



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CONCEPCIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLÓGICAS
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS
MENCIÓN MATEMÁTICAS/FÍSICA/QUÍMICA



Efectos de la utilización de Geogebra para Smartphones en el Proceso de Enseñanza - Aprendizaje de la Geometría Analítica de Estudiantes del Nivel Medio.

Autor: Víctor Esteban Plaz Meza

Concepción, Paraguay

2017

Efectos de la utilización de Geogebra para Smartphone en el Proceso de
Enseñanza - Aprendizaje de la Geometría Analítica de Estudiantes del
Nivel Medio.

Autor: Victor Esteban Plaz Meza

Director: Dr. Ramón Iriarte Casco

Concepción, Paraguay

2017



ACTA DE APROBACIÓN

TESIS PRESENTADA PARA CUMPLIR CON LOS REQUISITOS FINALES PARA
LA OBTENCION DEL TÍTULO DE MAGISTER EN DIDÁCTICA DE LAS
CIENCIAS: MENCIÓN MATEMÁTICA, FÍSICA Y QUÍMICA

AUTOR:

VICTOR ESTEBAN PLAZ MEZA

DIRECTOR DE TESIS:

DR. RAMÓN IRIARTE

TRIBUNAL DE EXPOSICIÓN Y DEFENSA DE LA TESIS

Dra. Blanca Margarita Ovelar de Duarte _____

Dr. Luca Carlo Cernuzzi _____

Dr. Marco Moschini _____

Resultado de la Evaluación: _____

Número

Letra

Mención

Lugar y Fecha de la Exposición y Defensa de la Tesis

Dedicatoria

A mis padres, porque creyeron en mí y porque me sacaron adelante, dándome ejemplos dignos de superación y entrega, porque en gran parte gracias a ustedes, hoy puedo ver alcanzada mi meta, ya que siempre estuvieron impulsándome en los momentos más difíciles de mi carrera, y porque el orgullo que sienten por mí, fue lo que me hizo ir hasta el final.

A mi esposa, gracias por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida.

Mil palabras no bastarían para agradecerles su apoyo, su comprensión y sus consejos en los momentos difíciles.

A todos, espero no defraudarlos y contar siempre con su valioso apoyo, sincero e incondicional.

Agradecimientos

En primer lugar, doy gracias a Dios por haberme dado fuerza y valor y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A la Universidad Nacional de Concepción, por haberme permitido formarme en ella, también a todas las personas que fueron participes de este proceso ya sea de manera directa o indirecta.

Resumen

En un contexto de creciente expansión del acceso a Internet, telefonía celular, computadoras móviles y otros avances tecnológicos, la práctica educativa necesita explorar a mayor profundidad el potencial de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) para abordar las dificultades que experimentan los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas. En este sentido se plantea la siguiente investigación, la cual se ha propuesto como objetivo determinar los efectos del software GeoGebra en la enseñanza-aprendizaje de la Geometría Analítica de un grupo de estudiantes del 3º año del Nivel Medio del Colegio Privado Subvencionado “La Esperanza”.

Los resultados revelan que el software Geogebra, al proporcionar la demostración y exposición del contenido matemático, posibilita una comprensión conceptual más aguda porque estimula el interés y la curiosidad de los estudiantes.

Para realizar este trabajo, el enfoque metodológico adoptado ha sido cuantitativo; de tipo descriptivo y de diseño cuasi experimental, debido a que, si bien se contó con un grupo de control y otro experimental, los sujetos bajo estudio no han podido ser asignados aleatoriamente a estos grupos pues la distribución de los mismos ha sido producto de la matriculación. La población ha estado constituida por un total de 50 estudiantes, 28 de ellos cursando el tercer año del Bachillerato Técnico en Administración de Negocios (grupo experimental) y 22 de ellos cursando el tercer año del Bachillerato Técnico en Contabilidad (grupo de control).

La recolección de datos se llevó a cabo utilizando una encuesta para verificar las capacidades previas de los estudiantes en el uso de las tecnologías, denominada “Me interesa tu opinión” para explorar las actitudes de los estudiantes hacia la utilización del programa GeoGebra para Smartphones y un test de conocimientos con el objeto de conocer el nivel de comprensión y la capacidad de resolución de problemas.

Palabra Clave: Geogebra, Smartphone, Software Educativo, Aprendizaje, Enseñanza

Abstract

In a context of increasing expansion of Internet access, mobile telephony, mobile computers and other technological advances, the educational practice needs to explore in greater depth the potential of Information and Communication Technologies (ICT) to address the difficulties experienced by students in the learning of mathematics. In this sense, the following research is proposed, which has been proposed as the objective to determine the effects of GeoGebra software in the teaching-learning of Analytical Geometry of a group of students of the 3rd year of the Middle Level of the Private School Subsidized "La Esperanza".

The results reveal that Geogebra software, by providing demonstration and exposure of mathematical content, enables a more acute conceptual understanding because it stimulates student interest and curiosity.

To carry out this work, the methodological approach adopted has been quantitative; of a descriptive type and quasi-experimental design, because although there was a control group and an experimental group, the subjects under study could not be randomly assigned to these groups because the distribution of the same has been the product of enrollment. The population has been constituted by a total of 50 students, 28 of them studying the third year of the Technical Baccalaureate in Business Administration (experimental group) and 22 of them studying the third year of the Technical Baccalaureate in Accounting (control group).

The data collection was carried out using a survey to verify the students' previous abilities in the use of the technologies, called "I am interested in your opinion" to explore the attitudes of the students towards the use of the GeoGebra program for Smartphones and a knowledge test in order to know the level of understanding and the ability to solve problems.

Keyword: Geogebra, Smartphone, Educational Software, Learning, Teachin

Índice

Introducción	1
Capítulo I. Presentación de la Investigación	4
I.1 Tema de la Investigación	4
I.2 Título de la Investigación	4
I.3 Planteamiento del Problema	4
I.3.1. Contexto del Estudio	6
I.3.2. Preguntas de la Investigación	8
I.3.3. Objetivos de la Investigación	8
I.3.4. Justificación	9
I.3.5. Hipótesis	12
Capítulo II. Marco Referencial.....	12
II.1 Marco Conceptual	12
Ecuación de la recta	17
Ecuación de la circunferencia	18
II.3 Marco Legal	42
Capítulo III. Metodología.....	45
III.1 Enfoque, diseño y alcance de la investigación	45
III.2 Población y muestra	45
III.3 Técnicas, procedimientos e instrumentos de recolección de datos.....	45
Matriz de Definición y Operacionalización de las Variables o Categorías de	
Análisis.....	49
Capítulo IV. Análisis de resultados	52
Capítulo V. Conclusión.....	59
Apéndice 1	66

Lista de Figuras

<i>Figura 1.</i> Organización del Colegio Privado Subvencionado La Esperanza	7
<i>Figura 2.</i> Línea Recta	17
<i>Figura 3</i> Determinación de una circunferencia	19
<i>Figura 4.</i> Ecuación Matemática.....	20
<i>Figura 6.</i> Vista Algebraica.....	21
<i>Figura 7.</i> Vista gráfica 3D	21
<i>Figura 8.</i> Hoja de cálculo.....	22
<i>Figura 9.</i> Vista CAS	22
<i>Figura 10.</i> Vista de probabilidades.....	23
<i>Figura 11.</i> Porcentaje de Alumnos según calificaciones obtenidas.....	55
<i>Figura 12.</i> Porcentaje promedio de respuestas según factores asociados a la actitud.....	57

Lista de Tablas

Tabla 1. Diagnóstico de Competencias	52
Tabla 2. Diagnóstico sobre el uso didáctico de software en el proceso enseñanza – aprendizaje	53
Tabla 3. Porcentaje promedio de respuestas en la encuesta MIO según factores	56

Lista de Siglas

- PISA:** Programa de la OCDE para la Evaluación Internacional de Alumnos
- OCDE:** Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, quien en el 2012 contaba con 34 miembros, países abarcan todo el mundo, desde América del Norte y del Sur hasta Europa y el Pacífico Asiático
- TIC:** Tecnología de la Información y Comunicación.
- SGD:** Sistema de Geometría Dinámica
- LLECE:** Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación
- PERCE:** Primer Estudio Regional Comparativo y Explicativo llevado a cabo por el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación
- SERCE:** Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo llevado a cabo por el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación
- TERCE:** Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo, llevado a cabo por el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación
- LOGO:** Lenguaje de programación de alto nivel que se utiliza para el programa Winlogo, en parte funcional, en parte estructurado; de muy fácil aprendizaje, razón por la cual suele ser el lenguaje de programación preferido para trabajar con niños y jóvenes

Lista de Apéndices

Apéndice 1. Diagnóstico de Competencias para el Uso Educativo de las TIC.....	66
Apéndice 2. Diagnóstico de Competencias para el Uso Educativo de las TIC.....	73

Introducción

La presente investigación se centró en los modos en que el uso de un software educativo como GeoGebra en su versión para Smartphones puede apoyar la enseñanza-aprendizaje de dos temas clave de la Geometría Analítica: la línea recta y circunferencia, que están contemplados en el currículum nacional para el Tercer Año del Bachillerato Técnico en Administración de Negocios y Contabilidad.

Los temas mencionados, son considerados complejos y difíciles, en parte debido a la falta de hábitos de estudio, desinterés y falta de conocimientos previos por parte de los estudiantes, pues como es de conocimiento de los docentes del área de matemática, los temas a desarrollarse requieren de mayor atención para su comprensión e interiorización; sobre todo considerando que a más del dominio de los contenidos teóricos se necesita hacer uso de la imaginación y creatividad al momento de intentar resolver cualquiera de las situaciones problemáticas propuestas. Esta realidad no es diferente en el Colegio Privado Subvencionado “La Esperanza”, ya que es frecuente observar que los estudiantes solo memorizan algoritmos y tienen dificultades cuando se ven enfrentados a analizar un problema.

Autores como Arias, Maza y Saenz (2005), sostenían que la integración de las TIC en el aula de matemáticas no sólo mejoraría, en relación a la metodología tradicional de enseñanza, el aprendizaje en matemáticas de los alumnos, sino que sería evaluada por los alumnos y profesores como una metodología eficaz y satisfactoria, y constituiría una mejora sistemática independientemente del nivel educativo del alumno. En este sentido, el alto nivel de penetración de la telefonía celular en nuestro país ha generado un gran interés sobre las posibilidades que encierra el uso de este dispositivo en los procesos educativos.

Por ello el enfoque metodológico de la investigación es cuantitativo; la cual se clasifica como de tipo descriptiva y de diseño cuasi experimental debido a que no hubo aleatorización de los integrantes de los grupos de tratamiento y control para llevar a cabo el experimento.

Para desarrollar estos temas de interés es indispensable que el estudiante pueda apreciar una representación gráfica del hecho a ser estudiando, que le permita analizar y reflexionar sobre la utilidad e importancia del estudio de dichos temas, esta posibilidad

puede brindar el uso de un software educativo como lo es Geogebra, pues dicho software tiene como bondad el poder visualizar en la vista gráfica de forma interactiva e inmediata la representación de los modelos matemáticos que se van introduciendo en la bandeja de entrada, por tanto el uso y aplicación de este recurso didáctico busca que el estudiante recupere el interés por aprender y desarrolle la habilidad de análisis y síntesis antes de proceder a la resolución de alguna actividad propuesta.

La visualización es un aspecto que está siendo descuidado en la enseñanza de las matemáticas, Cantoral (2001) argumenta “que, si queremos lograr que nuestros alumnos aprendan matemáticas, inevitablemente tienen que visualizar”; pero la visualización no se entrena en la escuela y debe ser entrenada, es decir, es una habilidad que tiene que ser desarrollada a lo largo de la vida de un estudiante.

Con la utilización del mismo se ha buscado comprobar que la hipótesis genera efectos positivos en la enseñanza-aprendizaje de la Geometría Analítica a estudiantes del Tercer Curso del Bachillerato Técnico, de la especialidad de Administración de Negocios del Colegio Priv. Subv. “La Esperanza”

Tal desarrollo está influido por la sociedad, donde el trabajo y la educación se encuentran íntimamente relacionados lo que garantiza a los estudiantes un aprendizaje efectivo a través de la aplicación de un trabajo cooperativo, la fusión de todos estos aspectos expuestos anteriormente dentro de las secuencias didácticas, permitieron motivar y comprometer a los estudiantes, de forma directa con su aprendizaje

Queda la presente investigación como muestra de un trabajo realizado para la mejora de la práctica educativa y que el éxito de cambio en la forma de enseñar matemáticas no depende sólo de la aplicación de estrategias innovadoras a la hora de enseñar matemáticas, sino que requiere incidir sobre la actitud del alumnado hacia esta materia.

Dicha investigación está organizada en cinco capítulos distribuidos de la siguiente manera:

En el Capítulo I, en este apartado se realiza la presentación del Tema y Título de la investigación, se procede a plantear el problema que nos lleva a realizar dicha investigación, también identificamos y definimos el contexto de estudio, se plantean los objetivos y las preguntas de investigación, al mismo tiempo los antecedentes y la justificación, como también la hipótesis.

El Capítulo II, se muestra el Marco Teórico, el cual reúne conceptos y teorías que se utilizaron de base para realizar esta investigación, el marco conceptual donde se

identifican y detallan los principales conceptos abarcados en esta investigación, así también las leyes y reglamentos que sirven de sustento legal a esta investigación.

El Capítulo III, despliega la metodología que será utilizada para esta investigación, en donde el enfoque metodológico de la investigación es cuantitativo; la cual se clasifica como de tipo descriptiva y de diseño cuasi experimental debido a que se contó con un grupo de control y otro experimental. También se define la población objeto de estudio y la operacionalización de las variables dependientes e independientes, además se establecen los métodos de recolección de datos.

En el Capítulo IV, se muestra el análisis de los resultados obtenidos de la aplicación de los instrumentos de recolección de datos, para dicho análisis los resultados fueron digitalizados y procesados utilizando los softwares SPSS Statistic 23 y planilla Excel para la elaboración de los gráficos y tablas presentadas.

El Capítulo V, se presenta la conclusión de los resultados que arrojó el experimento que se ha realizado en la investigación.

Capítulo I. Presentación de la Investigación

I.1 Tema de la Investigación

Efectos de la utilización de software educativo para apoyar la enseñanza – aprendizaje de la Geometría Analítica en el nivel medio.

I.2 Título de la Investigación

Efectos de la utilización de Geogebra para Smartphones en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría Analítica de estudiantes del nivel medio.

I.3 Planteamiento del Problema

Según el informe PISA¹ 2012, en promedio en los países de la OCDE², cerca del 28% de los alumnos puntúan por debajo del nivel de conocimientos básicos (esto incluye alumnos de Nivel 1 y Bajo Nivel 1) en al menos una de las tres asignaturas principales evaluadas por PISA (lectura, matemáticas y ciencia). El porcentaje de alumnos con rendimientos bajos es mayor en matemáticas (23%) que en lectura o ciencia (18% cada una). Cerca del 12% de los alumnos tienen un rendimiento bajo en las tres asignaturas, y el 3% de los alumnos puntúan por debajo del Nivel 1 en las tres.

El PERCE fue el primer estudio realizado en 1997 por el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE), se logró obtener por primera vez información comparativa sobre los logros de aprendizaje de los alumnos de América Latina y el Caribe a nivel regional, en las áreas evaluadas (Matemáticas y Lenguaje). Este esfuerzo conjunto reflejó uno de los mayores logros políticos en educación en el continente, ya que surgió del acuerdo de 13 países de la región. Este estudio tuvo como resultados que Paraguay, y países como Honduras, República Dominicana y Venezuela presentaron las mayores dificultades en su desempeño en Matemáticas, puesto que los alumnos no logran superar el porcentaje de exigencia correspondiente al nivel más básico, lo que indica que en estos países los niños de tercer y cuarto grado tenían dificultades para reconocer signos y situaciones matemáticas de tipo básico.

¹ PISA es el Programa de la OCDE para la Evaluación Internacional de Alumnos.

² OCDE es la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, quien en el 2012 contaba con 34 miembros, países abarcan todo el mundo, desde América del Norte y del Sur hasta Europa y el Pacífico Asiático

Así mismo, el SERCE, segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo que evaluó el logro de aprendizaje de 100.752 estudiantes de tercer grado y 95.288 de sexto grado de 16 países más el Estado mexicano de Nuevo León, en matemática, lectura y escritura y ciencias de la naturaleza constituyendo, entonces, el estudio de calidad de la educación más grande implementado en América Latina y el Caribe hasta esa fecha. El estudio además indagó sobre los factores escolares y sociales que se asocian y posiblemente explican el logro de los estudiantes. Los resultados obtenidos en el SERCE en Matemáticas mencionan que Paraguay nuevamente obtuvo resultados por debajo de la media regional.

Siguiendo con los estudios del LLECE, El tercer estudio regional denominado TERCE, evaluó el desempeño escolar en tercer y sexto grado de escuela primaria en las áreas de Matemática, Lenguaje (lectura y escritura) y, para sexto grado el área de Ciencias Naturales. En este estudio, los resultados obtenidos por Paraguay una vez más lo sitúa por debajo de la media regional, con una ligera mejoría en el puntaje obtenido en relación a los resultados del SERCE.

