin embargo, es necesario mencionar que la utilización del pizarrón se realiza en su mayor parte para la resolución de ejercicios que, si bien forma uno de los ejes fundamentales en la cátedra ya mencionada, no simboliza la esencia absoluta de la enseñanza en secciones cónicas. La representación gráfica del contenido estudiado no es visualizada a través de ningún recurso.

De igual manera, se promueve la consulta de libros y artículos como materiales impresos para la enseñanza de secciones cónicas, no obstante, no se toman en cuenta para el apoyo de la clase por lo que no se explota el potencial de estos recursos en el avance educativo, dejando en el propio estudiante el encargo de elaborar su propia guía de ejercicios y compilación de material impreso con fines de aprendizaje. Además, no se utilizan herramientas que permitan la visualización de las secciones cónicas tales como: láminas, proyector y video beam.

En relación a los recursos multisensoriales y de medios interactivos, tampoco se da uso a ellos en la enseñanza de secciones cónicas a pesar de beneficio que constituye en el aprendizaje de este contenido, por lo que no se presentan estímulos sensoriales que sólo pueden ofrecer este tipo de herramientas.

Asimismo, para dar respuesta al segundo objetivo que se plantea en esta investigación, se determina que no se maneja ningún tipo de software educativo sobre el cual basarse como sustento para el aprendizaje de secciones cónicas, siendo el desarrollo de las clases ajenas a las condiciones y realidades del uso de las tecnologías, actualmente inmersas en el campo educativo.

Sobre la base de estos argumentos, se concluye que no se utilizan recursos innovadores para la enseñanza que se imparte a los y las estudiantes de Geometría Analítica en Secciones Cónicas, resultando el proceso educativo bajo el modelo tradicional de enseñanza. En vista de las debilidades encontradas en el manejo de los recursos instruccionales para el desarrollo de estas clases, se diseña una propuesta con la finalidad de usar GeoGebra como recurso en la enseñanza de Secciones Cónicas en estudiantes de Geometría Analítica.

## RECOMENDACIONES

El manejo de los recursos para la instrucción logra una inapreciable labor dentro del proceso de enseñanza, es por ello que debe tener un importante cuidado la selección de los medios que se desean utilizar para tener la garantía de aplicar los más adecuados al objetivo esperado en la interacción educativa. Para ello, es necesario considerar todos los factores que inciden en el aprendizaje de cierto contenido con la finalidad de usar las herramientas que permitan a los y las estudiantes comprometerse en la construcción de su propio conocimiento.

Los medios de enseñanza reducen considerablemente el tiempo dedicado para el aprendizaje porque objetivan la enseñanza, más aún cuando se tiene el manejo de material que sensibiliza en función de lo que se está por aprender, en consecuencia, se deben buscar herramientas que propicien el aprendizaje dentro del aula. En este sentido, se realizan las siguientes recomendaciones:

A la institución:

- Promover la ejecución de talleres de formación y actualización de software educativo por parte del personal docente con la finalidad de fortalecer el proceso de enseñanza. Contando con la disposición de los investigadores de la propuesta y con el tutor como especialista del área.
- Aprovechar los recursos tecnológicos ya existentes y tramitar la adquisición de mejores equipos para ser utilizados en el desarrollo de las clases, para ello es necesario gestionar el uso de los laboratorios de computación que posee la universidad con la finalidad de que cada estudiante pueda manipular el software educativo que se esté implementando.

- Promover la utilización de herramientas tecnológicas en cátedras relacionadas con el manejo de recursos de enseñanza y la incorporación de las mismas en las planificaciones de las clases.

A los profesores de Geometría Analítica:

- Poner en práctica la utilización de diversos recursos de enseñanza para propiciar aprendizajes significativos, utilizando los más adecuados al contenido que se estará estudiando en clases.
- Incorporación en el desarrollo de las clases el manejo de software educativo para la enseñanza de secciones cónicas por simbolizar un elemento de gran importancia en la formación académica de los futuros docentes, para ello es necesario examinar en la variedad de software educativo que pueden utilizarse.

bdigital.ula.ve



## CAPÍTULO VI

### DISEÑO DE LA PROPUESTA

Con la puesta en práctica de esta propuesta se busca motivar a los (as) profesores (as) de la asignatura Geometría Analítica dentro de la universidad en su rol en cuanto a la utilización del software educativo GeoGebra, logrando así que se deje a un lado la educación tradicional y se involucren eficientemente a la educación innovadora, puesto que, esta ofrece un abanico de posibilidades, dentro del marco metodológico, pedagógico, cultural y social.

Hay que tener en cuenta que el contenido y el proceso de las actividades educativas son el resultado de eventos previsto, en este caso se hace referencia a la planificación la cual se podrá observar al final de la Propuesta. Para ello se dictó una serie de talleres con la intención de que los y las estudiantes presentes ampliaran la visión en cuanto a la obtención de las Secciones Cónicas como lugar geométrico. Adicionalmente mostrando algunos lugares geométricos como la mediatriz, la bisectriz, recta paralela, seno, coseno, tangente; por supuesto partiendo de la enseñanza de las funciones básicas del software para hacer más práctico el proceso. Cabe destacar que al comienzo del taller se creó un ambiente relajado para aprender, donde se fomentó la participación activa de los y las estudiantes.

Una propuesta de investigación es el esqueleto básico de la investigación en sí. El diseño de la propuesta comprende el capítulo de gran relevancia debido a que, es acá donde se propone lo que realmente dará solución al problema. Se presenta una pregunta, problema o situación de importancia y luego de realizar una buena revisión bibliográfica e indagación de la realidad, se proponen y predicen posibles respuestas o

explicaciones tentativas a la problemática planteada en el Capítulo I. Dicha propuesta consta de:

- Presentación.
- Justificación de la propuesta.
- Objetivos de la propuesta.
- Estudio de factibilidad.
- Fundamentación Teórica
- Planes de Acción.

### **Presentación**

La siguiente propuesta tiene como finalidad proponer GeoGebra como recurso para la enseñanza de Secciones Cónicas en estudiantes de Geometría Analítica de la Universidad de Los Andes Núcleo Universitario “Rafael Rangel”. Según Guzmán (2000:7), ha llegado el momento de que las formas de enseñanza y los contenidos deben experimentar cambios drásticos, para dar paso a la comprensión por parte de los y las estudiantes en los procesos matemáticos, más que en las prácticas rutinarias, preparándolos en el diálogo con las herramientas ya existentes, con lo cual el alumno (a) estará familiarizado con el uso de las herramientas tecnológicas.

La integración del software educativo GeoGebra en el proceso enseñanza-aprendizaje de la Geometría, proporcionará un alto potencial de desarrollo, ofreciéndole a los y las estudiantes la manipulación de contenidos y problemas de Secciones Cónicas, permitiendo modificar condiciones, controlar variables. Este hecho brindará al estudiante según Waldegg (2002:38), la capacidad de mejorar el pensamiento crítico junto con otras habilidades y procesos cognitivos superiores, motivando e involucrando a los y las estudiantes en actividades donde se obtiene un aprendizaje significativo.

En este orden, estas innovaciones van a permitir introducir aportes en el quehacer pedagógico; no obstante le corresponde a los (as) profesores (as) implementar estrategias novedosas en función de incentivar el interés de los actores del proceso de enseñanza fortaleciendo sus aprendizajes con el objeto de mejorar su rendimiento académico y su formación integral como personas, por lo cual requiere un cambio de actitud por parte del profesorado en relación a la incorporación del nuevo paradigma tecnológico.