Según este último informe Paraguay figura en el penúltimo lugar de la región en Ciencias y Matemáticas, el cual indica que niños de los grados 3º y 6º del país tienen bajos niveles de aprendizajes en esas áreas.

En este sentido, al considerar a los alumnos del Colegio Privado Subvencionado La Esperanza, en general, mantienen un promedio de rendimiento en matemáticas mayor a tres, de una escala del 1 (insuficiente) al 5 (Excelente), sin embargo, existen conceptos matemáticos, que, en consideración a lo manifestado por los diferentes docentes de matemáticas de la institución, requieren un mayor esfuerzo por parte de los docentes y alumnos para su comprensión.

Así, al considerar la enseñanza de la Geometría, tradicionalmente ha tenido un enfoque deductivo, dándose prioridad a la memorización de conceptos, teoremas y fórmulas. Estas limitaciones formales, simbólicas y algebraicas van en perjuicio de la intuición como una primera manera de acceder al conocimiento geométrico pues la manipulación, el tacto, la vista y el dibujo deben permitir al alumno habituarse a las figuras, formas y movimientos de su entorno para posteriormente establecer las abstracciones precisas.

En los contenidos actuales de la enseñanza-aprendizaje de la Geometría se pretende establecer una serie de destrezas cognitivas de carácter general que puedan ser utilizadas

en muchos casos particulares y que contribuyen por sí mismas a desarrollar las capacidades del conocimiento de los alumnos

Así pues, la enseñanza de la Geometría debe plantear aquellos contenidos útiles en el futuro, desarrollados mediante una metodología dinámica en la que el alumno realice razonamientos, representaciones, relaciones y resolución de actividades. Esta metodología debe lograr que los alumnos no recuerden la Geometría como una materia aburrida, sino que se produzca un cambio en su actitud y se interesen por las actividades geométricas de una forma natural, es decir, que les resulte una materia atrayente y motivadora.

La tecnología que impacta transversalmente en la sociedad actual, es la tecnología digital (Smartphones, tablets, computadoras, consolas de videojuegos, videocámaras etc.), que no solo altera nuestra manera de realizar las tareas cotidianas, sino que también incide en la manera de comunicarnos y relacionarnos, y, esencialmente, en la manera de adaptarnos al medio, y de aprehenderlo.

Las TIC consideradas en principio, como medio de comunicación y facilitadoras de información se constituyen también en recursos para favorecer el desarrollo cognitivo y la adquisición de nuevos procesos de pensamiento en las áreas específicas como matemática.

Es por ello que esta investigación pretende determinar si la utilización del software Geogebra en Smartphone genera efectos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Geometría Analítica de los alumnos del tercer año de la media de la especialidad de Administración de Negocios del Colegio Privado Subvencionado La Esperanza, considerando que una de las bondades de este software es la simulación, lo cual al ser manipulado por los estudiantes podría generar un mayor acercamiento de lo abstracto a lo real.

I.3.1. Contexto del Estudio

El Colegio Privado Subvencionado “La Esperanza”, es una institución creada en el año 1999, ubicada sobre las calles Dr. Telémaco Silvera c/ Tataré, en el barrio san Blas distrito de Santísima Trinidad de la ciudad de Asunción.

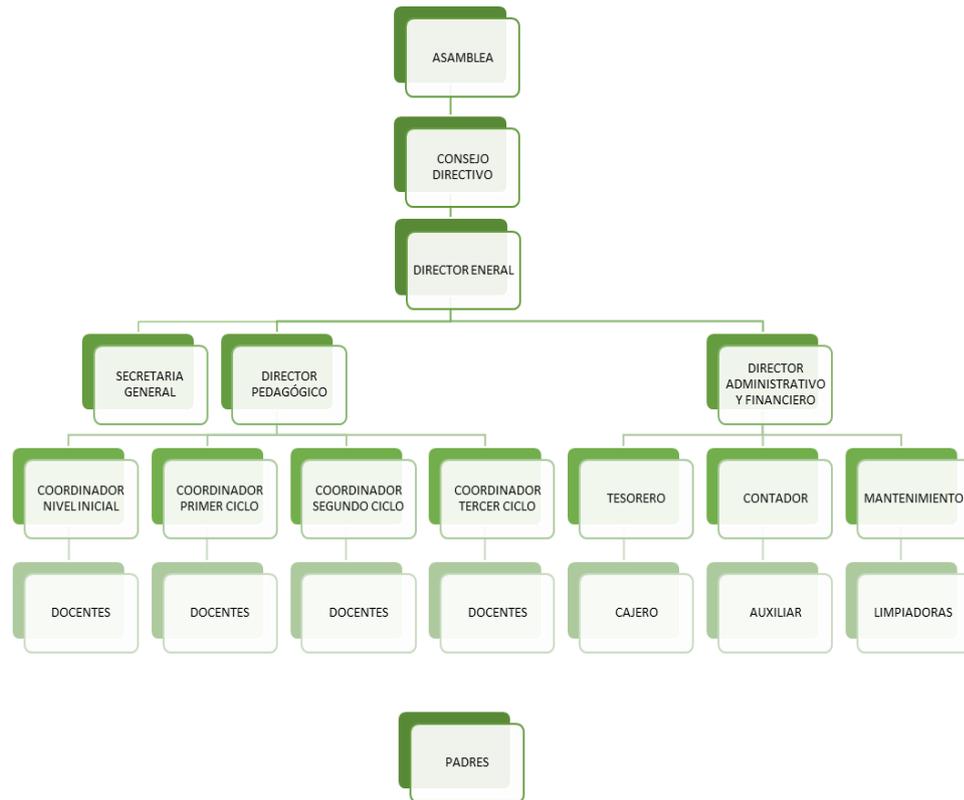


Figura 1. Organización del Colegio Privado Subvencionado La Esperanza

La misma cuenta con alumnos matriculados desde el Nivel Inicial hasta el Nivel Medio. Dentro del Nivel Medio cuenta con el bachillerato científico y técnico. El bachillerato técnico a su vez cuenta con las siguientes especialidades: Técnico en Administración de Negocios, Contabilidad, Informática, Asistencia Deportiva, mientras que el Bachillerato Científico se enfatiza en Ciencias Sociales. La institución cuenta con aproximadamente 2400 alumnos, de los cuales 1850 corresponden a matriculados del nivel medio.

El plantel docente está compuesto por 87 docentes, de los cuales 27 cumplen funciones en el nivel inicial, 30 en el primer y segundo ciclo y 30 en nivel medio y cuenta con 17 personal administrativo incluyendo los directivos.

Esta investigación está dirigida a los alumnos del tercer año de la Educación Media, específicamente a los matriculados en el Bachillerato técnico en Administración de Negocios y Contabilidad, quienes asisten a clases de lunes a viernes de 07:00 a 12:00hs.

I.3.2. Preguntas de la Investigación

Pregunta principal

¿Cuáles son los efectos de la utilización de GeoGebra para Smartphones, en la enseñanza-aprendizaje de la Geometría Analítica de estudiantes del Tercer Curso del Bachillerato Técnico, de la especialidad de Administración de Negocios, del Colegio Privado Subvencionado “La Esperanza”, de la ciudad de Asunción, durante el primer trimestre del año lectivo 2017?

Preguntas Específicas

1. ¿Qué capacidades previas poseen los estudiantes para la utilización del programa GeoGebra para Smartphones?
2. ¿Qué actitudes demuestran los estudiantes hacia la utilización del programa GeoGebra para Smartphones como apoyo didáctico en el proceso de aprendizaje de la Geometría Analítica?
3. ¿Existen diferencias en el nivel de comprensión de los contenidos de Geometría Analítica de los estudiantes que utilizan GeoGebra para Smartphones como apoyo didáctico y aquellos que no lo utilizan?
4. ¿Existen diferencias en las capacidades de resolver problemas de Geometría Analítica, entre los estudiantes que utilizan GeoGebra para Smartphones y aquellos que no lo utilizan?

I.3.3. Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Determinar los efectos de la utilización de GeoGebra para Smartphones, en la enseñanza-aprendizaje de la Geometría Analítica de estudiantes del Tercer Curso del Bachillerato Técnico, de la especialidad de Administración de Negocios, del Colegio Privado Subvencionado “La Esperanza”, de la ciudad de Asunción, durante el primer trimestre del año lectivo 2017.

Objetivos Específicos

1. Conocer las capacidades previas que poseen los estudiantes para la utilización de programa GeoGebra para Smartphones.
2. Describir las actitudes que demuestran los estudiantes hacia la utilización del programa GeoGebra para Smartphones como apoyo didáctico en el proceso de aprendizaje de la Geometría Analítica.

3. Establecer las diferencias en el nivel de comprensión de los contenidos de Geometría Analítica de los estudiantes que utilizan GeoGebra para Smartphones como apoyo didáctico y aquellos que no lo utilizan.
4. Establecer diferencias en las capacidades de resolver problemas de Geometría Analítica, entre los estudiantes que utilizan GeoGebra para Smartphones y aquellos que no lo utilizan.

I.3.4. Justificación

La pedagogía enseña que bajo la lúdica se desarrolla un mejor aprendizaje, despertando una gran expectativa para seguir profundizando en el pensamiento matemático del estudiante y lograr superar las debilidades y deficiencias que presentan los estudiantes.

Por lo tanto el profesor como profesional debe indagar sobre los recursos disponibles para mejorar los procesos de aprendizaje, y buscar herramientas, programas y metodologías específicas que ayuden al alumno en el aprendizaje, por lo que el gran desafío actualmente, es la capacitación de los docentes en actividad y en los futuros docentes que les permita reflexionar, revisar y actualizar conocimientos y estrategias de enseñanza con la incorporación de los recursos que les brindan las Tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

Respecto al tema de esta investigación, “Efectos de TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría”, es normal que al desarrollar geometría en cualquier clase de matemáticas del tercer ciclo y educación media, el profesor entre en el aula con juego de compas, reglas, escuadras, pinceles de diferentes colores, etc., o en otros casos quizás se utilice Power Point, o reparta algunas fichas con imágenes a los alumnos, y aunque en muchos casos este tipo de actividades resulte satisfactorio, el inconveniente se presenta cuando se intenta ilustrar movimiento de algún objeto ilustrado en la pizarra, este queda inteligible y hay que borrar los primeros pasos para poder visualizar con claridad el resultado final.

La visualización es un aspecto que está siendo descuidado en la enseñanza de las matemáticas, Cantoral (2001) argumenta “que si queremos lograr que nuestros alumnos aprendan matemáticas, inevitablemente tienen que visualizar”; pero la visualización no se entrena en la escuela y debe ser entrenada, es decir, es una habilidad que tiene que ser desarrollada a lo largo de la vida de un estudiante.

La práctica de la visualización requiere de distintos tipos de representaciones, el estudiante puede hacer construcciones geométricas utilizando regla y compás, de hecho ese ha sido el inicio del aprendizaje de la geometría. En la actualidad han surgido nuevas tendencias didáctica y una de ellas es el uso de la tecnología. La tecnología puede ayudar a los estudiantes a aprender matemáticas.

La integración de las TIC en el aula de matemáticas no solo mejora, en relación a la metodología tradicional de enseñanza- aprendizaje de matemáticas de los alumnos, si no que es evaluado por los alumnos y profesores como una metodología eficaz y satisfactoria, y constituye una mejora sistemática independientemente del nivel educativo del alumno (Arias, Maza y Saenz, 2005).

El National Council of Teachers of Mathematics (2000) propone con respecto al aprendizaje un principio curricular que se basa en que los estudiantes deben aprender matemáticas, comprendiéndolas, construyendo activamente desde la experiencia y el conocimiento previo. En función de lo expuesto desde la problemática, las funciones del profesor y los principios curriculares del aprendizaje del alumno surge la idea de plantear un entorno de trabajo dinámico como los Sistemas de Geometría Dinámica (SGD) que como afirman Assude y Camponi (1996, citado en González- López, 2001) no es un simple medio de interacción entre el alumno y los objetos representados, sino que modifica la forma en que se ejerce la actividad matemática respecto de la enseñanza convencional de la geometría con lápiz y papel, ya que tiene unos claros condicionantes sobre las acciones de los alumnos y, en consecuencia, influye en la modificación de sus concepciones y en el aprendizaje que estos realizan.

Actualmente existe una gran gama de herramientas informáticas que resultan de gran ayuda para los profesores, en este caso los programas de geometría dinámica han descubiertos nuevos caminos para el aprendizaje de geometría. La ventaja más clara es que la geometría deja de ser estática y se puede manipular, podemos ver la geometría desde otras visiones e interactuar con ella. (Mora, 2007)

Dentro de los SGD (Software de Geometría Dinámica) que se han desarrollado vamos a centrarnos en la utilización de Geogebra. La razón por la cual se optó por este programa es porque varias de sus características que lo hacen atractivo para cubrir las necesidades expuestas. Es un software gratuito, de licencia libre, diseñado específicamente para la enseñanza de la geometría analítica. Tiene una interfaz clara que permite realizar construcciones que pueden modificarse posteriormente y alrededor

de Geogebra se ha creado una gran comunidad de docentes y especialistas que hacen que sea una herramienta en continuo desarrollo.

Por estas características se ha considerado a Geogebra como la herramienta en torno a la cual se desarrolla la propuesta didáctica de este trabajo de investigación.

Sánchez, G. (2015) menciona que la revolución informática y los nuevos contenidos de la matemática actual no pueden ser desconocidos por la enseñanza. Las matemáticas no deben enseñarse ya de una manera expositiva, estática, transmitida por el profesor a un conjunto de alumnos pasivos. Es preciso que estos participen, observen, exploren, hagan conjeturas y se enfrenten con problemas que les interesen.

En los últimos años diferentes autores se han reunido para realizar investigaciones acerca del bajo rendimiento académico de los estudiantes en los diferentes niveles de educación porque sus rendimientos escolares han decaído muy bruscamente sobre todo en las áreas donde se utilizan las matemáticas.

Esta realidad no es diferente en el Colegio Privado Subvencionado “La Esperanza” ya que los alumnos solo memorizan algoritmos y la dificultad la tienen cuando se ven enfrentados a analizar un problema, aquí el alumno no lo puede razonar y por tanto no lo resolverá, manifestando cierto rechazo al aprendizaje de esta disciplina, la consideran abstracta, sin sentido para la vida real, esto genera dificultades en el logro de los objetivos establecidos para la misma.

Esta problemática conduce a la necesidad de encontrar nuevas estrategias de aprendizaje, a fin de complementar las ya existentes. Como alternativa se propone la utilización del programa informático Geogebra, aplicado a la resolución de ejercicios y problemas de la geometría analítica, el cual según varios estudios realizados revelan que su utilidad en la enseñanza de las matemáticas y la física en los niveles secundarios y universitarios han generado resultados positivos. A su vez, el profesor tendrá a su disposición una amplia colección de recursos que le permitirán reforzar contenidos en el aula de manera gráfica sin necesidad de emplear tiempo en búsquedas que a menudo no se ajustan exactamente a sus necesidades.

Con la utilización de esta herramienta se tiene por objetivo atraer a los estudiantes de Bachillerato Técnico en Administración de Negocios y Contabilidad a un entorno dinámico y más llamativo, que permita disminuir los prejuicios que se tienen sobre la aparente dificultad de las matemáticas. Considerando que trabajar en el desarrollo y mejorar la capacidad de razonamiento de los estudiantes tiende a aumentar el interés en

ellos y a mejorar su rendimiento académico, a su vez considerando los resultados obtenido en esta investigación, proponer la utilización de geogebra en todas las clases de matemáticas principalmente en el tercer ciclo y nivel medio de la institución.

Sin embargo, a raíz de que la institución educativa seleccionada para este estudio no dispone de la cantidad necesaria de computadoras en el laboratorio de informática, se opto por la utilización de Smartphone para el desarrollo de clases con Geogebra, dado que teniendo en cuenta la Encuesta de Hogares (2011), llevado a cabo por la Dirección General de Estadística Encuestas y Censos, DGECC, el porcentaje de personas que cuentan con teléfono móvil en el Departamento Central es de aproximadamente 90% y en la Ciudad de Asunción de alrededor del 95%, mientras que al realizar el sondeo a los alumnos del Colegio Privado Subvencionado “La Esperanza”, la realidad es que el 100% cuenta con el dispositivo móvil inteligente, cabe mencionar que los alumnos que asisten al Colegio Privado Subvencionado La Esperanza son de diferentes ciudades del Departamento Central y de la Ciudad de Asunción.

I.3.5. Hipótesis

H₁: La utilización del programa informático GeoGebra para Smartphones, genera efectos positivos en la enseñanza-aprendizaje de la Geometría Analítica de estudiantes del Tercer Curso del Bachillerato Técnico, de la especialidad de Administración de Negocios, del Colegio Privado Subvencionado “La Esperanza”, de la ciudad de Asunción, durante el primer trimestre del año lectivo 2017.

H₀: La utilización del programa informático GeoGebra para Smartphones, no genera efectos positivos en la enseñanza-aprendizaje de la Geometría Analítica de estudiantes del Tercer Curso del Bachillerato Técnico, de la especialidad de Administración de Negocios, del Colegio Privado Subvencionado “La Esperanza”, de la ciudad de Asunción, durante el primer trimestre del año lectivo 2017.

Capítulo II. Marco Referencial

II.1 Marco Conceptual

A continuación, se presentan algunos conceptos de las variables que involucran el estudio.

Las **TIC**, “En líneas generales podríamos decir que las nuevas tecnologías de la información y comunicación son las que giran en torno a tres medios básicos: la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones; pero giran, no sólo de

forma aislada, sino lo que es más significativo de manera interactiva e interconexión, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas”. (Cabero, 1998) Para Antonio Bartolomé “la T.E. encuentra su papel como una especialización dentro del ámbito de la Didáctica y de otras ciencias aplicadas de la Educación, refiriéndose especialmente al diseño, desarrollo y aplicación de recursos en procesos educativos, no únicamente en los procesos instructivos, sino también en aspectos relacionados con la Educación Social y otros campos educativos. Estos recursos se refieren, en general, especialmente a los recursos de carácter informático, audiovisual, tecnológicos, del tratamiento de la información y los que facilitan la comunicación” (En A. Bautista y C. Alba, 1997:2)

Software: son los programas utilizados para indicar al computador lo que tiene que hacer. Se clasifican en:

- **Software de sistema:**

Su objetivo es desvincular adecuadamente al usuario y al programador de los detalles del sistema informático en particular que se use, aislándolo especialmente del procesamiento referido a las características internas de: memoria, discos, puertos y dispositivos de comunicaciones, impresoras, pantallas, teclados, etc. El software de sistema le procura al usuario y programador adecuadas interfaces de alto nivel, controladores, herramientas y utilidades de apoyo que permiten el mantenimiento del sistema global. Incluye entre otros:

- Sistemas operativos
- Controladores de dispositivos
- Herramientas de diagnóstico
- Herramientas de corrección y optimización
- Servidores
- Utilidades

- **Software de programación:**

Es el conjunto de herramientas que permiten al programador desarrollar programas de informática, usando diferentes alternativas y lenguajes de programación, de una manera práctica. Incluyen en forma básica:

- Editores de texto
- Compiladores

- Intérpretes
- Enlazadores
- Depuradores
- Entornos de desarrollo integrados (IDE): Agrupan las anteriores herramientas, usualmente en un entorno visual, de forma tal que el programador no necesite introducir múltiples comandos para compilar, interpretar, depurar, etc. Habitualmente cuentan con una avanzada interfaz gráfica de usuario (GUI).
- **Software de aplicación:**
Es aquel que permite a los usuarios llevar a cabo una o varias tareas específicas, en cualquier campo de actividad susceptible de ser automatizado o asistido, con especial énfasis en los negocios. Incluye entre muchos otros:
 - Aplicaciones para Control de sistemas y automatización industrial
 - Aplicaciones ofimáticas
 - Software educativo
 - Software empresarial
 - Bases de datos
 - Telecomunicaciones (por ejemplo Internet y toda su estructura lógica)
 - Videojuegos
 - Software médico
 - Software de cálculo numérico y simbólico.
 - Software de diseño asistido (CAD)
 - Software de control numérico (CAM)

Software Educativo:

Es un programa informático que se emplea para educar al usuario. Esto quiere decir que el software educativo es una herramienta pedagógica o de enseñanza que, por sus características, ayuda a la adquisición de conocimientos y al desarrollo de habilidades.

Existen diferentes clases de software educativo. Algunos de estos programas son diseñados como apoyo al docente. De esta manera, el maestro o el profesor acude al software para ofrecer sus lecciones o para reforzar una clase.

Otros tipos de software educativo, en cambio, se orientan directamente al alumno, ofreciéndole un entorno en el cual puede aprender por su propia cuenta.

El software educativo es muy importante en la educación a distancia. Estas herramientas tecnológicas permiten simular las condiciones que existen en un aula o un salón de clase. Así el estudiante puede “*ingresar*” a un salón virtual, interactuar con el docente a través de videoconferencias, chat o correo electrónico, completar evaluaciones, etc.

Dentro del entorno de un aula virtual pueden existir diferentes herramientas que faciliten la enseñanza y la comunicación entre todos los participantes. A pesar de contener el término “aula”, es importante comprender que este tipo de espacio debe presentar ciertas diferencias con un salón convencional, para hacer frente a potenciales inconvenientes de tipo técnico, como ser la inestabilidad de las conexiones a Internet de los estudiantes, o bien la falta de potencia de sus equipos.

Dado que el software educativo persigue la integración como uno de sus objetivos primordiales, no se basa en tecnología de punta que tan sólo unos pocos puedan disfrutar, sino que utiliza recursos al alcance de la mayoría para brindar una experiencia rica y eficiente para todos.

Por lo general, la mayor parte de un aula virtual la ocupa un espacio en el cual el docente presenta los contenidos, ya sea mediante documentos, imágenes o texto que escribe a través de una tableta gráfica; los rostros de los participantes suelen estar en pequeños recuadros, aunque en algunos casos sólo se ve al maestro hasta que él decide dirigirse a un alumno y entonces hace visible su imagen para todos.

Es importante destacar que, al igual que los libros de texto están clasificados según las edades, el software educativo también apunta a segmentos específicos de estudiantes.

Cabe mencionar que, a pesar de todas las ventajas que pueda ofrecer un programa de este tipo en el ámbito de la enseñanza, también tiene ciertos puntos en contra. En primer lugar, muchas personas señalan que los estudiantes no respetan el software educativo al mismo nivel que a un docente, en cuanto a que no reciben lecciones de un impacto comparable; a raíz de esta diferencia de percepción, también surge muchas veces el deseo de encontrar errores en el sistema para aprovecharse de ellos y obtener respuestas correctas sin los conocimientos necesarios.

No olvidemos que un buen maestro debe transmitir a sus alumnos la pasión que lo ha llevado a dedicar años de su vida al estudio y el perfeccionamiento de su profesión, algo que resulta imposible por medio de un programa informático. Por

esta razón, el software educativo no debe apuntar a reemplazar la presencia del docente, sino que debe complementarla, ayudarlo a impartir los conceptos y a evaluar a su trabajo.

Un tipo de software educativo que ofrece oportunidades verdaderamente ventajosas para los estudiantes es el abierto, que no se enfoca en la enseñanza tanto como en el aprendizaje creativo. El software educativo abierto ofrece un entorno en el cual los alumnos pueden explorar a su gusto, en lugar de seguir una secuencia establecida previamente, y por ello cada individuo puede vivir una experiencia particular a lo largo del proceso de aprendizaje.

Geometría Analítica:

Es un área de la Matemática que se encarga del estudio las figuras a través del empleo del análisis matemático y del álgebra en un sistema de coordenadas, dándose inicio con el estudio de la Geometría cartesiana impulsado por René Descartes e impulsada con la aparición de la geometría diferencial del Carl Friedrich Gauss y más tarde con el desarrollo de la geometría algebraica.

Actitud:

Desde nuestra perspectiva, la actitud hacia las matemáticas es una predisposición del individuo para responder de manera favorable o desfavorable ante un determinado objeto, las Matemáticas. La actitud puede determinar los aprendizajes y, a su vez, estos aprendizajes pueden mediar para la estabilidad o no de esta actitud. Podemos percibir algunos elementos en común en relación con las actitudes:

- Predisposiciones hacia la acción, no conductas; por tanto, las actitudes no consisten en una forma de actuar en concreto sino en una tendencia o inclinación que puede concretarse o no en una determinada acción si se presenta la oportunidad.
- La menor o mayor intensidad de la fuerza con que se muestra la actitud. Teóricamente se asume que una actitud tiene no solamente una dirección, es decir ser favorable o desfavorable, sino que existen grados, ubicados entre estos dos polos, formando un continuo actitudinal (Muñoz y Mato, 2006).
- Tiene una carga afectiva a favor o en contra Siempre se expresan positiva o negativamente (agrado/desagrado, gusto/disgusto). La actitud constituiría una aproximación o alejamiento; un sentimiento favorable o desfavorable, que involucra pensamientos, evaluaciones, valoraciones y disposiciones a la acción que forman parte de otros componentes de la personalidad (Aparicio y Bazán, 2006)

Ecuación de la recta

Para entrar en esta materia y para entender lo que significa la **Ecuación de la Recta** es imprescindible estudiar, o al menos revisar, lo referido a **Geometría analítica** y **Plano cartesiano**.

La idea de **línea recta** es uno de los conceptos intuitivos de la Geometría (como son también el punto y el plano).

La recta se puede entender como un conjunto infinito de puntos alineados en una única dirección. Vista en un plano, una recta puede ser horizontal, vertical o diagonal (inclinada a la izquierda o a la derecha).

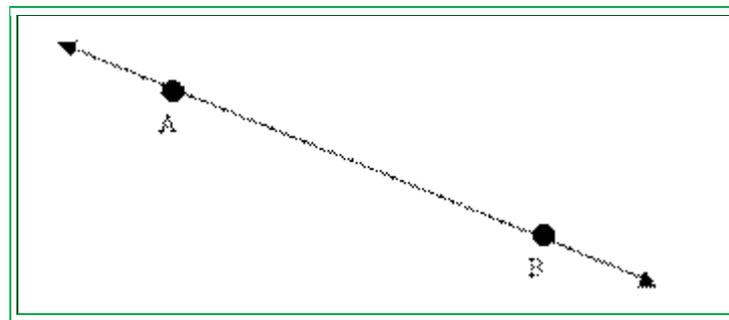


Figura 2. Línea Recta

La línea de la derecha podemos verla, pero a partir de los datos que nos entrega la misma línea (par de coordenadas para A y par de coordenadas para B en el plano cartesiano) es que podemos encontrar una expresión algebraica (una función) que determine a esa misma recta.

El nombre que recibe la expresión algebraica (función) que determine a una recta dada se denomina Ecuación de la Recta.

Para comprender este proceder es como si la misma línea solo se cambia de ropa para que sepan de su existencia pero expresada en términos matemáticos (como una ecuación).

Es en este contexto que la Geometría analítica nos enseña que una recta es la representación gráfica de una expresión algebraica (función) o ecuación lineal de primer grado.

Esta ecuación de la recta varía su formulación de acuerdo con los datos que se conozcan de la línea recta que se quiere representar algebraicamente. Dicho en otras palabras, hay varias formas de representar la ecuación de la recta.

1. – Ecuación general de la recta

Esta es una de las formas de representar la ecuación de la recta.

De acuerdo a uno de los postulados de la Geometría Euclidiana, para determinar una línea recta sólo es necesario conocer dos puntos (A y B) de un plano (en un **plano cartesiano**) , con **abscisas (x)** y **ordenadas (y)** .

Recuerden que es imprescindible dominar todos los aspectos sobre el Plano cartesiano pues la Ecuación de la recta no tiene existencia conceptual sin un Plano cartesiano.

Ahora bien, conocidos esos dos puntos, todas las rectas del plano, sin excepción, quedan incluidas en la ecuación

$$Ax + By + C = 0$$

Que también puede escribirse como

$$ax + by + c = 0$$

Y que se conoce como: la **ecuación general** de la línea recta, como lo afirma el siguiente:

Teorema

La ecuación general de primer grado $Ax + By + C = 0$, donde A, B, C pertenecen a los **números reales** ($\in \mathbb{R}$); y en que A y B no son simultáneamente nulos, representa una línea recta.

Ecuación de la circunferencia

La **circunferencia** es el lugar geométrico de los puntos del plano que equidistan de un punto fijo llamado centro (recordar que estamos hablando del **Plano Cartesiano** y es respecto a éste que trabajamos).

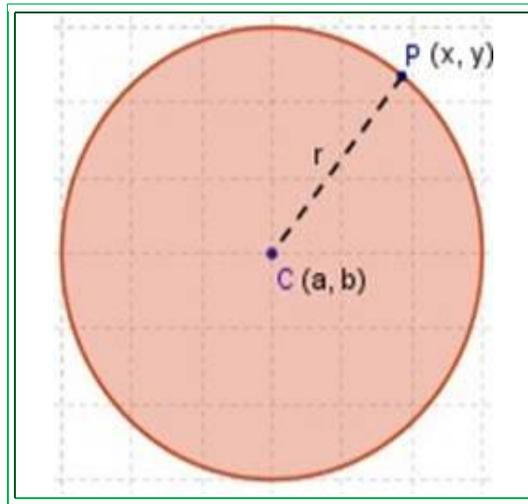


Figura 3 Determinación de una circunferencia

Una circunferencia queda determinada cuando conocemos:

Tres puntos de la misma, equidistantes del centro.

El centro y el radio.

El centro y un punto en ella.

El centro y una recta tangente a la circunferencia.

También podemos decir que la circunferencia es la línea formada por todos los puntos que están a la misma distancia de otro punto, llamado **centro**.

Esta propiedad es la clave para hallar la **expresión analítica** de una circunferencia (la **ecuación de la circunferencia**).

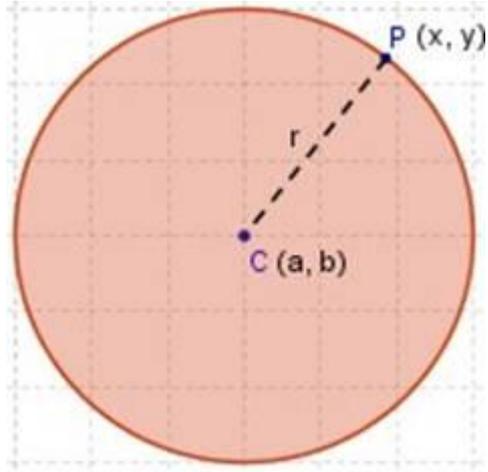
Entonces, entrando en el terreno de la **Geometría Analítica**, (dentro del **Plano Cartesiano**) diremos que —para cualquier punto, **P (x, y)**, de una circunferencia cuyo centro es el punto **C (a, b)** y con radio **r**—, la ecuación ordinaria es

$$(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$$

¿Qué significa esto?

En el contexto de la Geometría Analítica significa que una circunferencia graficada con un centro definido (coordenadas) en el Plano Cartesiano y con radio conocido la podemos “ver” como gráfico y también la podemos “transformar” o expresar como una ecuación matemática.

Así la vemos



Así podemos expresarla

Donde:

(d) Distancia CP = r

y

$$\sqrt{(x - a)^2 + (y - b)^2} = r$$

Fórmula que elevada al cuadrado nos da

$$(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$$

También se usa como

$$(x - h)^2 + (y - k)^2 = r^2$$

Figura 4. Ecuación Matemática

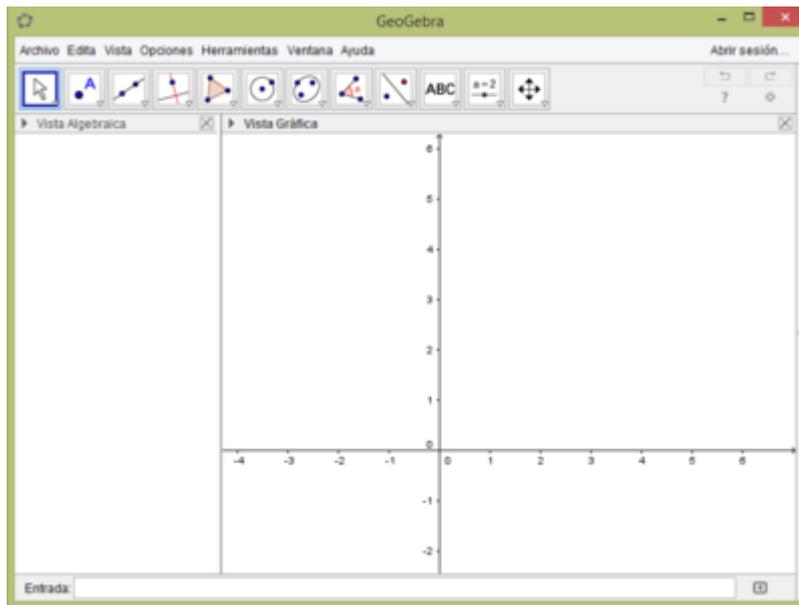


Figura 5. Vista Algebraica

Vista gráfica 3D: En esta vista se pueden representar, además de los objetos mencionados para la vista gráfica 2D, planos, esferas, conos, poliedros, funciones de dos variables.

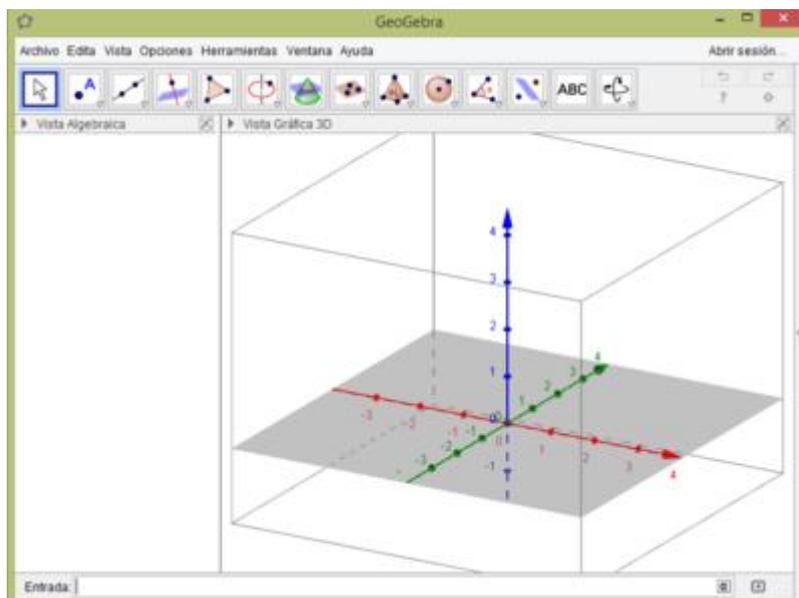


Figura 6. Vista gráfica 3D

- Vista hoja de cálculo: Presenta una planilla con celdas organizadas en filas y columnas en las cuales es posible ingresar y tratar datos numéricos. También ofrece herramientas para el tratamiento estadístico de los datos.