### **Justificación**

Aunque las herramientas tecnológicas están brindando la oportunidad de abrir paso al constructivismo en la educación, hace falta la integración entre profesores y estudiantes. El uso adecuado de programas educativos como el GeoGebra permite modelar o visualizar problemas o situaciones geométricas, ayudando a superar obstáculos presentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La necesidad de ofrecer a los (as) profesores (as) un recurso para la enseñanza de las Secciones Cónicas, en la asignatura de Geometría Analítica, es una tarea que reviste gran importancia, puesto que, el uso en los sistemas informáticos y tecnológicos en las universidades son incorporados para desarrollar actividades, contenidos y objetivos con fines netamente educativos, siendo una característica principal el contribuir con nuevos ambientes para el mejoramiento de la praxis pedagógica.

El software educativo trata de integrar tanto al profesorado y estudiantes con el conocimiento y manejo de modernas herramientas tecnológicas de manera que el aprendizaje sea más creativo. Con la puesta en marcha de ésta propuesta se pretende que el software educativo GeoGebra se conviertan en un verdadero recurso potencial para el aprendizaje, específicamente en las Secciones Cónicas, para lo cual deben darse una serie de transformaciones en diferentes elementos del acto

instrucciona. Los aportes que este software ofrece a la enseanza de la geometría se concretan en una serie de funciones que contribuyen a facilitar la realización de los trabajos matemáticos, tanto de aula como autónomos. De allí, la necesidad de realizar una propuesta con el propósito siempre de fortalecer el proceso educativo.

## **Objetivos de la Propuesta**

### *Objetivo General*

- Fortalecer el proceso enseñanza-aprendizaje a través de la utilización del software educativo GeoGebra para la representación de las Secciones Cónicas como lugar geométrico.

### *Objetivos Específicos*

- Identificar las funciones básicas del software educativo GeoGebra para la representación de Lugares Geométricos.
- Construir Lugares Geométricos a través del software educativo GeoGebra.
- Construir las Secciones Cónicas como lugar geométrico utilizando el software educativo GeoGebra.

## **Estudio de la Factibilidad**

Luego del diseño de la propuesta se considera necesario determinar la factibilidad social, educativa y técnica de la misma sobre el la utilización del software educativo GeoGebra para lograr enseñar las Secciones Cónicas a estudiantes de Geometría Analítica.

### *Factibilidad Social*

El diseño de ésta propuesta permite las interrelaciones en el ámbito educativo, con la participación de estudiantes y profesores(as). Se analiza la vinculación del modelo con las necesidades e intereses de la población a

quién va dirigida, en este caso a los estudiantes de Geometría Analítica de la Universidad de Los Andes Núcleo Universitario “Rafael Rangel”.

Debe responder a las necesidades sociales, a las características de la población y a la población beneficiaria. Por consiguiente, se destaca el nivel de la factibilidad social que la propuesta presentada por la investigación en cuestión enfatiza, en virtud de que representa un elemento articulador de cómo el aprendizaje de la matemática se puede abordar usando el software educativo, en función de fortalecer las habilidades que validan las actitudes de estudios hacia diversas áreas del saber.

#### *Factibilidad Educativa*

La educación es una condición social para la formación de los seres humanos, por lo que la factibilidad de esta propuesta está delimitada en el nivel de pertinencia que la misma tiene en aras de minimizar la problemática planteada. En este punto la relevancia educativa de la misma se destaca por ser la geometría una asignatura necesaria, pues las nociones de sus contenidos son aplicados en todo momento y de acuerdo a los resultados en la recolección y el análisis de los datos, su aprendizaje está regido por el esquema tradicional de enseñanza, a lo cual la utilización de GeoGebra actuaría como elemento interactivo y dinámico para reforzar los aprendizajes que los y las estudiantes poseen junto con los que recién van a adquirir durante la implementación de este software como recurso.

#### *Factibilidad Técnica*

Se dispone de los conocimientos y habilidades en el manejo de métodos, procedimientos y funciones requeridas para el desarrollo e implantación del proyecto. Además se cuenta con el equipo y herramientas ofrecidas por este software educativo para ejecutar los objetivos deseados; de no ser así, está al alcance la tecnología necesaria para adquirir la

información en cuanto al funcionamiento del software. Se utilizará GeoGebra como recurso tecnológico para la enseñanza bajo un enfoque holístico, para lo cual se partirá de la fase diagnóstica, especialistas en la materia educativa, visión holística, entre otros.

### **Fundamentación Teórica de la Propuesta**

La enseñanza de la Geometría supone un proceso de toma de conciencia de su importancia como formadora del razonamiento. En este sentido, Ojeda, Medina y Peralta (s/f), expresan que cualquier propuesta que se precie de ser efectiva para la enseñanza de la Geometría, debe considerar que el vínculo entre la visualización, la experimentación, el razonamiento lógico, la argumentación (comunicación matemática) y aplicación es indisoluble.

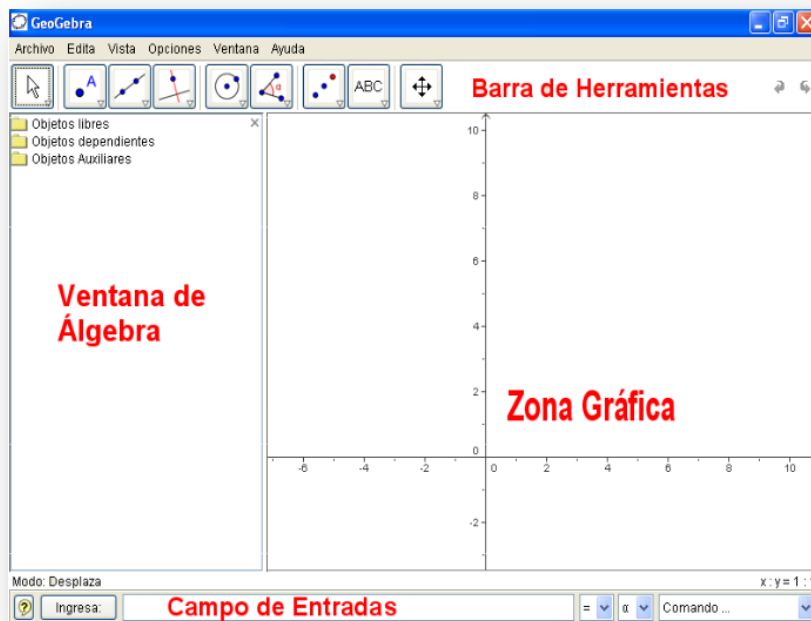
La geometría forma parte de nuestro entorno, tiene aplicaciones en la vida real. Se utiliza en todas ramas de la matemática, siendo un medio para desarrollar la percepción espacial y la visualización. La geometría en el papel se ha transformado con el paso de los años; ya no es la regla, el transportador o el compás los que dominan los pupitres en los salones de clase.

Geogebra, abre paso a la enseñanza de la Geometría para difundir la facilidad, la calidad y la relación entre la teoría y la práctica desde los conceptos más básicos hasta los más complejos. Por sí mismo, este programa ofrece gran cantidad de comandos que permiten al usuario realizar diferentes construcciones, representar funciones, definir cálculos e ilustrar estas opciones con gran facilidad. Para esto, el profesorado tiene a su disposición una herramienta de libre uso para incorporar a sus clases la didáctica y la versatilidad en su asignatura. Este software educativo de geometría dinámica fue desarrollado por Markus Hohenwarter en el año 2001 en la Universidad de Salzburgo (Austria) como resultado de su proyecto de tesis en su maestría de educación matemática y lo continúa en la Universidad de Atlantic, Florida.