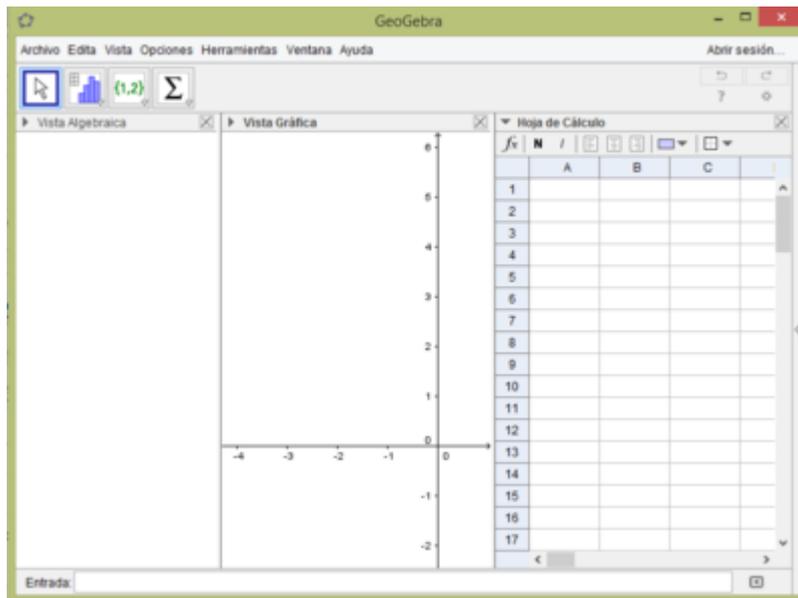


Figura 7. Hoja de cálculo

- Vista CAS (Cálculo Simbólico): Permite realizar cálculos en forma simbólica (derivadas, integrales, sistemas de ecuaciones, cálculo matricial, etc.)

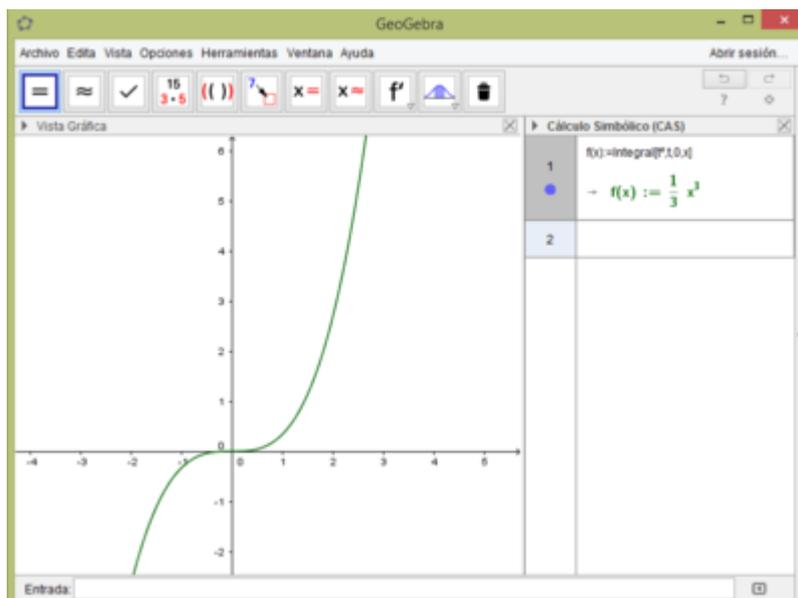


Figura 8. Vista CAS

- Vista de Probabilidades y Estadística: Esta vista contiene representaciones de diversas funciones de distribución de probabilidad y permite calcular la probabilidad de las mismas en un determinado intervalo. También ofrece una calculadora que permite realizar tests estadísticos.

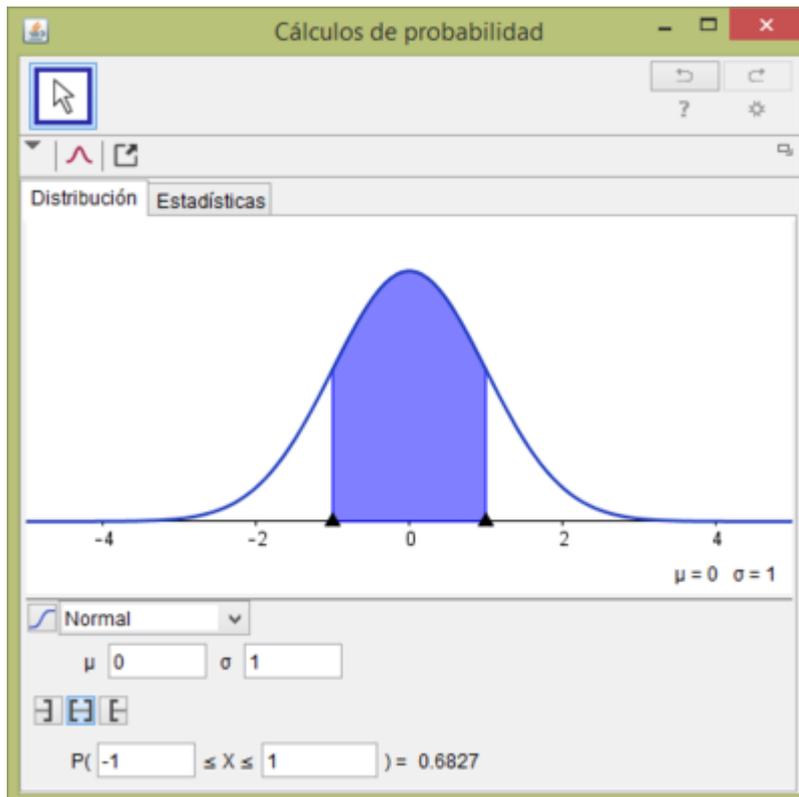


Figura 9. Vista de probabilidades

II.2 Marco Teórico

II.2.1. Bajo Rendimiento

Cuando un alumno no consigue seguir el nivel medio de aprendizaje del resto de la clase y la situación se perpetúa curso tras curso, es muy probable que acabe engrosando el nutrido porcentaje de fracaso escolar. La pregunta es: ¿por qué se produce este bajo rendimiento en un porcentaje tan elevado de alumnos? Aunque la respuesta es compleja, la mayoría de estudios intentan explicar el fracaso escolar partiendo de las variables que intervienen en los tres principales elementos que influyen en la educación:

- Determinantes personales. Los factores que se originan en el interior de los propios alumnos.
- Determinantes socio familiares. Básicamente la influencia de los padres y del entorno.
- Determinantes académicos. Sistema educativo, maestros y profesores.

Determinantes Personales

Los principales factores de carácter personal que influyen en el aprendizaje son la motivación y el autoconcepto. Existiendo otros elementos que también pueden influir

en una situación de fracaso escolar, como por ejemplo los trastornos del aprendizaje (dislexia, dislalia, discalculia...), especialmente si no se detectan y tratan a tiempo.

La motivación es el principal elemento propiciador de la implicación del sujeto. Cuando un alumno está suficientemente motivado, todo su esfuerzo, personalidad y potencial personal se orienta hacia el logro de una determinada meta, en este caso la consecución de unos buenos resultados académicos. La cuestión es que la motivación no puede considerarse ni tratarse como un hecho aislado, puesto que investigaciones recientes han puesto de manifiesto que ésta tiene una relación circular con el nivel personal de procesamiento de la información y de rendimiento.

El autoconcepto tiene que ver con la interiorización que cada niño o niña hace de su imagen social, la cual se va construyendo desde la etapa infantil, conformando la base del posterior rendimiento académico.

Determinantes socio familiares

Cuestiones como el nivel cultural de los padres y su situación económica y, especialmente, el apoyo e implicación en la educación de los hijos tienen un notable nivel de influencia en el rendimiento académico, detectándose un porcentaje mayor de fracasos escolares en los barrios o zonas más desfavorecidos.

Determinantes académicos

La calidad del sistema educativo, la metodología empleada y la competencia de los profesores tienen también una gran influencia en el fracaso escolar, aunque obviamente está influenciada por el entorno social cultural del alumno y sus aptitudes previas.

Para tener una visión objetiva y completa de las causas de fracaso escolar es muy importante analizar la situación de forma integral, estudiando las relaciones de los distintos factores y cómo influyen unos a otros, en ocasiones retroalimentándose. Un enfoque centrado exclusivamente en un único grupo de factores muy probablemente nos ofrecerá una visión parcial y sesgada del problema, reduciéndose las oportunidades de abordar eficazmente el fracaso escolar en España y conseguir reducirlo a los niveles de los países más desarrollados.

Además, más alumnos en todo el mundo están atrapados en un círculo vicioso de bajo rendimiento y desmotivación, que los hace seguir sacando malas notas y perder aún más su compromiso con su escuela. Lo que es peor, un rendimiento bajo en la escuela tiene consecuencias a largo plazo, tanto para el individuo como para el conjunto de la sociedad. Los alumnos que no rinden adecuadamente a los 15 años tienen más riesgo de

abandonar los estudios por completo. Cuando una gran proporción de la población carece de habilidades básicas, el crecimiento económico de un país a largo plazo se ve amenazado. Los resultados de PISA 2012 muestran que más de uno de cada cuatro alumnos de 15 años de los países de la OCDE no habían alcanzado un nivel de conocimientos básicos en al menos una de las tres asignaturas principales evaluadas por PISA: lectura, matemáticas y ciencia. En números absolutos, esto significa que cerca de 13 millones de alumnos de 15 años en los 64 países y economías participantes en PISA 2012 mostraron un bajo rendimiento en al menos una asignatura.

Por otra parte, al considerar el informe del PERCE se evidencia que En Matemática los resultados son también bajos y no uniformes para toda la Región. Por ejemplo, en algunos países como Bolivia, Honduras, México o Venezuela los estudiantes tienen fortalezas en Fracciones, y en otros países como Chile y Colombia los alumnos tienen fortalezas en Geometría. En la Región, los alumnos no están asimilando lo conocimientos ni desarrollando las competencias en Matemática según lo esperado. Sólo tienen un nivel básico de reconocimiento de signos y estructuras pero con escasa capacidad para resolver problemas matemáticos simples y complejos que se presentan en situaciones cotidianas.

II.2.2. Bajo Rendimiento en Paraguay

El Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (Terce) es realizado por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco). Mide el nivel de logro de aprendizaje de estudiantes con base en una muestra representativa que involucró a más de 134.000 niños de tercer y sexto grados de educación básica de Paraguay, Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Perú, República Dominicana y Uruguay, además del estado mexicano de Nuevo León. Las pruebas fueron tomadas en 2013 y abarcaron las disciplinas de lenguaje (lectura y escritura), matemática y ciencias naturales.

En todas las disciplinas los alumnos paraguayos de ambos grados estudiados se ubicaron indefectiblemente “por debajo de la media regional”. Solo Chile, Costa Rica y México están por encima del promedio regional en todas las pruebas y grados evaluados.

En el caso de lectura, la prueba evalúa dos ejes temáticos: comprensión de textos y metalingüístico y teórico. También se busca dar cuenta de tres niveles de interpretación

textual: comprensión literal, comprensión inferencial y comprensión crítica. La prueba de escritura evaluó el dominio discursivo, el dominio textual y las convenciones de legibilidad.

En matemática se evaluaron cinco ejes temáticos: dominio numérico, dominio geométrico, dominio de la variación, dominio estadístico y dominio de la medición.

El informe incluye un largo análisis de los factores asociados al rendimiento de los alumnos, que analiza las características de los estudiantes y sus familias; las características del docente, prácticas pedagógicas y recursos en el aula; y las características de las escuelas.

Entre otros aspectos, se señala que la asistencia a la educación preescolar entre los 4 y 6 años de edad es un factor que tiene una relación positiva con el aprendizaje y que la inasistencia a clases tiene una asociación negativa y significativa con el logro académico. “Los estudiantes que faltan a clases dos o más veces al mes tienden a presentar un desempeño más bajo que los estudiantes con una menor inasistencia”, dice el estudio, que también señala que la repetición de grado tiene influencia negativa en el logro académico.

El índice de nivel socioeconómico predice el aprendizaje de los estudiantes. Al tomar en consideración este índice a nivel de escuela, el aumento de una unidad en esta medida lleva a un incremento de hasta 60 puntos en los resultados de aprendizaje de la escuela. A nivel de estudiante, el incremento del índice en una unidad puede significar un aumento de hasta 41 puntos en los resultados individuales.

Según el Terce, la evidencia internacional señala que el docente y las prácticas en el aula son algunas de las principales variables que afectan el rendimiento escolar. En ese sentido, entran a tallar su formación, la asistencia y puntualidad docente, los recursos con que cuenta el aula y las prácticas que desarrolla el docente en el aula.

El estudio sugiere que los recursos materiales de las escuelas (infraestructura, instalaciones y servicios) influyen en los resultados académicos de los alumnos y grafican sus condiciones de aprendizaje.

II.2.3. Aprendizaje de la Geometría Analítica

La importancia de la geometría como una materia del currículum escolar ha sido ampliamente reconocida por autores como Almeida (2002), quien señala que existen algunos objetivos generales que todo ciudadano debería alcanzar durante su formación básica: tener una cultura geométrica con visión histórica e interdisciplinaria, aplicar

conocimientos geométricos para modelar, crear o resolver problemas reales, usar los diferentes lenguajes y representaciones, entre otros. A partir de este punto de vista, la geometría se puede considerar como un instrumento reflexivo que le permite al ser humano resolver problemas de diversa índole y comprender un mundo que le ofrece una amplia gama de variadas formas geométricas, en cada uno de los escenarios que lo conforman, sea este natural o artificial. En el sistema de educación formal, usualmente los contenidos de geometría son presentados a los estudiantes como el producto acabado de la actividad matemática, que deja en segundo plano los procesos implícitos de la construcción y de razonamiento en este conocimiento. La enseñanza tradicional de la geometría se enfatiza hacia el estudio memorístico de áreas, volúmenes, definiciones geométricas, teoremas y propiedades, apoyadas en construcciones mecanicistas y descontextualizadas. En escenarios similares se encuentran algunos docentes que priorizan la enseñanza de las matemáticas en otras áreas y van desplazando los contenidos de geometría hacia el final del curso, hecho que los fuerza en ciertos casos a excluir algunos temas o atenderlos de manera superficial (Abrate, Delgado y Pochulu, 2006). Esta situación no encaja con las tendencias actuales, que sugieren oportunidades de aprendizaje donde los educandos participen activamente en el desarrollo de su conocimiento y se apropien de él (Hernández y Villalba, 2001). Las consecuencias de la enseñanza de la geometría bajo el enfoque tradicional se traducen en la concepción de ésta como una disciplina difícil y poco útil para la mayoría de los estudiantes. Muchas de las inconsistencias del quehacer docente están condicionadas por la escasa reflexión que él mismo realiza sobre la disciplina que enseña. Si se intentara responder a las preguntas: ¿por qué es importante enseñar geometría? ¿Cuál es la percepción que tanto el docente como el estudiante tiene sobre la geometría? ¿Cómo aprenden geometría las personas? ¿Cuál sería una propuesta curricular que atienda a las necesidades propias de la enseñanza y el aprendizaje de la geometría?, se daría cuenta de que existen escenarios grises que impiden tener una claridad de respuesta.

Sin embargo, la geometría ha sido considerada como uno de los pilares de formación académica y cultural del hombre, dada su aplicación en diversos contextos y su capacidad formadora del razonamiento lógico (Báez e Iglesias, 2007); que contribuye a desarrollar en los estudiantes habilidades para visualizar, pensar críticamente, intuir, resolver problemas, conjeturar, razonar deductivamente, argumentar de manera lógica en procesos de prueba o demostración (Jones, 2002). La capacidad de relacionarse con

el espacio es otra habilidad que puede desarrollarse a partir de la geometría, esto en función de que el individuo pueda comprender y admirar con mayores recursos su entorno natural (Lastra, 2005). En este sentido vemos que el desarrollo histórico de la geometría ha estado relacionado con actividades humanas, sociales, culturales, científicas y tecnológicas (Castiblanco, Urquina, Camargo, Acosta, 2004), situación que justifica un re-direccionamiento de los procesos de enseñanza hacia el logro de una visión contextualizada de la geometría, que a diferencia de la percepción disjunta que concibe su evolución de forma enajenada de la dinámica social, se oriente a potenciar esos encuentros comunes.

Se han discutido diferentes elementos que están estrechamente relacionados con el estudio de la geometría, sin embargo, es importante tomar en cuenta otros aspectos que son considerados y resumidos en la siguiente lista propuesta por Hernández y Villalba (2001) donde brindan una visión de la geometría como:

- La ciencia del espacio, vista ésta como una herramienta para describir y medir figuras, como base para construir y estudiar modelos del mundo físico y otros fenómenos del mundo real.
- Un método para las representaciones visuales de conceptos y procesos de otras áreas en matemáticas y en otras ciencias; por ejemplo, gráficas y teoría de gráficas, histogramas, entre otros.
- Un punto de encuentro en una matemática teórica y una matemática como fuente de modelos.
- Una manera de pensar y entender.
- Un ejemplo para la enseñanza del razonamiento deductivo.
- Un modelo para la enseñanza del razonamiento deductivo.
- Una herramienta en aplicaciones, tanto tradicionales como innovadoras, como, por ejemplo, gráficas por computadora, procesamiento y manipulación de imágenes, reconocimiento de patrones, robótica, investigación de operaciones.

En este sentido, todo profesor de matemáticas debería conocer y ser consciente de la utilidad de la geometría, su desarrollo histórico y posible aplicación al mundo real, pueden convertirse en elementos pilares que guíen su práctica docente hacia la creación de situaciones problema para los estudiantes, con el fin de que la geometría adquiera un sentido tangible, que contribuya con la estimulación y desarrollo de sus capacidades de percepción espacial y visual, y que minimice las dificultades que implica su estudio.

II.2.4. Tic en Educación.

La función de las TIC en educación son muchas y variadas, pueden ir desde la elaboración de un texto hasta el uso y elaboración de páginas Web como medio informativo, por otro lado, permite al docente mantener una visión amplia de su disciplina, incorporar nuevas metodologías de trabajo y actualizar sus conocimientos, así como también mejorar la comunicación entre los alumnos (Ladrón, 2008).

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) pueden contribuir al acceso universal a la educación, la igualdad en la instrucción, el ejercicio de la enseñanza y el aprendizaje de calidad y el desarrollo profesional de los docentes, así como a la gestión dirección y administración más eficientes del sistema educativo según la UNESCO.

Autores como Arias, Maza y Saenz (2005), sostenían que la integración de las TIC en el aula de matemáticas no sólo mejoraría, en relación a la metodología tradicional de enseñanza, el aprendizaje en matemáticas de los alumnos, sino que sería evaluada por los alumnos y profesores como una metodología eficaz y satisfactoria, y constituiría una mejora sistemática independientemente del nivel educativo del alumno.

En las últimas décadas, y sobre todo en los últimos años, se ha incrementado el número de docentes e investigadores que han estudiado la utilidad y las distintas aplicaciones de las TIC en diversas áreas, siendo una de ellas, la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas escolares. El origen de esta actividad puede situarse, según distintos autores, a finales de la década de los sesenta. De acuerdo con Marchesi et al. (2003), el trabajo de Atkinson de 1968 se considera como uno de los pioneros en el intento de utilizar los ordenadores para favorecer el aprendizaje de los alumnos. El recorrido histórico acerca de la investigación en TIC en educación que se encuentra en Vidal (2006), sitúa la década de los setenta como el momento en el que los medios de comunicación de masas, en especial la radio y la televisión, despegaron como factor de gran influencia social, y cómo el desarrollo de la informática consolidó la utilización de los ordenadores con fines educativos, concretamente en aplicaciones como la Enseñanza Asistida por Ordenador (EAO).

Es así como, en la enseñanza de las matemáticas, la comprensión del concepto de función –por ejemplo- se basa en el manejo y conversión entre los diferentes sistemas de representación, tales como, la gráfica en el plano cartesiano, la tabla de datos y la expresión en el lenguaje matemático entre otras. Este proceso se puede optimizar con el

uso de Geogebra puesto que el estudiante puede “ver” en forma directa y dinámica la relación entre un sistema y otro de forma más rápida, lo cual es mucho más complicado y aproximadamente 7 veces más demorado de lograr empleando únicamente el lápiz y el cuaderno.

Hoy en día, podría asegurarse que los jóvenes poseen una “habilidad innata” en el uso de las tecnologías computacionales y muchos de ellos están en capacidad de ‘enseñarle a sus propios maestros’ ya que lamentablemente existe aún un porcentaje significativo de docentes que no conocen y manejan conceptos básicos de la informática como por ejemplo, navegar en Internet, calcular datos, usar un correo electrónico, utilizar las herramientas de ofimática, entre otras.

Es por esto que se hace imperativo, como parte de la labor profesional y ética del docente, conocer y manejar de manera eficiente las tecnologías computacionales; no para convertirnos en esclavos de ellas sino para ponerlas al servicio de la educación y tener criterios suficientes para orientar a los jóvenes en el uso adecuado y responsable de las mismas.

La incorporación de herramientas tecnológicas, es de poco valor si no se acompaña de situaciones problemáticas que hagan más significativo su uso, y sin la implementación por parte de un docente que proponga preguntas apropiadas en los momentos apropiados, que anime a los estudiantes a tomar postura sobre un problema, a tratar con resultados inesperados, a solicitar justificaciones, a tratar con intuiciones o conocimientos que puedan ser sustentados en una predicción incorrecta, que guíe la discusión, que promueva la coordinación entre diferentes representaciones.

II.2.5. Tic en la escuela:

En la escuela tradicional, el aula se entendía como un espacio físico donde tienen lugar una relación entre profesor-alumno y alumno-alumno, donde el profesor daba la clase mientras que el alumno trataba de recibir esa información y sacar las ideas principales que el profesor quería transmitir. Pero frente a este modelo tradicional, con la llegada de las TIC ha surgido un nuevo modelo con las siguientes características:

1. El aula es un espacio virtual, donde hay una relación de profesor-alumno y alumno-alumno, pero sin las barreras geográficas que existen en el modelo tradicional.
2. Se puede adaptar el calendario y los horarios, siguiendo el ritmo de la clase que se crea que es el adecuado, en función a las necesidades que tenga en el alumnado.

Con la llegada de las pizarras digitales, Internet y ordenadores en el aula, como muestran muchos estudios, mejoran la enseñanza, creciendo la participación de los alumnos y creando una pedagogía dinámica, además de mejorar la autoestima de los alumnos y el trabajo cooperativo. Con la implantación de estos aparatos, la pizarra tradicional se convierte en una pizarra que funciona con un ordenador y un proyector, los libros se cambian por libros digitales y los cuadernos y bolígrafos por un ordenador (Moya, 2009).

II.2.6. GeoGebra.

Geogebra es un software que está escrito en Java y por tanto está disponible en múltiples plataformas. “Es básicamente un procesador geométrico y un procesador algebraico, es decir, un compendio de matemática con software interactivo que reúne geometría, álgebra y cálculo, por lo que puede ser usado también en física, proyecciones comerciales, estimaciones de decisión estratégica y otras disciplinas”. Una de las asignaturas dentro del área de matemática, en la que mayor riqueza se puede apreciar del uso de GeoGebra, es la de geometría, específicamente en la geometría analítica y en temas muy puntuales como la ecuación de la recta y de la circunferencia. Este software nos permite realizar construcciones a través de la aplicación de puntos, segmento de recta, rectas, vectores, entre otros; todo esto a través del uso de los íconos de las distintas herramientas y recursos que se presenta de forma explícita y dinámica o sino con el uso o manejo de comandos que necesariamente tiene que estar escritos en la barra de entrada. Otro beneficio que presenta el software es que tranquilamente podemos realizar variaciones en su estructura, realizar ajustes y estas se irán representando de forma automática. “GeoGebra permite el trazado dinámico de construcciones geométricas de todo tipo así como la representación gráfica, el tratamiento algebraico y el cálculo de funciones reales de variable real, sus derivadas, integrales, entre otros” (wikipedia). Además de la gratuidad y la facilidad de aprendizaje, la característica más destacable de GeoGebra es la doble percepción de los objetos, ya que cada objeto tiene dos representaciones, una en la Vista Gráfica (Geometría) y otra en la Vista Algebraica (Álgebra). De esta forma, se establece una permanente conexión entre los símbolos algebraicos, los valores numéricos y las gráficas geométricas. GeoGebra visualiza a la vez un punto en el plano cartesiano y sus coordenadas numéricas, una circunferencia y su ecuación, la gráfica de una función y su expresión simbólica, entre otros. Geogebra es un programa innovador, el mismo que posee características propias de los programas de geometría dinámica pero también de los programas de cálculo simbólico, por lo cual se tienen un amplio espectro para su aplicabilidad en distintas asignaturas dentro del

área de matemática como aritmética, álgebra, análisis, cálculo, física, geometría y trigonometría. De igual manera incorpora su propia hoja de cálculo, un sistema de distribución de los objetos por capas y la posibilidad de animar manual o automáticamente los objetos. GeoGebra puede servir de ayuda tanto al estudiante como al profesor. Al estudiante le sirve para realizar construcciones desde cero, ya sean dirigidas o abiertas, de resolución o de investigación. Al profesor le sirve para realizar materiales educativos estáticos (imágenes, protocolos de construcción) o dinámicos (demostraciones dinámicas locales). En cualquier caso, sirve de ayuda para que los estudiantes puedan: Visualizar conceptos abstractos y relaciones entre objetos. Representar conexiones conceptuales. Experimentar con la matemática. Por todas estas características, bondades y beneficios que presenta, el software educativo libre Geogebra resulta ser una herramienta extraordinaria ya que va a tener un gran impacto en la mediación del aprendizaje de la geometría y álgebra, más aún en temas muy específicos dentro de la geometría como lo son la ecuación de la recta y de la circunferencia, ya que al ser una herramienta interactiva se presta para realizar cambios sobre la marcha en un modelo matemático poder ir observando los cambios que se van dando en la gráfica, según las condiciones que se vayan realizando, por ejemplo en la construcción de una circunferencia en su fórmula general expresada de la siguiente forma $(x-h)^2 + (y-k)^2 = r^2$ se pueden realizar cambios en los parámetros h y k que representan en el centro de la circunferencia es decir que la podemos mover la circunferencia a cualquier posición dentro del plano, como también podemos cambiar r que representa el radio de la circunferencia es decir que nos permite agrandar o disminuir el tamaño de la circunferencia; con este pequeño ejemplo podemos indicar que la utilización de este software educativo va a generar el análisis crítico, la discusión y la interiorización de nuevos conceptos en cada uno de los estudiantes. El programa Geogebra se ha utilizado como herramienta didáctica en las aulas de clase desde el 2001 que fue creado y se han realizado varias investigaciones en todo el mundo por ser una innovación en el campo de la educación básica y bachillerato, los proyectos han fortalecido las conclusiones a las que llegó el creador del programa Geogebra donde nos indica que los estudiantes se muestran más motivados e enterados por las clase al poder visualizar los diferentes lugares geométricos de las funciones.

El trabajo de Iranzo, N. y Fortuny, J. (2009) que tiene como tema la influencia conjunta del uso de Geogebra y lápiz y papel en la adquisición de competencias del alumno. Investigo sobre el comportamiento de los estudiantes frente al uso de métodos tradicionales para la de solución de problemas como el lápiz , el papel y del software Geogebra teniendo como referente la instrumentación que son las posibilidades y restricciones que posee el software y la instrumentalización que se refiere a la forma en la cual es estudiante manipula el software, luego de que los estudiantes asimilaren los conceptos geométricos se confrontaron las dos formas de resolver un mismo problemas, los resultados llevaron a concluir que el software Geogebra es una herramienta que facilita la visualización de las figura pero que los estudiantes requieren de previos conocimientos geométricos.

Herrera, A. Salas, C y Cuenca J. (2009)“señalan que ha sido muy significativa la investigación de este software educativo, basado fundamentalmente en la representación de las funciones trigonométricas por parte de los estudiantes, se evaluó los resultados con la finalidad de lograr superar la deficiencias en futuras investigaciones”.

En referencia a la enseñanza de geometría mediante el uso de Geogebra, realizado en la India, se comprobaron los resultados de un grupo experimental de alumnos a los que se le enseñó dicho programa los teoremas de la circunferencia frente a otro grupo, del mismo centro público, a los que se les enseñó mediante el método tradicional. Los resultados de este estudio apuntaban al positivo efecto del uso de Geogebra en el aula. Además, teniendo en cuenta que países en desarrollo, como es el caso de India, en el que solamente un 12,6% de la población tiene acceso a internet y en el que las tecnologías no están tan avanzadas como en los países desarrollados y resultan de mayor coste; el hecho de que el programa Geogebra sea gratuito, no requiera de conexión a internet para su correcto funcionamiento y esté disponible en un amplio número de idiomas, hace todavía más interesante su uso en ese contexto.

A propósito del uso de GeoGebra la tesis doctoral denominada “EVOLUCIÓN DE ACTITUDES Y COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA AL INTRODUCIR GEOGEBRA EN EL AULA”³ desarrollada por García, M. (2011), propone potencializar el aprendizaje de la matemática en el

³ EVOLUCIÓN DE ACTITUDES Y COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA AL INTRODUCIR GEOGEBRA EN EL AULA”

bachillerato, a través del manejo de un software educativo como lo es el GeoGebra, analizando las bondades y beneficios que presentan tanto para los estudiantes como para los docentes tanto en lo actitudinal como en lo cognitivo. En este estudio se realiza un análisis entre las actitudes y el nivel de conocimientos que pueden adquirir los estudiantes, siendo partícipes de una clase tradicionalista, es decir aquella en la que únicamente se utiliza como recurso didáctico el papel y el lápiz, y por otro lado un aula no tradicional en la que se hace uso de nuevos métodos, técnicas y recursos en el proceso de aprendizaje como por ejemplo la presencia del software educativo Geogebra. En el aula tradicionalista se pudieron evidenciar el desarrollo de ciertas actitudes como la flexibilidad de pensamiento y creatividad, actitudes que lastimosamente no las pueden alcanzar todos los estudiantes, mientras que en el aula no tradicional se manifestaron el desarrollo de actitudes de un nivel más complejo de alcanzar por parte de los estudiantes como son: espíritu crítico, perseverancia, precisión y rigor, autonomía y sistematización, actitudes que sin duda guardan estrecha relación con el aprendizaje de la matemática y la resolución de situaciones problemáticas que puedan encontrar en su entorno. Como se aprecia la utilización de una herramienta tecnológica como lo es el Geogebra dentro del aula en el proceso de aprendizaje, produce una motivación intrínseca en los estudiantes, generando en ellos esa necesidad de aprender ya que podrán responder algunas de sus inquietudes el momento que puedan observar la aplicabilidad de los fundamentos de la aritmética y la geometría en la construcción de modelos para su respectiva representación gráfica en el programa antes mencionado. También contribuye a mejorar el ambiente de trabajo dentro del aula de clase ya que al momento de aplicar el uso del software educativo; la interacción docente-estudiante se vuelve imprescindible, potencializando de esta manera las buenas relaciones interpersonales. Al respecto y para concluir, la autora del documento expresa: “Se puede diseñar, poner en práctica y evaluar una secuencia de enseñanza basada en el uso de Geogebra que promueva una transformación positiva de las actitudes relacionadas con las matemáticas y un desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes de secundaria. El uso de Geogebra potenciará en mayor grado determinadas actitudes y competencias. Ciertas características y atributos del software guardarán relación directa con las transformaciones provocadas en determinadas actitudes y competencias de los estudiantes” (García 239).

En este sentido considerando que esta investigación será realizada a través de Smartphones, el docente contará con la ventaja de que este software cuenta con la herramienta para realizar exámenes

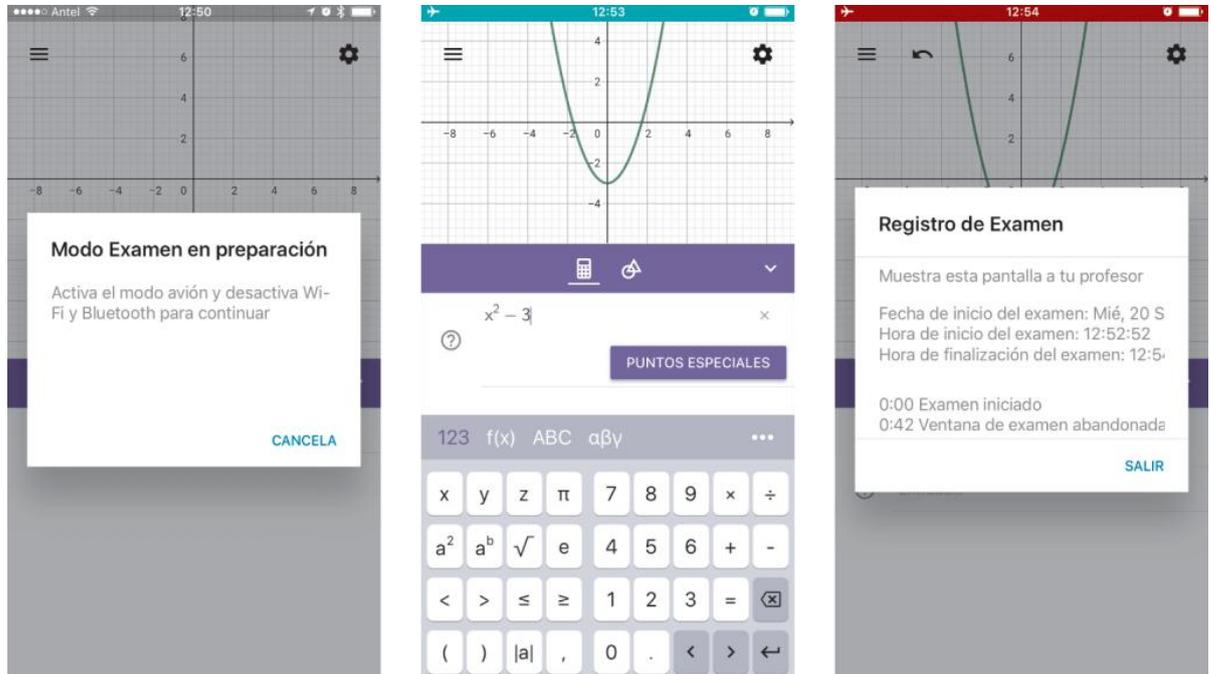


Figura 11. Vista de pantalla en los procesos para realizar examen en Geogebra

El modo examen ha sido desarrollado para ofrecer una solución simple a los exámenes escritos tradicionales, de modo que los teléfonos o tabletas con GeoGebra sustituyan a las calculadoras gráficas tradicionales. Durante el modo examen, los estudiantes permanecen fuera de línea y solamente pueden utilizar las aplicaciones GeoGebra, nada más. Y todo esto sin utilizar otro software complicado para los profesores. Esta modalidad ya ha sido aprobada y está siendo utilizada en varios países de Europa, en diversos niveles educativos.