Actualmente está siendo utilizado en prestigiosas universidades del mundo en el ámbito de la enseñanza de la Matemáticas y otras disciplinas afines a ésta. Lo interesante de este software es que combina elementos de geometría, álgebra, análisis y estadística; además es un software libre. El software está elaborado en Java y funciona con varios sistemas operativos (Windows, MacOS X, Linux o Solaris). GeoGebra ha sido pensado con una mentalidad colaborativa, por lo cual es posible acceder a espacios de ayuda, recursos, foros y wikis para ayudar a los usuarios.

Este software gratuito se está convirtiendo en una herramienta revolucionaria en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. GeoGebra permite realizar construcciones dinámicas, fácilmente exportables a aplicaciones web, en las que se puede manipular las expresiones (geométricas, numéricas, algebraicas) y observar la naturaleza de las relaciones y propiedades matemáticas a partir de las variaciones producidas por acciones propias.

Figura 1: Ventana de GeoGebra.  
Fuente: Valenzuela, M. (s/f)



Utilizando las herramientas de construcción desde la Barra de herramientas se pueden construir figuras, usando el ratón, sobre la zona gráfica. Simultáneamente aparecerán en la ventana de Álgebra las coordenadas o ecuaciones correspondientes. El Campo de entradas o Campo de texto se utiliza para introducir directamente coordenadas, ecuaciones, comandos y funciones; los objetos o gráficas correspondientes aparecerán en la Zona Gráfica nada más pulsar la tecla Intro.

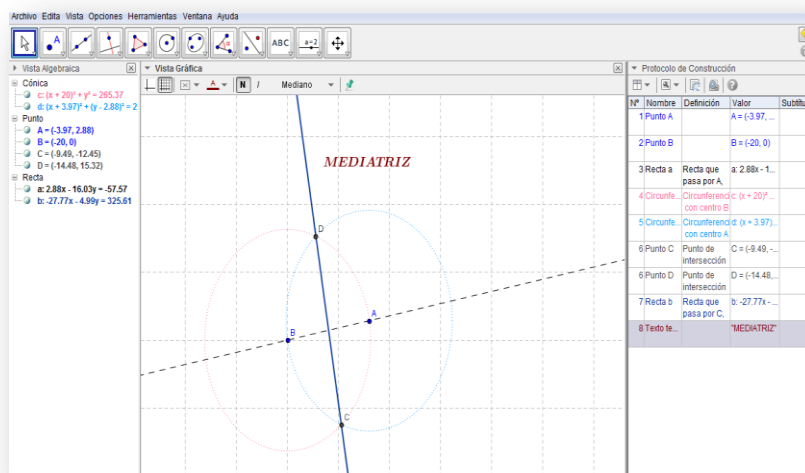
### Lugar Geométrico

Lugar geométrico, o gráfica de una ecuación de dos variables es una línea, recta o curva, que contiene todos los puntos, cuyas coordenadas satisfacen la ecuación dada. Ahora bien, a continuación se verifican una serie de lugares geométricos con sus respectivas figuras, elaboradas en el software educativo GeoGebra y que posteriormente se podrán encontrar en la página interactiva: <http://www.miportalwrzr.net63.net/>

bdigital.ula.ve

\* La mediatriz de un segmento es el lugar geométrico de los puntos del plano que equidistan de los extremos.

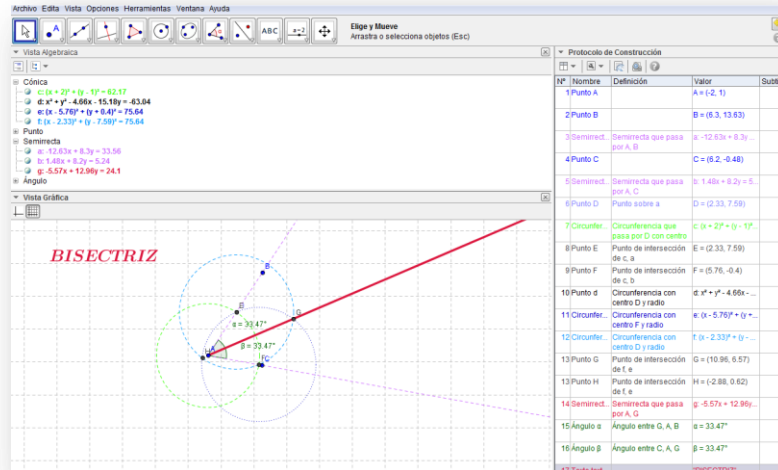
Figura 2: Lugar Geométrico de la Mediatriz.  
Fuente: Estrada y Lozada (2013).





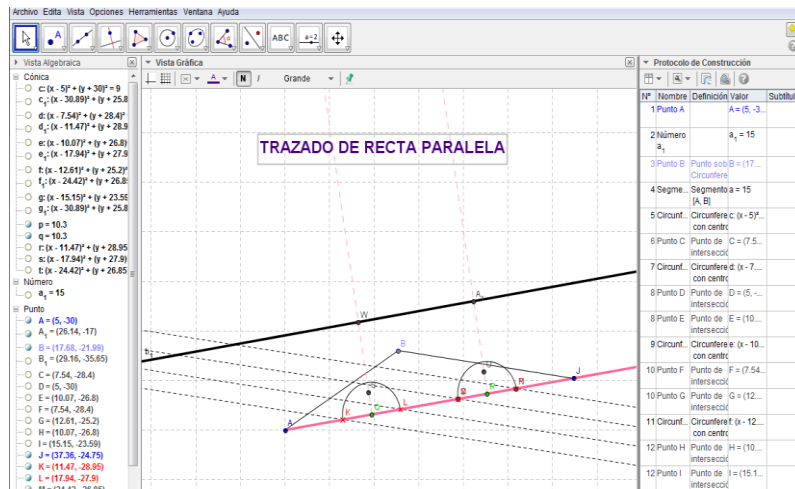
\* La bisectriz de un ángulo es el lugar geométrico de los puntos del plano que equidistan de las rectas que forman el ángulo.

Figura 3: Lugar Geométrico de la Bisectriz.  
Fuente: Estrada y Lozada (2013).



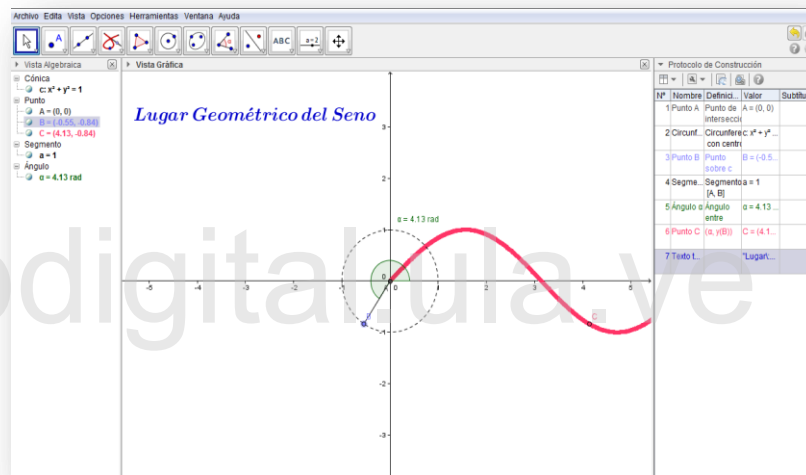
\* El lugar geométrico de los puntos del plano que distan una longitud dada  $d$  de una recta fija  $r$  es el conjunto de dos paralelas a  $r$  trazadas a la distancia  $d$  de esta recta.

Figura 4: Lugar Geométrico de Recta Paralela.  
Fuente: Estrada y Lozada (2013).