La idea es simple: el modo examen supervisa permanentemente que el dispositivo se encuentre fuera de línea y que solamente GeoGebra esté en uso. Una barra de color claramente visible (verde = está todo en orden, rojo = es posible que el estudiante no esté siendo honesto) muestra constantemente si el estudiante abandonó la aplicación GeoGebra o no. Además, un cronómetro va registrando todos los eventos relevantes. Por tanto, el estudiante no puede abandonar el modo examen y reiniciarlo sin que el profesor lo detecte, pues su registro evidenciará que su examen duró menos tiempo que el de sus compañeros. El registro de examen puede ser chequeado por el profesor en cualquier momento.

Sintéticamente:

- Los mismos estudiantes inician y detienen el modo examen, no hay trabajo extra para profesores.

- Los profesores chequean la barra de alerta (roja/verde) en el título de la aplicación y el registro de examen con información detallada de los acontecimientos sucedidos durante la prueba.

Cómo utilizar GeoGebra en Modo Examen

1. Los estudiantes preparan el Modo Examen:

- Abren el menú (arriba a la izquierda) en la aplicación móvil Calculadora Gráfica GeoGebra y seleccionan “**Examen**”.

- El cuadro “Modo Examen en preparación” aparece y les solicita que activen el **Modo avión**. Hecho esto, los estudiantes están listos para presionar “Inicio”

2. El profesor da la indicación para presionar “Comenzar el examen”:

- El profesor recuerda a los estudiantes que no deben abandonar la aplicación GeoGebra, porque en ese caso aparecerá la barra roja de alerta de honestidad.

- El profesor se asegura que todos los estudiantes activen el modo examen al mismo tiempo, con una cuenta regresiva: 5, 4, 3, 2, 1, ¡Inicio!

- Todos los estudiantes presionan el botón “**Inicio**” en sus dispositivos y el tiempo de examen comienza a correr.

- Durante el examen, el profesor simplemente chequea la **barra verde** en el título de la aplicación para asegurarse de que los estudiantes no han abandonado la aplicación GeoGebra en ningún momento.

3. El profesor ordena detener el modo examen:

- Al finalizar, el profesor indica a los estudiantes que accedan al menú, seleccionen “**Abandonar Examen**” y dejen el “**Registro de examen**” abierto.

- De esta manera, el profesor puede chequear que todos los estudiantes tengan: una barra de título verde y las mismas horas de inicio y fin.

Si la duración del examen de un estudiante es menor de lo esperado, quiere decir que el estudiante abandonó GeoGebra y reinició el modo examen lo cual no estaba permitido. A modo de acotación: nuestro Modo examen es una forma sencilla de bloquear los dispositivos de los estudiantes por cierto tiempo: se desconectan de internet y solo pueden usar GeoGebra. Esto puede utilizarse en diversas pruebas o exámenes, o

en clases regulares cuando el profesor no desea que se pueda acceder a otras aplicaciones (como redes sociales, o sistemas de mensajería).

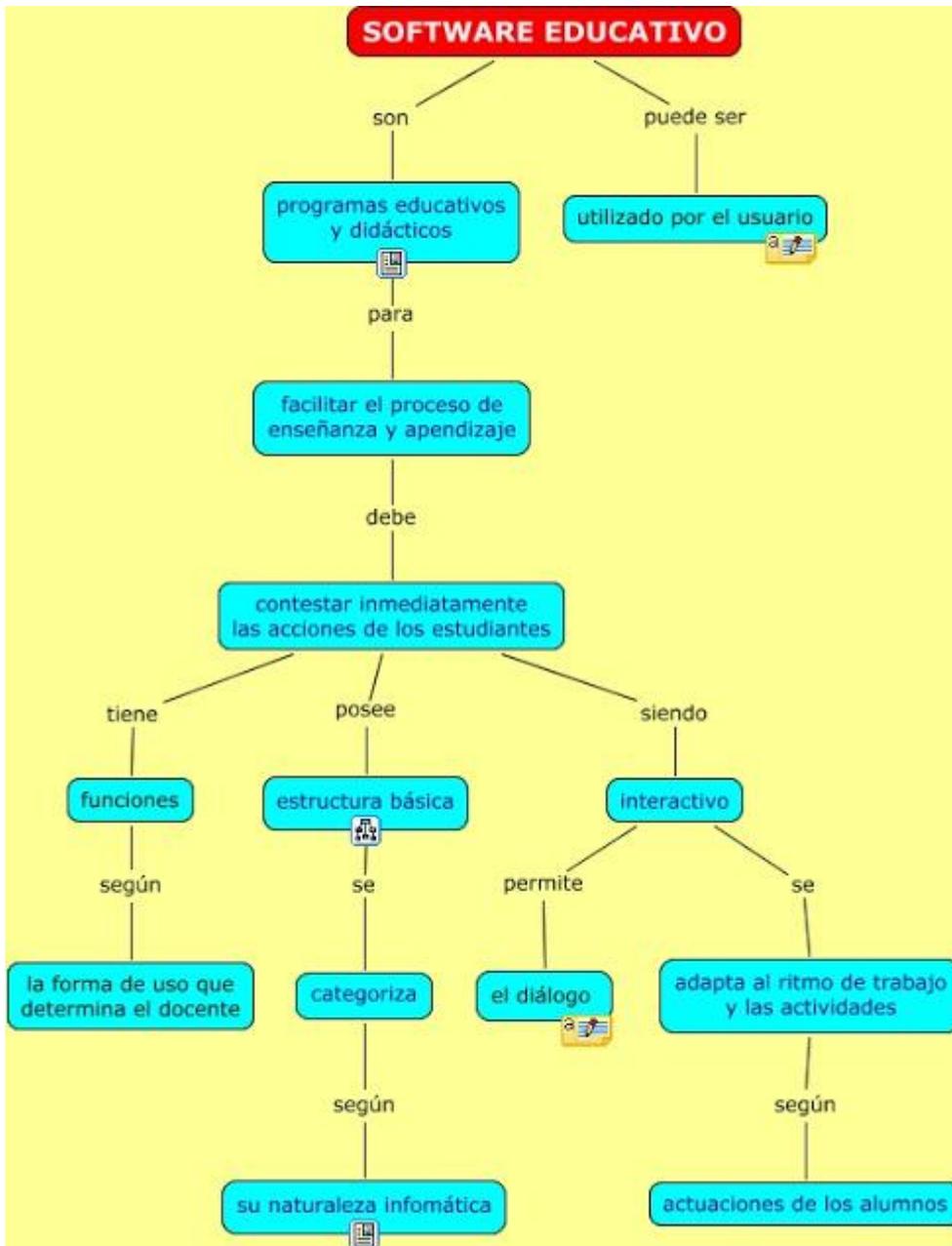


Figura 12. Cuadro de Software Educativo

Un software educativo es un programa informático que se emplea para educar al usuario. Esto quiere decir que el software educativo es una herramienta pedagógica o de enseñanza que, por sus características, ayuda a la adquisición de conocimientos y al desarrollo de habilidades.

El uso de software en matemáticas y, en particular, en geometría, permite tomar en cuenta las tendencias actuales en cuanto a las metodologías de la enseñanza; desarrollar

la visualización, las múltiples representaciones y el hacer conjeturas, aspectos que están muy relacionados con las teorías constructivistas del conocimiento, las cuales plantean que el alumno construye significados asociados a su propia experiencia. Una imagen puede decir más que muchas palabras y con el uso se pueden generar muchas imágenes

Existen diferentes clases de software educativo. Algunos de estos programas son diseñados como apoyo al docente. De esta manera, el maestro o el profesor acude al software para ofrecer sus lecciones o para reforzar una clase. Otros tipos de software educativo, en cambio, se orientan directamente al alumno, ofreciéndole un entorno en el cual puede aprender por su propia cuenta. Dado que el software educativo persigue la integración como uno de sus objetivos primordiales, no se basa en tecnología de punta que tan sólo unos pocos puedan disfrutar, sino que utiliza recursos al alcance de la mayoría para brindar una experiencia rica y eficiente para todos. Es importante destacar que, al igual que los libros de texto están clasificados según las edades, el software educativo también apunta a segmentos específicos de estudiantes. Cabe mencionar que, a pesar de todas las ventajas que pueda ofrecer un programa de este tipo en el ámbito de la enseñanza, también tiene ciertos puntos en contra. En primer lugar, muchas personas señalan que los estudiantes no respetan el software educativo al mismo nivel que a un docente, en cuanto a que no reciben lecciones de un impacto comparable; a raíz de esta diferencia de percepción, también surge muchas veces el deseo de encontrar errores en el sistema para aprovecharse de ellos y obtener respuestas correctas sin los conocimientos necesarios. No olvidemos que un buen maestro debe transmitir a sus alumnos la pasión que lo ha llevado a dedicar años de su vida al estudio y el perfeccionamiento de su profesión, algo que resulta imposible por medio de un programa informático. Por esta razón, el software educativo no debe apuntar a reemplazar la presencia del docente, sino que debe complementarla, ayudarlo a impartir los conceptos y a evaluar a su trabajo. Un tipo de software educativo que ofrece oportunidades verdaderamente ventajosas para los estudiantes es el abierto, que no se enfoca en la enseñanza tanto como en el aprendizaje creativo.

El software educativo abierto ofrece un entorno en el cual los alumnos pueden explorar a su gusto, en lugar de seguir una secuencia establecida previamente, y por ello cada individuo puede vivir una experiencia particular a lo largo del proceso de aprendizaje.

Antecedentes

A continuación, se mencionan algunas investigaciones relacionadas con la aplicación de software educativo de matemáticas para estudiantes, que son el motivo de esta investigación derivando a la implementación de las TIC en el área de matemáticas como estrategia pedagógica para mejorar el aprendizaje en los educandos.

El trabajo de Nelly A. Huata Álvarez. Tesis de grado Aplicación del software educativo multimedia en la enseñanza de las matemáticas para desarrollar un aprendizaje significativo. 2012, Perú, Universidad Privada San Pedro De Chimbote. Se consideró pertinente relacionar el proyecto de investigación con este, dado que ambos plantean la importancia de mejorar el proceso enseñanza- aprendizaje a través de la aplicación de programas educativos modernos que atiendan las diferentes necesidades del mundo de la tecnología en la que se desarrolla el mundo actual. Visto así, el proyecto anteriormente mencionado tiene estrecha relación con el aquí planteado debido a la solución a una posible necesidad, como es la falta de empatía de los estudiantes del grado sexto C (6C) por las matemáticas, y añadiendo como valor agregado el disfrute de las mismas mediante el uso de la tecnología en este caso el software educativo.

Además, al recurrir a un software educativo en la enseñanza de las Matemáticas se proyecta a que las clases sean dinámicas, entretenidas y creativas, con el propósito que el estudiante agilice y utilice su cerebro, creando su propio conocimiento. La Educación es un componente importante en el proceso del aprendizaje participativo, ya que la educación tiene por objeto formar el conocimiento para estudiantes y que se desarrollen sus destrezas y habilidades frente a las TIC. El trabajo de grado citado anteriormente fue de alto impacto en la medida que los estudiantes alcanzaron el desarrollo en su adquisición de aprendizaje significativo siendo el principal motivador la orientación del docente mediante la tecnología. El uso de las TIC en la enseñanza de las Matemáticas contribuyó en este proyecto al aprendizaje significativo de los alumnos incorporando las nuevas TIC en las estrategias de enseñanzas de las Matemáticas mejorando la enseñanza de esta área.

El trabajo de Eugenio Jacobo Hernández Valdelamar, Software Educativo Para El Aprendizaje Experimental De Las Matemáticas, 2005, colonia del valle México DF, México Fundación Arturo Rosenblueth Tecnología Educativa Galileo, este trabajo es un complemento a las clases dictadas en papel y lápiz, que fomenta el desarrollo de ideas y

la resolución de problemas, en un ambiente totalmente investigativo. El proyecto de investigación, se relaciona con este por que los alumnos cuentan con una herramienta que le acompañe su proceso de aprendizaje, teniendo como objetivo que el estudiante realice pruebas complejas de cálculo numérico, trasladando así soluciones y estrategias desde los contextos teóricos originales a otros nuevos mucho más claros para él, además este software se ha planteado no solo como un auxiliar en el salón de clase, sino como herramientas que ayuden al estudiante con sus trabajos en casa.

Por otra parte, el trabajo de investigación de Laura Enríquez Alcázar El docente de educación primaria como agente de transformación educativa, ante el reto del uso pedagógico de las TIC del instituto Politécnico nacional ciudad de México DF. 2011, Aporta pertinencia al presente proyecto al insertar desde la pedagogía a las TIC como insumo primordial en el desarrollo del pensamiento y afianzamiento de estructuras mentales de los estudiantes.

De igual forma, en el trabajo de Luis Carlos González Uní, Estrategias para Optimizar el uso de las TIC en la Práctica Docente que Mejoren el Proceso de Aprendizaje, 2012, Bucaramanga Colombia, Universidad Autónoma De Bucaramanga. Se visualiza como las TIC fortalecen de forma definitiva el proceso de enseñanza, máxime si es un área tan trascendental en la vida académica como es matemáticas. Desde un punto de vista globalizado se puede observar como la imagen, el color y la dinámica que le imprime la tecnología a lo que antes podría ser una clase magistral, ahora se puede reemplazar de manera definitiva con la tecnología en el aula, sin desplazar al maestro, porque él, es quien siempre imprime su sello a cada clase, a la verdadera vocación de enseñar, siendo un orientador por la difícil senda de la educación actual.

Otro referente/antecedente es el trabajo de Jazmín Lorena Muñoz Campo Apropiación, uso y aplicación de las TIC en los procesos pedagógicos que dirigen los docentes de la institución educativa núcleo escolar rural corinto. Trabajo final de grado requisito parcial para optar el título de Magíster en Enseñanza de las Ciencias Universidad Nacional-Palmira Valle del Cauca, 2012, Se puede observar como las TIC permean los procesos pedagógicos y en esta ocasión es una invitación al docente para que haga de la tecnología un aliado estratégico.

La tesis elaborada por Patricia Elena Jaramillo Marín Uso de tecnologías de la información en tercer grado es una comparación hecha por la investigadora en Bogotá a

dos colegios distritales en el grado tercero para saber que tanto aprovechan las TIC en el aula, 2003 Es una investigación de enfoque cualitativo, la cual es pertinente a la presente investigación ya que comparten dos lineamientos estrechos como son el uso de TIC en el aula y la investigación cualitativa como método de análisis.

El trabajo de las docentes Melva Ligia Delgado, Deisy Hoyos Muñoz, Heridia Muñoz Muñoz. Tesis de posgrado. La estimulación del interés de los estudiantes por el aprendizaje de las matemáticas y lenguaje a partir del uso de las TIC y la vinculación de las familias en la escuela en los grados 3, 4 y 5 de la sede rural nueva Zelanda de la institución educativa Laureano Gómez del municipio de San Agustín- Huila. 2011, San Agustín Huila, Universidad de Santander. Se considera pertinente relacionar el proyecto de investigación ya que en la tesis citada se desarrolla un análisis de cómo la tecnología puede incidir de manera positiva en el aprendizaje De las matemáticas y el lenguaje, además de la unión de la familia con la escuela, todo a partir de las TIC. Las asignaturas que fueron tomadas como objeto de análisis demostraron a partir de la investigación que los estudiantes aumentan su concentración e interés cuando se abordan desde las TIC como insumo complementario del proceso educativo y se dio inicio por parte de los estudiantes al disfrute del conocimiento de estas áreas.

La tesis de posgrado de los docentes Libardo Chaguendo y Sandra Idali Meneses Aplicación del software educativo Ardora para el mejoramiento de los conocimientos matemáticos en los estudiantes de tercero, cuarto y quinto de educación básica primaria de la institución educativa Carlos Ramón Repizo Cabrera sede El Playón de San Agustín Huila. San Agustín Huila, 2011, universidad de Santander. Se empleó un software educativo llamado Ardora para diseñar actividades tendientes al desarrollo del pensamiento matemático, siendo altamente exitoso por la misma innovación e impacto que produjo en su sector educativo. El sector es rural y los docentes dan a conocer en sus conclusiones que el impacto en la comunidad a la cual estaba enfocado el proyecto fue muy satisfactorio, teniendo en cuenta que había dificultad y apatía por las matemáticas y Ardora fue una estrategia eficaz como coadyuvante en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Según la Revista Paraguaya de Educación (2012), en este segundo número dedica su temática a la reflexión de las Tecnologías de Información y Comunicación y su incorporación al sistema educativo.