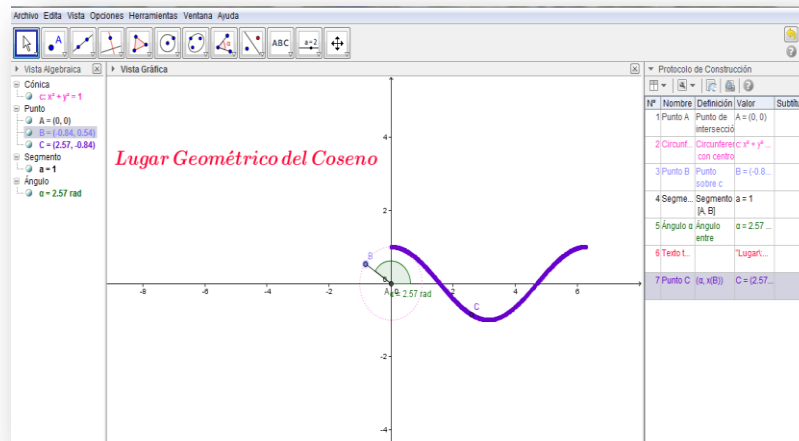
\* Seno: Para obtener el lugar geométrico del Seno se dibuja un punto justamente en el origen 0, luego se construye una circunferencia con centro en 0 y de radio 1, se toma un punto B sobre la circunferencia, seguidamente se busca la intersección de la circunferencia con el Eje X positivo (D), se mide la longitud de arco determinada por los puntos B y D, luego se construye un punto cuyas coordenadas son (longitud de arco, ordenada(B)), finalmente de obtiene el lugar geométrico deseado.

Figura 5: Lugar Geométrico del Seno.  
Fuente: Estrada y Lozada (2013).



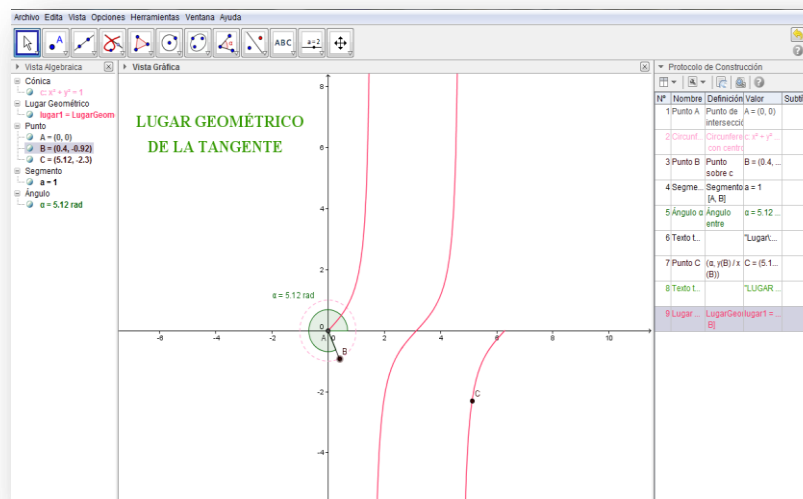
\* Coseno: Para obtener el lugar geométrico del Coseno se dibuja un punto justamente en el origen 0, luego se construye una circunferencia con centro en 0 y de radio 1, se toma un punto B sobre la circunferencia, seguidamente se busca la intersección de la circunferencia con el Eje X positivo (D), se mide la longitud de arco determinada por los puntos B y D, luego se construye un punto cuyas coordenadas son (longitud de arco, abscisa(B)), finalmente de obtiene el lugar geométrico deseado.

Figura 6: Lugar Geométrico del Coseno.  
Fuente: Estrada y Lozada (2013).



\* Tangente: Se dibuja un punto justamente en el origen 0, luego se construye una circunferencia con centro en 0 y de radio 1, se toma un punto B sobre la circunferencia, seguidamente se busca la intersección de la circunferencia con el Eje X positivo (D), se mide la longitud de arco determinada por los puntos B y D, luego se construye un punto cuyas coordenadas son (longitud de arco, ordenada(B)/abscisa(B)), finalmente se obtiene el lugar geométrico.

Figura 7: Lugar Geométrico de la Tangente.  
Fuente: Estrada y Lozada (2013).



## Secciones Cónicas

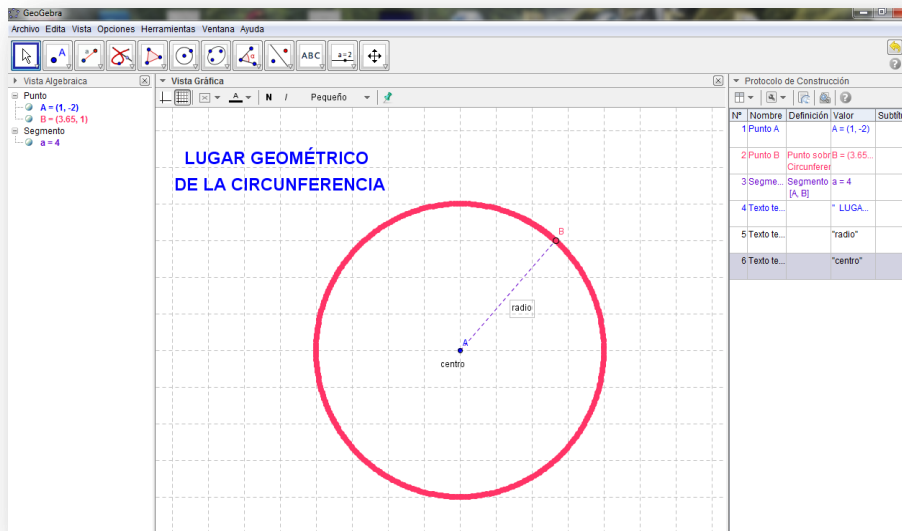
Fue Apollonius de Perga, en el siglo III a.C. el primero que las introdujo públicamente, escribiendo el más importante tratado antiguo sobre las Secciones Cónicas, aunque ya en el siglo anterior Menaechmus había escrito el primer tratado sobre Cónicas. Lo que no es tan conocido es que el motivo que originó esta creación no fue precisamente el de explicar las órbitas de los planetas ni construir aparatos de radar, sino el de buscar soluciones sólo con regla y compás de los tres famosos problemas griegos que hoy sabemos irresolubles, como son el de la duplicación del cubo, la trisección del ángulo y la cuadratura del círculo.

Además de las rectas, círculos, planos y esferas que conocían los griegos, se predecían las propiedades de las curvas que se obtienen al cortar un cono con un plano: la elipse, la parábola y la hipérbola. Se define entonces una Sección Cónica de la siguiente forma, dada una recta fija  $l$  y un punto fijo  $F$  no contenido en esa recta, se llama cónica al lugar geométrico de un punto  $P$  que se mueve en el plano de  $l$  y  $F$  de tal manera que la razón de su distancia de  $F$  a su distancia de  $l$  es siempre igual a una constante positiva.

En este orden de ideas, se muestra a continuación las Secciones Cónicas elaboradas con el software educativo GeoGebra, como objeto de estudio.

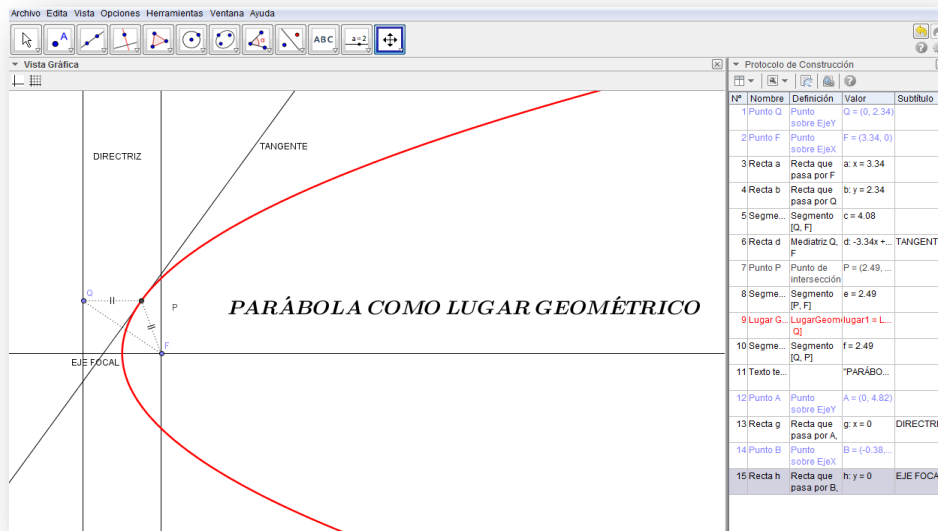
\* El lugar geométrico de los puntos del plano que distan una longitud dada  $r$  de un punto fijo  $O$  es la circunferencia de centro  $O$  y radio  $r$ .

Figura 8: Lugar Geométrico de la Circunferencia.  
Fuente: Estrada y Lozada (2013).



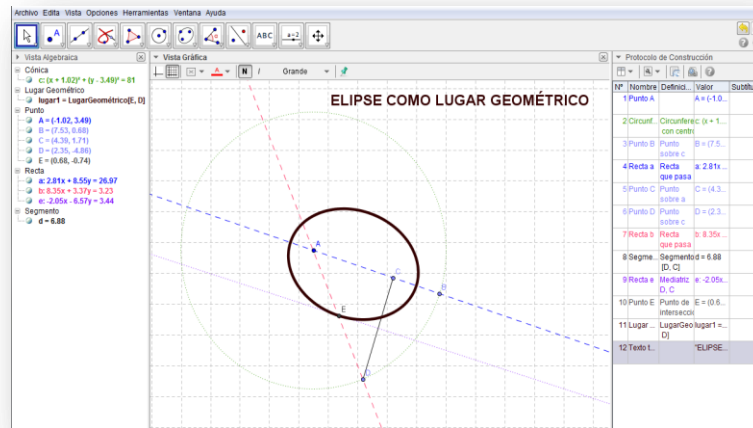
\* Parábola: La parábola es el lugar geométrico de los puntos del plano que equidistan de un punto fijo llamado foco y de una recta fija llamada directriz.

Figura 10: Lugar Geométrico de la Parábola.  
Fuente: Estrada, Lozada y Zuleta (2013).



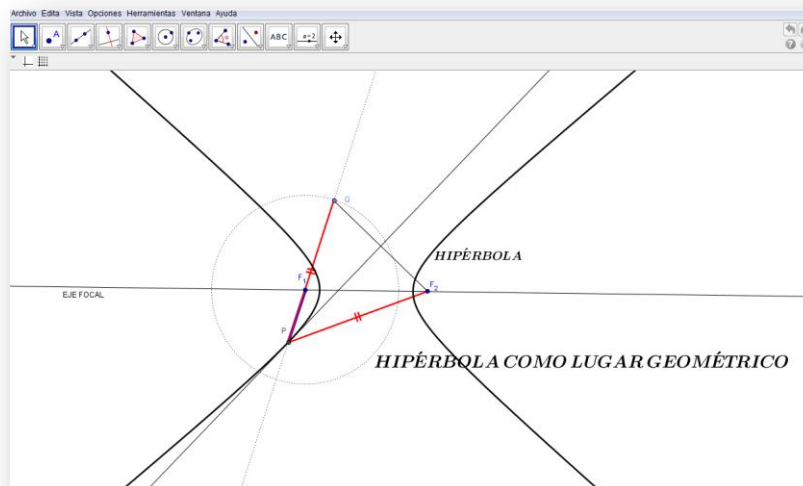
\* Elipse: Es el lugar geométrico de los puntos cuya suma de distancias a dos puntos fijos es constante. Los puntos fijos son llamados focos.

Figura 9: Lugar Geométrico de la Elipse.  
Fuente: Estrada y Lozada (2013).



\* Hipérbola: Es el lugar geométrico de los puntos del plano cuya diferencia de distancias a dos puntos fijos llamados focos es constante.

Figura 11: Lugar Geométrico de la Hipérbola.  
Fuente: Estrada, Lozada y Zuleta (2013).



Universidad de Los Andes  
 Núcleo Universitario Rafael Rangel  
 Fecha: 12-06-2013.  
 Duración: 2 horas.  
 Título: GeoGebra como recurso para la enseñanza de Secciones Cónicas. Caso: estudiantes de Geometría Analítica ULA-NURR.  
 Objetivo: Identificar las funciones básicas del software educativo GeoGebra.

Responsables: Estrada Eleazar,  
 Lozada Andrea,  
 Zuleta Wilfredo.


**FICHA DE ACTIVIDADES DIARIAS 1**


ESTRATEGIAS	ACTIVIDADES	RECURSOS	EVALUACIÓN	INDICADORES	BIBLIOGRAFÍA
*Lluvia de ideas. *Exposición del tema por parte de los responsables. *Participación de los y las estudiantes. *Preguntas y respuestas.	<u>Inicio:</u> *Saludo. *Presentación del tema.  <u>Desarrollo:</u> *Indagación de los conocimientos previos. *Análisis histórico de GeoGebra. *Identificación de las funciones básicas de este software.  <u>Cierre:</u> *Interacción entre los responsables y los estudiantes. *Asignación de actividades. *Despedida.	Humanos: Docente y estudiantes.  Materiales: Pizarrón, tiza, borrador, marcadores, Software GeoGebra, computadora, video beam.	<u>Técnica:</u> Observación.  <u>Instrumento:</u> Lista de Cotejo	*Identifica las funciones básicas del software educativo GeoGebra.  *Participa durante el desarrollo del taller. *Propone ideas para resolver las actividades a realizar.  *Es responsable en la realización de la actividad propuesta.	* Kindle, J. (1970) <i>Geometría Analítica</i> . Serie Schaum.  *Lehmann, C. (2005) <i>Geometría Analítica</i> . Editorial Limusa.  <a href="http://www.miportalwrzr.net63.net/">http://www.miportalwrzr.net63.net/</a>

Fuente: Estrada y Lozada (2013).

Observaciones:

Tutor: 

Tesistas: 



Universidad de Los Andes  
 Núcleo Universitario Rafael Rangel  
 Fecha: 14-06-2013.  
 Duración: 2 horas.

Responsables: Estrada Eleazar,  
 Lozada Andrea,  
 Zuleta Wilfredo.

Título: GeoGebra como recurso para la enseñanza de Secciones Cónicas. Caso: estudiantes de Geometría Analítica ULA-NURR.  
 Objetivo: Construir Lugares Geométricos a través del software educativo GeoGebra.

### FICHA DE ACTIVIDADES DIARIAS 2

ESTRATEGIAS	ACTIVIDADES	RECURSOS	EVALUACIÓN	INDICADORES	BIBLIOGRAFÍA
*Lluvia de ideas. *Explicación del tema por parte de los responsables. *Interacción de los y las estudiantes. *Preguntas y respuestas.	<u>Inicio:</u> *Saludo. *Presentación de la estructura del taller.  <u>Desarrollo:</u> *Indagación de los conocimientos previos. *Definición Lugar Geométrico *Construcción de algunos lugares geométricos (seno, coseno, tangente, mediatriz, bisectriz, recta paralela).  <u>Cierre:</u> *Interacción entre los responsables y los estudiantes. *Despedida.	Humanos: Docente y estudiantes.  Materiales: Pizarrón, tiza, borrador, marcadores, Software GeoGebra, computadora, video beam.	<u>Técnica:</u> Observación.  <u>Instrumento:</u> Lista de Cotejo	*Utiliza las funciones básicas del software educativo GeoGebra.  * Conoce la definición de Lugar Geométrico  *Es creativo en la realización de las actividades propuestas.  *Cumple las instrucciones dadas por los responsables.	* Kindle, J. (1970) <i>Geometría Analítica</i> . Serie Schaum.  *Lehmann, C. (2005) <i>Geometría Analítica</i> . Editorial Limusa.  <a href="http://www.miportalwzr.net63.net/">http://www.miportalwzr.net63.net/</a>

Fuente: Estrada y Lozada (2013).