En la última década, el debate sobre el uso de las TIC interpela a los sistemas educativos no solo porque el acceso a las nuevas tecnologías sigue siendo restringido en nuestro país, sobre todo en aquellos lugares donde los índices de pobreza y desigualdad están de manifiesto, sino también porque existen obstáculos institucionales y hasta personales para su incorporación efectiva. Si bien los esfuerzos desarrollados demuestran avances significativos, la brecha digital sigue siendo un tema a resolver desde el ámbito de las políticas educativas. No es menor la implicancia que la introducción de las TIC tiene en el ámbito escolar y social. Los cambios y las transformaciones que se requieren para que la incorporación de las tecnologías sea efectiva pasan, por un lado, por condiciones objetivas, o sea, las condiciones materiales existentes, y condiciones subjetivas, relacionadas con la disposición de los participantes de la comunidad educativa que utilicen el potencial pleno de las TIC.

La incorporación de las tecnologías en el ámbito educativo ha modificado las relaciones sociales entre estudiantes y docentes, entre estudiantes y estudiantes y entre docentes y docentes. Hoy, un o una docente tiene la exigencia de pasar del rol de transmisor de conocimientos a facilitador/facilitadora o guía de procesos de aprendizajes. Esto requiere un esfuerzo importante de «poner en contexto la actual educación» y utilizar de manera apropiada los medios que pueden favorecer a aprendizajes en los espacios educativos. En este número, se presentan cuatro capítulos que hacen al esfuerzo de poner en clave de retos y oportunidades, entendiendo que los mismos pueden constituirse en el punto de impulso para seguir fortaleciendo los procesos institucionales que incorporan la innovación tecnológica en el campo educativo. Las experiencias presentadas dan cuenta de que, a nivel de la región, y específicamente en nuestro país, los pasos dados han significado avances que precisan ser repensados a la luz de los desafíos educativos presentes en un nuevo tiempo.

II.3 Marco Legal

A continuación, se mencionan las leyes y reglamentos en la cual se basa el presente estudio, en primer lugar, se menciona la Constitución Nacional, que en su capítulo VII De la Educación y la Cultura se menciona al Art. 73 Del Derecho a la Educación y de sus fines se establece que toda persona tiene derecho a la educación integral y permanente, y que como sistema y proceso se realiza en el contexto de la cultura de la comunidad. Así mismo expresa entre otras cosas que los fines de la educación son el

desarrollo pleno de la personalidad humana, la erradicación del analfabetismo y la capacitación para el trabajo son objetivos permanentes del sistema educativo.

Por su parte, la Ley General de Educación (Ley 1.264/98), establece la responsabilidad del Estado en garantizar el derecho de aprender y la igualdad de oportunidades de acceder a los conocimientos y a los beneficios de la cultura humanística, de la ciencia y de la tecnología, sin discriminación alguna; así como su responsabilidad de asegurar a toda la población del país el acceso a la educación y crear las condiciones de una real igualdad de oportunidades (Art. 3 y 4).

Entre los fines del sistema educativo nacional, esta ley establece, entre otros, el pleno desarrollo de la personalidad en todas sus dimensiones; el mejoramiento de la calidad de la educación; la adquisición de conocimientos científicos, técnicos, humanísticos, históricos, estéticos y de hábitos intelectuales; la formación y capacitación de técnicos y profesionales en los distintos ramos del quehacer humano con la ayuda de las ciencias, las artes y las técnicas (Art. 9).

Asimismo, los principios que esta ley propugnan, entre otros, son: la igualdad de condiciones para el acceso y permanencia en los centros de enseñanza; el desarrollo de las capacidades creativas y el espíritu crítico; la metodología activa que asegure la participación del alumnado en los procesos de enseñanza y aprendizaje (Art. 10).

La Ley General de Educación también establece como derechos de los y las estudiantes recibir una educación de calidad con el objeto de que puedan alcanzar el desarrollo de sus conocimientos, habilidades y valores con sentido de responsabilidad y solidaridad social (Art. 125). Asimismo, en los derechos de educadores y educadoras se plantea que tienen derecho a desarrollar su formación y actualizarse permanentemente en el ámbito de su profesión (Art. 136).

La política educativa de educación se encuentra plasmada en el Plan Nacional de Educación 2024 “Hacia el centenario de la Escuela Nueva de Ramón Indalecio Cardozo”. Entre los desafíos señalados por este Plan, cobra importancia la Educación científica y tecnológica, y se propone la incorporación de las nuevas tecnologías al sistema educativo como “aporte al mejoramiento de los procesos educativos a través del uso de las TIC y al desarrollo en todos los estudiantes de las competencias necesarias para participar y contribuir activamente en la sociedad”. Se pretende que la instalación de las TIC sea gradual y equitativa, dando relevancia al docente como principal actor

del proceso pedagógico, previa capacitación en la utilización pedagógica de estos recursos (p. 17)

En coherencia con lo mencionado, una de las misiones que se establece en este Plan, es incorporar la investigación, la reflexión sobre la práctica y las TIC para la gestión del sistema y como recursos pedagógicos para el aprendizaje.

Uno de los objetivos generales del Plan Nacional de Educación 2024 a considerar en este proyecto es Garantizar el acceso, el mejoramiento de la calidad, la eficiencia y la equidad de la educación paraguaya como un bien público; en este orden, uno de los ejes estratégicos planteados es la Calidad de la educación en todos los niveles/modalidades educativas, cuyo objetivo es Mejorar la calidad de la educación

En este marco, las acciones que orientan dicho objetivo están planteadas desde la línea estratégica Incorporación de TIC en el Sistema Educativo.

También por su parte el decreto N° 2794/2014 “Por el cual se aprueba el Plan Nacional de Desarrollo PARAGUAY 2030, La inversión en investigación y desarrollo en el país fue de 0,085% del PIB en el 2012, una de las más bajas en la región. El nivel de desarrollo de los países sin duda se explica por su capacidad de desarrollo tecnológico e innovación. En nuestro país, uno de los factores limitantes de la competitividad se halla en el escaso desarrollo tecnológico y la poca innovación aplicada a los procesos productivos, así como a la gestión pública. Recién en los últimos años, el país ha introducido un marco normativo e institucional de apoyo a la ciencia, tecnología e innovación. En efecto, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) tiene la misión de estimular y promover la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la formación de recursos humanos, los procesos de innovación y competitividad, mediante la generación, difusión y transferencia de conocimientos. Un avance importante en materia de dotar más recursos al sector se ha dado con la aprobación de la Ley del FONACIDE que crea el Fondo para la Excelencia de la Educación y la Investigación (FEEI), el cual aportará recursos importantes al sector. El CONACYT viene desarrollando programas de apoyo para la formación de capital humano para la ciencia e innovación, y otras acciones para promover la vinculación de los actores del sistema científico y tecnológico del país. Además, ha trabajado en proyectos de investigación e innovación orientados a la solución de problemas sociales en áreas como agricultura familiar campesina, producción agropecuaria, nuevas tecnologías aplicadas a educación y salud, vivienda sustentable, entre otras.

Capítulo III. Metodología

III.1 Enfoque, diseño y alcance de la investigación

El enfoque metodológico de la investigación es cuantitativo; la misma se clasifica como de tipo descriptiva y de diseño cuasi experimental.

III.2 Población y muestra

La población objeto se conformó por una muestra intencionada, ya que se realizó la investigación con los estudiantes inscriptos en el tercer curso del Bachillerato Técnico en Administración de Negocios y Contabilidad del año 2017 del Colegio Privado Subvencionado “La Esperanza”, en la modalidad presencial en la asignatura de Matemática, abordando específicamente contenidos de Geometría Analítica. El alumnado del tercer año de la media de la especialidad de Administración de Negocios, está compuesta de 28 Alumnos de los cuales son 11 Varones y 17 mujeres, mientras que la especialidad de Contabilidad está formada por 17 alumnos de los cuales 3 son varones y 14 mujeres, los cuales provienen de familia de clase media⁴. Si bien, existe diferencia importante en la cantidad de alumnos de ambos curso, como así también en el rendimiento de ambos grupos (Considerando que los alumnos de Contabilidad, tienen en promedio calificaciones más bajas que los alumnos de Administración de Negocios), la razón por la cual han sido seleccionadas estos dos grupos fue debido a que ambos comparten el mismo docente, y considerando que ambos grupos desarrollaron los mismos contenidos, se elimina la posibilidad de efectos en los resultados que podrían generar estas variables.

III.3 Técnicas, procedimientos e instrumentos de recolección de datos.

De acuerdo con los objetivos propuestos, la investigación se ha propuesto analizar las siguientes dimensiones de proceso de enseñanza-aprendizaje:

- 1- Nivel de aprestamiento de los estudiantes para utilizar el programa GeoGebra como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje
- 2- Actitudes de los estudiantes hacia la utilización de GeoGebra
- 3- Grado de comprensión de los conceptos desarrollados;

⁴ Una familia de cuatro personas se clasifica como de clase media en Paraguay si sus ingresos anuales combinados oscilan entre 14.600US\$ y 73.000US\$.

- 4- Capacidad de resolución de problemas
- 5- Grado de satisfacción del alumno con el programa informático.

A fin de conocer si la totalidad de los alumnos involucrados en el estudio contaba con un Smartphone con capacidad para operar el software GeoGebra, se procedió a realizar una consulta de verificación a los mismos.

El estudio fue realizado abordando contenidos de Geometría Analítica, específicamente de rectas, circunferencias. La medición de las variables se realizó luego de finalizada la implementación del uso del software GeoGebra para Smartphones como apoyo en el proceso de enseñanza aprendizaje. Para ello, fue utilizada una encuesta que midió las actitudes de los alumnos hacia la Geometría Analítica (Alumnos de Administración de Negocios), mientras que para medir el grado de comprensión y la capacidad de resolución de problemas de los contenidos desarrollados fueron aplicadas pruebas escritas diseñadas para el efecto a los grupos experimental y de control.

Para el desarrollo de las clases fueron elaborados materiales acordes para el desarrollo de los temas incluidos en este estudio (Rectas y Circunferencia) los cuales fueron desarrollados con ambos grupos, Administración de Negocios (grupo al cual se le aplicara el experimento) y Contabilidad (Grupo de Control).

Además, con el objeto de conocer el nivel de competencia de los docentes y alumnos en el uso de TIC, como así también de sus conocimientos del programa GeoGebra, se procedió a realizar un diagnóstico de competencias, el cual es un cuestionario validado por expertos, las preguntas se encuentran distribuidas en 3 partes, donde en la parte 1 se solicita al encuestado completar con sus datos, en la parte 2 se encuentran las 78 preguntas, las que a su vez se encuentran distribuidas por tipo de capacidades tecnológicas, mientras que en la parte 3, las preguntas están relacionadas a los conocimientos y opiniones acerca de los software educativos, incluyendo preguntas relacionadas a conocimiento del programa GeoGebra. Además, cuenta con una sección donde se define la escala del Nivel de Aprestamiento Tecnológico, a fin de situar al encuestado en algún nivel de conocimiento de la tecnología según su puntuación en la encuesta.

Por otro lado, en cooperación con el docente titular de Matemáticas de las especialidades de Administración de Negocios y Contabilidad se procedió a preparar los ejercitatorios a ser utilizados por ambos grupos, con y sin la incorporación del programa GeoGebra para Smartphones. De este modo, los alumnos del bachillerato técnico en

Administración de Negocios (grupo experimental) utilizaron el programa GeoGebra para Smartphones, mientras que los alumnos de Contabilidad (grupo de control) resolvieron los ejercicios planteados sin la ayuda de este programa, únicamente con los elementos y los métodos convencionales.

Para analizar las actitudes de los estudiantes hacia la utilización del programa GeoGebra para Smartphones como apoyo didáctico en el proceso de aprendizaje de la Geometría Analítica, fue aplicada la encuesta denominada “Me interesa tu Opinión”, instrumento desarrollado y validado por García, M. (2011).

En la encuesta se formularon los ítems en sentidos positivo y negativo, para así comprobar si se respondía realmente lo que se pensaba o siguiendo esta tendencia (aquiescencia), Con este cuestionario se trata de indagar las transformaciones que el trabajo con Geogebra, provocó en las actitudes hacia las matemáticas de los estudiantes, explorando no sólo su opinión acerca de las matemáticas como asignatura, sino también hacia los métodos de enseñanza (actitudes hacia el uso de los ordenadores y hacia el trabajo colaborativo en matemáticas). El cuestionario cuenta con 22 preguntas a las cuales fueron aplicados el análisis factorial el cual permitió agruparlos en cuatro factores: **factor 1** o actitud hacia el uso de las TIC en matemáticas, **factor 2** o ventajas de trabajar las matemáticas con TIC, **factor 3** o de rechazo de las matemáticas con TIC y **factor 4** o de trabajo colaborativo con TIC. (García, 2011) ⁵. Esta encuesta fue aplicada a los alumnos de Administración de Negocios luego de que finalizara las clases con la utilización de Geogebra con Smartphone como instrumento de apoyo en el desarrollo de las clases de matemáticas

Los ítems en este cuestionario fueron elaborados en sentido positivo y negativo, para así comprobar si se respondía. Este instrumento fue validado, en la publicación original, efectuando un análisis de fiabilidad y consistencia y un análisis factorial. Se sometió el cuestionario MIO a dichos análisis, realizados con el paquete estadístico SPSS (versión 15.0), que permitieron validarlo como tal, pues confirmaron que este instrumento tenía buena fiabilidad o consistencia interna (Alfa de Cronbach > 0.86) y era adecuado para someterse a un análisis factorial (Test de Esfericidad de Barlett: 21392.257 $c =$, $p=0.000$; Índice KMO de Kaiser-Meyer-Olkin= 0.845, que indica que la matriz es adecuada para someterse a un análisis factorial). El análisis factorial realizado permitió

⁵ “Evaluación de las Actitudes y Competencias Matemáticas en Estudiantes de Secundaria al Introducir Geogebra en el Aula”.

agrupar los 22 ítems en cuatro factores: factor 1 o actitud hacia el uso de las TIC en matemáticas, factor 2 o ventajas de trabajar las matemáticas con TIC, factor 3 o de rechazo de las matemáticas con TIC y factor 4 o de trabajo colaborativo con TIC. García, M. (2011).

Los datos obtenidos al concluir el experimento fueron procesados de forma manual y luego tabulada en planillas Excel. Se utilizaron gráficos y tablas para representar los resultados, y el análisis de los mismos posibilitaron realizar la interpretación y conclusión para cada caso.

Matriz de Definición y Operacionalización de las Variables o Categorías de Análisis

Variables	Categoría	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Unidad de Medida	Escala	Valor Real
Uso del Software GeoGebra para la enseñanza-aprendizaje de la Geometría Analítica	Variable Independiente	Uso de las herramientas disponibles en GeoGebra para facilitar los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Geometría Analítica	Forma como se utilizan cada una de las herramientas disponibles en GeoGebra para facilitar los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Geometría Analítica	Uso de la herramienta "Recta"	Porcentaje de rectas correctamente construidas	Nº de rectas	De razón o proporción	Bueno: 80% o más
								Satisfactorio: 60% a 79%
								Deficiente: Menos de 60%
				Uso de la herramienta "Circunferencia"	Porcentaje de Circunferencia correctamente construidos	Nº de circunferencia	De razón o proporción	Bueno: 80% o más
								Satisfactorio: 60% a 79%
								Deficiente: Menos de 60%
Comprensión de contenidos	Variable dependiente	Entender, justificar o contener el conjunto de saberes para alcanzar el aprendizaje.	Forma en que se entiende el conjunto de saberes para alcanzar el aprendizaje.	Literal	Porcentaje de contenidos respondidos con rigurosidad	Nº de contenidos respondidos	De razón o proporción	Bueno: 80% o más
								Satisfactorio: 60% a 79%
								Deficiente: Menos de 60%
				Critico	Porcentaje de contenidos comprendidos correctamente	Nº de contenidos comprendidos	De razón o proporción	Bueno: 80% o más
								Satisfactorio: 60% a 79%
								Deficiente: Menos de 60%
	Porcentaje de juicios valorativos emitidos correctamente acerca de los contenidos planteados.	Nº de juicios valorativos emitidos	De razón o proporción	Bueno: 80% o más				
				Satisfactorio: 60% a 79%				
				Deficiente: Menos de 60%				

Capacidad de resolver problemas	Variable dependiente	La capacidad de resolver problemas es la eficacia y agilidad para dar soluciones a problemas detectados.	Forma de cómo se plantean y se obtiene soluciones a los problemas detectados.	Comprensión	Porcentaje de problemas comprendidos	N° de problemas comprendidos	De razón o proporción	Bueno: 80% o más
								Satisfactorio: 60% a 79%
								Deficiente: Menos de 60%
				Planificación	Porcentaje de estrategias planeadas correctamente	N° de estrategias planeadas	De razón o proporción	Bueno: 80% o más
								Satisfactorio: 60% a 79%
								Deficiente: Menos de 60%
				Aplicación	Porcentaje de planes aplicados correctamente	N° de planes aplicados	De razón o proporción	Bueno: 80% o más
								Satisfactorio: 60% a 79%
								Deficiente: Menos de 60%

				Verificación	Porcentaje de soluciones verificadas correctamente	N° de soluciones verificadas	De razón o proporción	Bueno: 80% o más
								Satisfactorio: 60% a 79%
								Deficiente: Menos de 60%
Actitud	Dependiente			Actitud hacia el uso de TIC en matemáticas	Cantidad de puntos en la Encuesta de Actitudes	Puntaje	De razón o proporción	Definido según la escala
				Ventajas de trabajar las matemáticas con TIC	Cantidad de puntos en la Encuesta de Actitudes	Puntaje	De razón o proporción	Definido según la escala
				Rechazo las matemáticas con TIC	Cantidad de puntos en la Encuesta de Actitudes	Puntaje	De razón o proporción	Definido según la escala
				Trabajo colaborativo con TIC	Cantidad de puntos en la Encuesta de Actitudes	Puntaje	De razón o proporción	Definido según la escala

Capítulo IV. Análisis de resultados

A fin de determinar si todos los alumnos/as del grupo experimental contaban con un dispositivo Smartphone capaz de ejecutar el software GeoGebra, se procedió a realizar una consulta de verificación, la cual dio como resultado que el 100% de los alumnos/as poseían dicho dispositivo.