Observaciones:

Tutor: \_\_\_\_\_

Tesistas: \_\_\_\_\_



Universidad de Los Andes  
 Núcleo Universitario Rafael Rangel  
 Fecha: 19-06-2013.  
 Duración: 1 hora.  
 Título: GeoGebra como recurso para la enseñanza de Secciones Cónicas. Caso: estudiantes de Geometría Analítica ULA-NURR.  
 Objetivo: Construir la Parábola como lugar geométrico utilizando el software educativo GeoGebra.

Responsables: Estrada Eleazar,  
 Lozada Andrea,  
 Zuleta Wilfredo.

**FICHA DE ACTIVIDADES DIARIAS 3**

ESTRATEGIAS	ACTIVIDADES	RECURSOS	EVALUACIÓN	INDICADORES	BIBLIOGRAFÍA
*Lluvia de ideas. *Explicación del tema por parte de los responsables. *Interacción de los y las estudiantes. *Preguntas y respuestas.	<u>Inicio:</u> *Saludo. *Presentación de la estructura del taller.  <u>Desarrollo:</u> *Indagación de los conocimientos previos. *Revisión de la definición de Parábola. *Construcción de la Parábola como lugar geométrico.  <u>Cierre:</u> *Interacción entre los responsables y los estudiantes. *Despedida.	Humanos: Docente y estudiantes.  Materiales: Pizarrón, tiza, borrador, marcadores, Software GeoGebra, computadora, video beam.	<u>Técnica:</u> Observación.  <u>Instrumento:</u> Lista de Cotejo	*Utiliza las funciones básicas del software educativo GeoGebra.  *Conoce la definición de Parábola. *Aporta ideas para construir la Parábola.  *Participa acertadamente de acuerdo al tema de trabajo.	* Kindle, J. (1970) <i>Geometría Analítica</i> . Serie Schaum.  *Lehmann, C. (2005) <i>Geometría Analítica</i> . Editorial Limusa.  <a href="http://www.miportalwrzr.net63.net/">http://www.miportalwrzr.net63.net/</a>

Fuente: Estrada y Lozada (2013).

Observaciones:

Tutor: 

Tesistas:  

Universidad de Los Andes  
 Núcleo Universitario Rafael Rangel  
 Fecha: 20-06-2013.  
 Duración: 2 horas.

Responsables: Estrada Eleazar,  
 Lozada Andrea,  
 Zuleta Wilfredo.

Título: GeoGebra como recurso para la enseñanza de Secciones Cónicas. Caso: estudiantes de Geometría Analítica ULA-NURR.  
 Objetivo: Construir la Elipse e Hipérbola como lugar geométrico utilizando el software educativo GeoGebra.

#### FICHA DE ACTIVIDADES DIARIAS 4

ESTRATEGIAS	ACTIVIDADES	RECURSOS	EVALUACIÓN	INDICADORES	BIBLIOGRAFÍA
*Lluvia de ideas. *Explicación del tema por parte de los responsables. *Interacción de los y las estudiantes. *Preguntas y respuestas.	<u>Inicio:</u> *Saludo. *Presentación de la estructura del taller.  <u>Desarrollo:</u> *Indagación de los conocimientos previos. *Revisión de la definición de Elipse (caso particular: La Circunferencia) e Hipérbola. *Construcción de la Elipse e Hipérbola como lugar geométrico.  <u>Cierre:</u> *Interacción entre los responsables y los estudiantes. *Despedida.	Humanos: Docente y estudiantes.  Materiales: Pizarrón, tiza, borrador, marcadores, Software GeoGebra, computadora, video beam.	<u>Técnica:</u> Observación.  <u>Instrumento:</u> Lista de Cotejo	*Utiliza las funciones básicas del software educativo GeoGebra.  *Conoce la definición de Elipse, Circunferencia e Hipérbola.  *Aporta ideas para construir la Elipse e Hipérbola.  *Participa acertadamente de acuerdo al tema de trabajo.	* Kindle, J. (1970) <i>Geometría Analítica</i> . Serie Schaum.  *Lehmann, C. (2005) <i>Geometría Analítica</i> . Editorial Limusa.  <a href="http://www.miportalwrz.r.net63.net/">http://www.miportalwrz.r.net63.net/</a>

Fuente: Estrada y Lozada (2013).

Observaciones:

Tutor: \_\_\_\_\_

Tesistas: \_\_\_\_\_

## REFERENCIAS

- Aguirre, I. (2008) *Estrategias metodológicas para mejorar el pensamiento de las Matemáticas*. Universidad César Vallejo. Trujillo Perú. Tesis de Grado.
- Alonso, Z. (2000). *La enseñanza efectiva y el docente de matemática. Aspectos didácticos de matemáticas* Publicaciones del Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Zaragoza.
- Alsmar y Fortuny (1998). *La actividad matemática en el aula*. Publicaciones del Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Zaragoza.
- Andrade, M (2012). *Estrategias de Enseñanza para el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) como recurso didáctico*". Tesis de Grado no publicado. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Rubio
- Arias, Fidas (2012). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica*. Sexta Edición. Caracas, Venezuela: Episteme.
- Ausubel, D (1983). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. 2º Ed. Trillas México.
- Balestrini, M. (2006). *Cómo se Elabora en Proyecto de Investigación* (6ª ed.). Caracas: BL Consultores y Asociados.
- Biehler, R. (2003). *Interrelated learning and working environments for supporting the use of computer tools in introductory courses*. En L.Weldon y J. Engel (Ed.), *Proceedings of IASE Conference on Teaching Statistics and the Internet*. Berlin: IASE.
- Briceño y Mejía (2011) *Uso de un Software educativo para la enseñanza-aprendizaje de operaciones con números racionales*. Tesis de Grado no publicado. Universidad de Los Andes. Trujillo
- Cabero, J. (2002). *La aplicación de las TIC, ¿Esnobismos o Necesidad? Educativa* Universidad de Sevilla. [Revista en Línea]. Consultado el 11 de Abril de 2013 en: <http://www.reddigital.cnice.mecd.es/>

Campos, Y. (2000). *Estrategias didácticas apoyadas en tecnología*. México: DGENAMDF. [Revista en Línea]. Consultado el 14 de Marzo de 2013 en: <http://www.uv.mx/personal/yvelasco/files/2012/08/Estrategias>.

Centro Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de la Ciencia, CENAMEC, (1995). *Carpeta de Ciencias Naturales para Docentes de Educación Básica*. Caracas.

Chiavenato, I. (2008). *Gestión del Talento Humano*. Edit. McGraw-Hill. México.

Cortés Espinosa de los Monteros, Nuria (2008). *Actividades para unidad didáctica sobre trigonometría*. Ediciones Didácticas y Pedagógicas

Díaz, F y Hernández, G (2003). *Estrategias docentes para un Aprendizaje significativo*. Una Interpretación Constructivista. Segunda Edición. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores S. A. de CV.

Fariña, F. (2002). *Minimización de las consecuencias negativas de la separación desde la escuela*. II Jornadas de Intercambio de Experiencias Educativas, Melilla.

García y Linares (2011). *Medios tecnológicos como recursos instruccionales para la enseñanza de la química orgánica en docentes de 5º año del Liceo Bolivariano "Santa Apolonia"*. Tesis de Grado no publicado. Universidad de Los Andes. Trujillo

Garrido, J. et al (2006). *Estándares en tecnologías de la información y la comunicación para la formación inicial docente: situación actual y el caso chileno*. [Revista en Línea] Consultado el 17 de Marzo de 2013 en en: <http://www.comportamiento.dsm.usb.ve/revista/>

González, N (1993). *Aprendizaje significativo: técnicas y aplicaciones*. Cincel Madrid España

Guzmán, M. (2000). *Tendencias innovadoras en educación matemática*. [Libro en Línea] Consultado el 7 de Abril de 2013 en: <http://www.prof2000.pt/users/coimbracom/materials/>

Hernández y otros (2006). *Metodología de la investigación*. México Mc Graw Hill.

Hitt, F. (2003) *Una Reflexión Sobre La Construcción De Conceptos Matemáticos En Ambientes con Tecnologías*. Boletín De La Asociación Matemática Venezolana. Vol. X, N°2.

Hurtado, J (2000). *Investigación educativa: Fundamentos y metodología*. Barcelona.

*Ley Orgánica de Educación*. (2009) *Gaceta Oficial* de la República Bolivariana de Venezuela, N° 2.635 (Extraordinario), Julio 28, 2009.

Macías y Torres (2009). *Software educativo como apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje del método de reducción en la resolución de sistemas de ecuaciones lineales*. Tesis de Grado no publicado. Universidad de Los Andes. Trujillo

Marqués, P (1999) *El software educativo*. Universidad de Barcelona. España.

Martins, F. (2001). *Aproximación teórica de la planificación de la enseñanza de la matemática en educación superior bajo los principios del enfoque constructivista*.

Morles, V. (1994). Resultados Descriptivos fundamentales de la Primera Encuesta Nacional de Cursos de Postgrado. Caracas: CONICIT.

Ojeda, B; Medina, B; y Peralta D. (s/f): *Cómo justificar en Geometría*. México, UNAM.

Pozo (1990). *Clasificación de las Estrategias de Aprendizaje*. [Documento en línea]. Consultado el 1 de Abril del 2013 en: <http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/biblioteca/articulos/pdf/strate.pdf>.

Pólya, G. (1966). *Matemáticas y razonamiento plausible*. Madrid: Tecnos. Disponible en: [Documento en Línea] Consultado el 20 de Abril de 2013 en: <http://www.cimm.ucr.ac.cr/ocs/index.php/>

Sánchez, J. (1999). *Construyendo y aprendiendo con el computador*. Centro Zonal Universidad de Chile. Proyecto Enlaces- MECE. Santiago (Chile)

Santiago P (2002) *Fundamentos epistemológicos y psicológicos. Paradigmas en la enseñanza de la matemática*. IMPREUPEL. Caracas.

Sierra, R. (2006). *Técnicas de Investigación Social*. Sexta edición. Madrid: PARANINFO.

Seijas, G (2001). *Técnicas de investigación en ciencias sociales*. Madrid

Tamayo y Tamayo (2001). *Proceso de investigación científica*. México: Editorial Limusa.

Universidad Nacional Abierta (2001). *Efectividad en el manejo de estrategias y recursos para la instrucción*. Caracas. Venezuela

Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2010). *Manual de trabajos de grado de especialización y maestría y tesis Doctoral*. Vicerrectorado de Investigación y Postgrado. Caracas: Fondo Editorial. UPEL.

Waldegg, G. (2002). *El uso de las nuevas tecnologías para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias*. [Revista en línea]. Consultado el 22 de Marzo en: <http://redie.uabc.mx/vol4no1/contenidoNwaldegg.html>

Szczurek, M. (2001). *Simulaciones y juegos Instuccionales*. Trabajo de ascenso. Universidad Pedagógica Experimental Libertador.

**ANEXOS**  
bdigital.ula.ve

## ANEXO 1


Universidad de Los Andes

Fecha: 12-06-2013

Núcleo Universitario Rafael Rangel

Objetivo: Identificar las funciones básicas del software educativo GeoGebra.

### PARTICIPANTES- TALLER 1

N°	NOMBRE Y APELLIDO	C.I	FIRMA
1	Juleini C. Briceño	19743111	
2	Israel Luzardo	20039094	Israel L.
3	Carlos Barrios	16377283	Carlos Barrios
4	Johan Graeterel	16015734	Graeterel J.
5	Marbelis García	19573373	
6	Gabrielas Moreno	20038396	GM
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

Observaciones:

---

Tutor:



Tesistas:





ANEXO 2

Universidad de Los Andes

Fecha: 14-06-2013

Núcleo Universitario Rafael Rangel

Objetivo: Construir Lugares Geométricos a través del software educativo GeoGebra.

PARTICIPANTES- TALLER 2

Nº	NOMBRE Y APELLIDO	C.I	FIRMA
1	Johan Graterol	16015734	Graterol J.
2	Juleini Briceño	19743411	
3	Marbelis García	19573373	
4	Israel Lizardo	20039094	Israel L.
5	Carlos Barrios	16377283	Carlos Barrios
6	Gabrielao Moreno	20038396	GM
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

Observaciones:

---

Tutor 

Tesistas:  

ANEXO 3

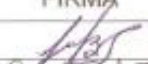

Universidad de Los Andes

Fecha: 19-06-2013

Núcleo Universitario Rafael Rangel

Objetivo: Construir la Parábola como lugar geométrico utilizando el software educativo GeoGebra.

PARTICIPANTES- TALLER 3

Nº	NOMBRE Y APELLIDO	C.I	FIRMA
1	Juleini Briceño	19743111	
2	Johan Graterol	16015734	Graterol J.
3	Gabriela Moreno	20038396	G.M
4	Israel Luzardo	21039094	Israel I.
5	Maribel García	19573373	
6	Carlos Bamias	16377283	Carlos Bamias
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

Observaciones:

---

Tutor



Tesistas:



### ANEXO 4

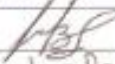
Universidad de Los Andes

Fecha: 20-06-2013

Núcleo Universitario Rafael Rangel

Objetivo: Construir la Elipse e Hipérbola como lugar geométrico utilizando el software educativo GeoGebra.

#### PARTICIPANTES- TALLER 4

N°	NOMBRE Y APELLIDO	C.I	FIRMA
1	Juleini Briceño P	19743111	
2	Carlos Barrios	16377283	Carlos Barrios
3	Israel Izuardo	20039094	Israel I.
4	Johan Graterol	16015734	Graterol, J.
5	Gabriela Moreno	20038396	GM
6	Marbelis García	19573373	
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

Observaciones:

---

Tutor:



Tesistas:





**ANEXO 6**



bdigital.ula.ve



## ANEXO 7



### CUESTIONARIO

Apreciado y estimado estudiante:

El presente cuestionario tiene como finalidad exclusiva recolectar información para la realización de un diagnóstico referido a los recursos que desarrolla el profesor(a) a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de Geometría Analítica; esta información será la base para proponer *GeoGebra como recurso para la enseñanza de Secciones Cónicas*”. Caso: *Estudiantes de Geometría Analítica ULA-NURR*, durante el semestre A-2013.

La información suministrada por su persona será de gran utilidad, destacando que la misma estará tratada de manera totalmente confidencial, la cual servirá para detectar las dificultades que se oponen al proceso de enseñanza de las Secciones Cónicas. Por esta razón, se le agradece su receptividad y sobre todo responder con la mayor objetividad posible cada uno de los ítems presentados.

Gracias por su colaboración,

Los bachilleres.

**Instrucciones:** A continuación se encontrará con una serie de enunciados en la que deberá marcar con una equis (X) la casilla correspondiente según sea considerado por usted.  
 Leyenda: **Siempre (S)** =1, **Casi Siempre (CS)** =2, **Algunas Veces (AV)** =3, **Nunca (N)** =4.

N°	ITEMS	ALTERNATIVAS			
		S	CS	AV	N
1	Se elaboraban guías de ejercicios para la resolución de problemas por cada una de las Secciones Cónicas.				
2	Se utilizó en clase material impreso que permitiera observar la representación gráfica de las Secciones Cónicas estudiadas en clases.				
3	Se recomendó material bibliográfico (libros, documentos, artículos) para fortalecer lo aprendido de cada una de las Secciones Cónicas estudiadas.				
4	En la clase, se utilizó el pizarrón para la resolución de ejercicios de cada Sección Cónica estudiada.				
5	En la clase, se utilizó el pizarrón para la representación gráfica de cada Sección Cónica estudiada.				
6	En la clase, se utilizaron láminas de papel para la representación gráfica de cada Sección Cónica.				
7	En la clase, se utilizaron transparencias a través de un retroproyector para explicar cada Sección Cónica.				
8	En la clase, se utilizaron diapositivas proyectadas a través de video beam para explicar cada Sección Cónica.				
9	En la clase, se usaron videos por cada Sección Cónica que permitieran identificarlas como lugar geométrico.				
10	En la clase, se usaron videos por cada Sección Cónica que permitieran visualizar sus propiedades.				
11	En la clase, se utilizaban objetos manipulables con la finalidad de fortalecer la visualización de cada Sección Cónica estudiada.				
12	Se publicaba información a través de un blog en relación a cada Sección Cónica que se estudiaba en clases.				
13	Después de clases, se recomendó la consulta de páginas web que permitieran fortalecer el contenido dado de cada sección cónica.				
14	En la clase, se usó algún software educativo como guía en la resolución de ejercicios relacionados con cada Sección Cónica estudiada.				
15	En la clase, se usó algún software educativo de simulación para el estudio de cada Sección Cónica.				
16	En la clase, se usó por cada Sección Cónica algún software educativo que proporcionara material de referencia para su construcción.				

Fuente: Estrada y Lozada (2013).

## ANEXO 8



### VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Yo, Edgar B. Sánchez B., portador de la Cédula de Identidad N°4.112.507, personal docente del NURR, certifico la aprobación del instrumento: **Cuestionario**, elaborado por los bachilleres Estrada J. Eleazar L. y Lozada V. Andrea S. portadores de la Cédula de Identidad N° 19.898.754, y N° 19.271.245, respectivamente, con la finalidad de recolectar información para la investigación titulada: *“GeoGebra como recurso para la enseñanza de Secciones Cónicas”*. Caso: *Estudiantes de Geometría Analítica ULA-NURR*; cuyos Objetivos Específicos son:

- Identificar los recursos usados para la enseñanza de Secciones Cónicas en estudiantes de Geometría Analítica de la Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel” en el semestre A-2013.
- Determinar el uso de software educativo para la enseñanza de Secciones Cónicas en estudiantes de Geometría Analítica de la Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel” en el semestre A-2013.
- Diseñar una propuesta utilizando GeoGebra como recurso para la enseñanza de Secciones Cónicas en estudiantes Geometría Analítica de la Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel”.

Considero apropiado el contenido del instrumento presentado porque cumple con las exigencias correspondientes para el cumplimiento de los objetivos propuestos, y hago constar que este instrumento fue corregido y debidamente autorizado para recolectar información de los y las estudiantes de Geometría Analítica del semestre A-2013 del NURR ubicado en La Concepción, municipio Pampanito del estado Trujillo.

En Trujillo a los 27 días del mes de mayo del año 2013.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Edgar B. Sánchez B.", written over a horizontal line.



## ANEXO 9



### VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Yo, Edgar E. Rosales., portador de la Cédula de Identidad N°12.498.503, personal docente del NURR, certifico la aprobación del instrumento: **Cuestionario**, elaborado por los bachilleres Estrada J. Eleazar L. y Lozada V. Andrea S. portadores de la Cédula de Identidad N° 19.898.754, y N° 19.271.245, respectivamente, con la finalidad de recolectar información para la investigación titulada: *“GeoGebra como recurso para la enseñanza de Secciones Cónicas”*. Caso: *Estudiantes de Geometría Analítica ULA-NURR*; cuyos Objetivos Específicos son:

- Identificar los recursos usados para la enseñanza de Secciones Cónicas en estudiantes de Geometría Analítica de la Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel” en el semestre A-2013.
- Determinar el uso de software educativo para la enseñanza de Secciones Cónicas en estudiantes de Geometría Analítica de la Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel” en el semestre A-2013.
- Diseñar una propuesta utilizando GeoGebra como recurso para la enseñanza de Secciones Cónicas en estudiantes Geometría Analítica de la Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel”.

Considero apropiado el contenido del instrumento presentado porque cumple con las exigencias correspondientes para el cumplimiento de los objetivos propuestos, y hago constar que este instrumento fue corregido y debidamente autorizado para recolectar información de los y las estudiantes de Geometría Analítica del semestre A-2013 del NURR ubicado en La Concepción, municipio Pampanito del estado Trujillo.

En Trujillo a los 23 días del mes de mayo del año 2013.

A handwritten signature in brown ink, written over a horizontal line.

## ANEXO 10



### VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Yo, Oswaldo Linares, portador de la Cédula de Identidad N°3.456.892, personal docente del NURR, certifico la aprobación del instrumento: **Cuestionario**, elaborado por los bachilleres Estrada J. Eleazar L. y Lozada V. Andrea S. portadores de la Cédula de Identidad N° 19.898.754, y N° 19.271.245, respectivamente, con la finalidad de recolectar información para la investigación titulada: *“GeoGebra como recurso para la enseñanza de Secciones Cónicas”*. Caso: *Estudiantes de Geometría Analítica ULA-NURR*; cuyos Objetivos Específicos son:

- Identificar los recursos usados para la enseñanza de Secciones Cónicas en estudiantes de Geometría Analítica de la Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel” en el semestre A-2013.
- Determinar el uso de software educativo para la enseñanza de Secciones Cónicas en estudiantes de Geometría Analítica de la Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel” en el semestre A-2013.
- Diseñar una propuesta utilizando GeoGebra como recurso para la enseñanza de Secciones Cónicas en estudiantes Geometría Analítica de la Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel”.

Considero apropiado el contenido del instrumento presentado porque cumple con las exigencias correspondientes para el cumplimiento de los objetivos propuestos, y hago constar que este instrumento fue corregido y debidamente autorizado para recolectar información de los y las estudiantes de Geometría Analítica del semestre A-2013 del NURR ubicado en La Concepción, municipio Pampanito del estado Trujillo.

En Trujillo a los 29 días del mes de mayo del año 2013.

A handwritten signature in cursive script, appearing to read "Oswaldo Linares", written over a horizontal line.

## Anexo 11

### Cálculo de Confiabilidad

#### Matriz de datos para la primera aplicación

Items Ind.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1	4	1	1	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2	1	4	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3	3	3	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	2	2	2	1	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	1	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
<b>TOTAL</b>	8	15	7	6	15	18	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

$$\sum x = 269$$

#### Matriz de datos para segunda aplicación

Items Ind.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1	4	1	1	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2	2	4	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3	3	4	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	2	2	2	1	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	1	2	3	2	2	2	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4
<b>TOTAL</b>	9	16	8	6	15	18	20	20	19	20	20	20	20	20	20	20

$$\sum y = 271$$