Por otro lado, con el objeto de establecer las competencias de los alumnos del grupo experimental en el uso de herramientas tecnológicas se procedió a realizar un test de auto-diagnostico, el cual arrojó los resultados mostrados en la tabla 1.

Tabla 1.

Diagnóstico de Competencias

Puntaje Obtenido	Niveles de Aprestamiento Tecnológico	Total por Calificación	Total Porcentual
0-191	El estudiante debe pasar por un proceso intensivo de capacitación en el uso de herramientas básicas antes de iniciar una capacitación en el uso didáctico de tecnologías digitales	0	0%
192-223	El estudiante posee capacidades tecnológicas muy elementales que pueden significar un obstáculo importante durante el proceso de capacitación en el uso didáctico de las tecnologías	2	10%
224-255	El estudiante se encuentra medianamente capacitado para iniciar un proceso de capacitación en el uso didáctico de las tecnologías. Requerirá apoyo y seguimiento constante en temas específicos.	7	35%
256-287	El estudiante está bien capacitado para el uso de tecnologías, aunque podría necesitar apoyo en algunos temas específicos	10	50%
288-320	El estudiante se encuentra altamente capacitado para el uso didáctico de tecnologías. Se espera un desempeño creativo e innovador en la experiencia de aprendizaje.	1	5%

Para facilitar los análisis de los resultados obtenidos en la tabla 1, los datos se presentan en forma gráfica mediante la figura 11 e indican que el 55% del alumnado posee capacidades para el uso fluido de tecnología, mientras que el 45% restante está medianamente capacitado o posee capacidades mínimas. Esta referencia ha sido importante para dar inicio a la investigación, ya que ha permitido al docente estar alerta para que el poco manejo de la tecnología no se constituya en un obstáculo en la realización de las actividades propuestas con el software GeoGebra para Smartphones .

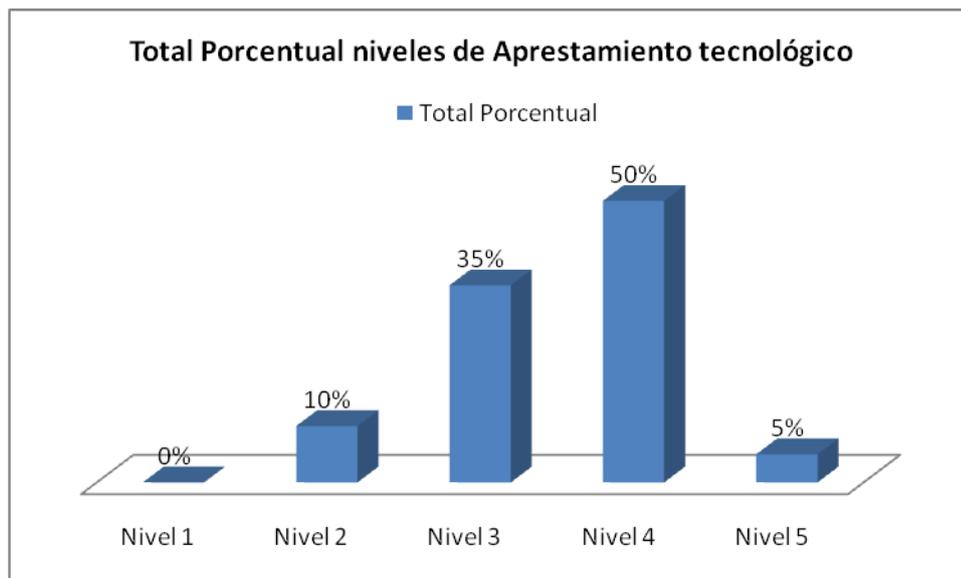


Figura 11. Porcentaje de los niveles de aprestamiento tecnológico

Los resultados del diagnóstico de conocimientos sobre el software GeoGebra, de los estudiantes del grupo experimental, se presentan en la tabla 2.

Tabla 2.

Diagnóstico sobre el uso didáctico de software en el proceso enseñanza – aprendizaje

ENUNCIADO	RESPUESTA	
	Sí	No
1. ¿Considera que el uso didáctico de software contribuye de manera positiva al proceso de enseñanza aprendizaje?	20	0
2. ¿Ha utilizado algún software didáctico durante su vida académica?	10	10
3. ¿Le gustaría que para el desarrollo del currículo de su Nivel sean utilizados con mayor frecuencia software didácticos?	18	2
4. Ha escuchado hablar del software Geogebra?	3	17
5. Tiene conocimientos de la utilidad del software GeoGebra?	0	20
6. ¿Ha utilizado alguna vez el software GeoGebra?	0	20
7. ¿Considera que el uso del software GeoGebra puede facilitar su desempeño en Matemáticas?	10	10

La tabla 2 muestra que el 100% de los alumnos considera que el uso didáctico de software contribuye de manera positiva al proceso de enseñanza aprendizaje; además, al 90% le gustaría que se utilice con mayor frecuencia algún software didáctico en el desarrollo curricular de su nivel. Por otra parte, al indagar sobre el conocimiento de los estudiantes acerca del software GeoGebra, solo el 15% manifestó haber escuchado

hablar del mismo, mientras que el 100% no tenía conocimiento de la utilidad del software y por ello nunca lo había utilizado.

Por otra parte, se realizó el diagnóstico de competencias al docente titular, el cual impartió la clase con los grupos experimental y de control y el resultado que arrojó fue que el mismo se encuentra capacitado para el uso de tecnologías. Así también, posee conocimiento sobre el uso y alcance del software GeoGebra, lo cual facilitó el desarrollo de esta investigación.

Una vez realizados los diagnósticos, se procedió a dar inicio al experimento, solicitando a los estudiantes que bajaran la aplicación GeoGebra para Smartphone en sus respectivos dispositivos. Luego de corroborar que el 100% de los alumnos de la especialidad de Administración de Negocios disponían de la aplicación, el docente, encargado de la cátedra de Matemáticas, procedió a realizar una breve capacitación mostrando las herramientas con que cuenta GeoGebra, esta capacitación fue de suma importancia a fin de que los alumnos puedan ir relacionado las herramientas del sistema informático con los conceptos matemáticos.

Los contenidos de aprendizaje sobre rectas y circunferencias fueron desarrollados por el docente del modo tradicional con el grupo de control (Contabilidad), mientras que con el grupo experimental (Administración de Negocios) lo hizo utilizando el software Geogebra. Luego de finalizado el desarrollo de los contenidos de aprendizaje, fue aplicado un examen a fin de determinar el nivel de comprensión de los contenidos, como así también la capacidad de resolver problemas de ambos grupos. El grupo experimental procedió a realizar el examen a través de sus Smartphone, utilizando la opción de "EXAMEN" de Geogebra que está disponible únicamente para Smartphones y tablets, mientras que los alumnos del grupo control lo realizaron de la manera tradicional a través de una prueba escrita utilizando como herramienta de apoyo la calculadora convencional.

El examen, consistió en una prueba de 4 ejercicios, para los cuales los alumnos de Administración de Negocios debían utilizar correctamente las herramientas proveídos por la aplicación Geogebra para Smartphone según necesidad de cada ejercicio.

En este sentido se lista las herramientas a ser utilizados:

Para el Ejercicio 1, los alumnos debían utilizar las herramientas de puntos y rectas, para resolver el ejercicio 2 debían introducir en la barra de entrada las ecuaciones de las circunferencias a fin de poder conocer su centro y radio.

En el ejercicio 3 primeramente debían introducir la ecuación de las rectas en la barra de entrada a fin de conocer su punto de intersección para luego utilizar herramientas de Circunferencia (Centro y Radio) a fin de determinar la ecuación de la circunferencia y finalmente para la resolución del ejercicio 4 era necesario utilizar la opción de puntos, Polígono o segmento de recta a fin de poder generar el triangulo, luego la opción de Bisectriz para determinar mediante su intersección el centro de la circunferencia, la opción de recta perpendicular en el punto de intersección y uno de los lados, como última opción la de circunferencia(centro y punto).

Los resultados que arrojaron los exámenes denotan que un mayor porcentaje de alumnos del grupo experimental obtuvieron mejor calificación en comparación con los alumnos del grupo control. Esto puede observarse en la figura 12.

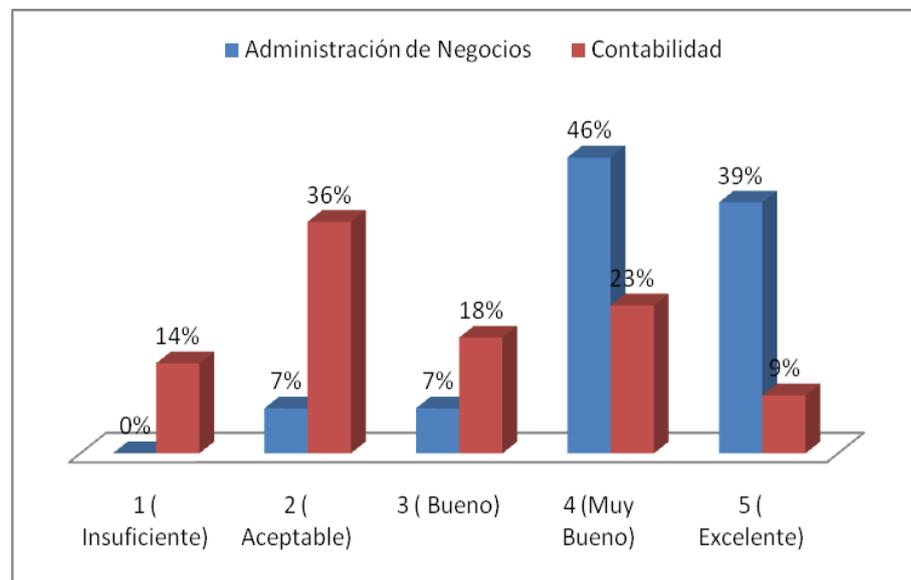


Figura 10. Porcentaje de Alumnos según calificaciones obtenidas.

Considerando la figura 12, se puede apreciar que el 50% de los alumnos del grupo control obtuvieron notas bajas (Insuficiente y Aceptable), mientras que, en el grupo experimental, el cual utilizó Geogebra para Smartphone como apoyo didáctico, el 85% de los alumnos obtuvieron buenas calificaciones (Muy Bueno y Excelente)

Para analizar las actitudes de los estudiantes hacia la utilización del programa GeoGebra para Smartphones como apoyo didáctico en el proceso de aprendizaje de la Geometría Analítica, fue aplicada la encuesta denominada “Me interesa tu Opinión”, instrumento desarrollado de Garcia (2011). Con este cuestionario se trata de indagar las transformaciones que el trabajo con Geogebra, provocó en las actitudes hacia las matemáticas de los estudiantes, explorando no sólo su opinión acerca de las

matemáticas como asignatura, sino también hacia los métodos de enseñanza (actitudes hacia el uso de los ordenadores y hacia el trabajo colaborativo en matemáticas). El cuestionario cuenta con 22 preguntas a las cuales están agrupadas en cuatro factores: **factor 1** o actitud hacia el uso de las TIC en matemáticas, **factor 2** o ventajas de trabajar las matemáticas con TIC, **factor 3** o de rechazo de las matemáticas con TIC y **factor 4** o de trabajo colaborativo con TIC. (García, 2011). Esta encuesta fue aplicada a los alumnos de Administración de Negocios luego de que finalizara las clases con la utilización de Geogebra con Smartphone como instrumento de apoyo en el desarrollo de las clases de matemáticas. Los resultados obtenidos al aplicar la encuesta se presentan en la tabla 3.

Tabla 3.

Porcentaje promedio de respuestas en la encuesta MIO según factores

Factores	Negativas	Neutras	Positivas
Actitud hacia el uso de TIC en matemáticas	7%	13%	81%
Ventajas de trabajar las matemáticas con TIC	9%	18%	73%
Rechazo las matemáticas con TIC	4%	25%	71%
Trabajo colaborativo con TIC	3%	6%	91%

Las respuestas obtenidas de la aplicación de la encuesta sugieren que un importante porcentaje de alumnos respondieron positivamente. Para facilitar la visualización de los resultados que se muestran en la tabla 3 se ha construido la figura 13.

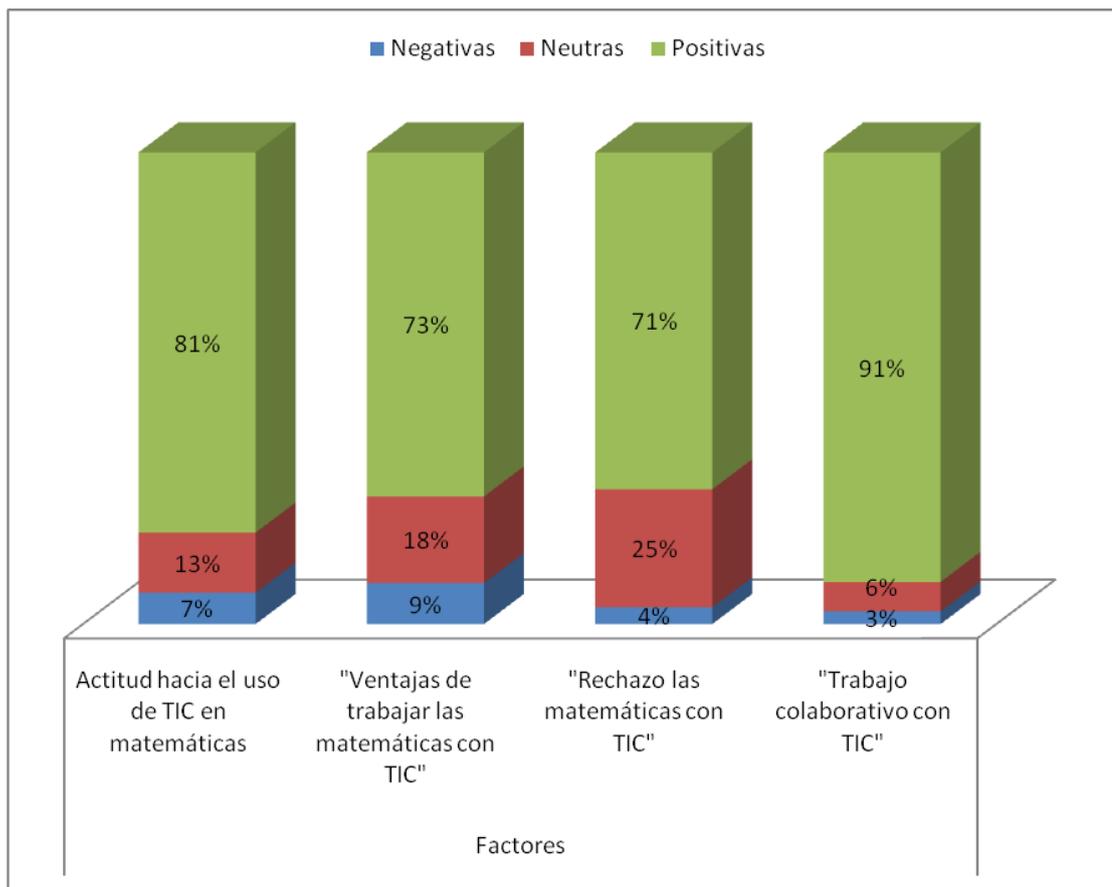


Figura 11. Porcentaje promedio de respuestas según factores asociados a la actitud

En cuanto a las preguntas que responden al factor “Actitudes hacia el uso de TIC en matemáticas” obtuvieron un promedio del 81 % de puntuaciones positivas. En este contexto, las mayores puntuaciones se registraron en preguntas como “Usando las TIC es más fácil estudiar matemáticas”, con el 93% de alumnos que respondieron de manera positiva (Pregunta 16), “Me ha gustado más la asignatura” con el 89% de las respuestas positivas (Pregunta 2), mientras que el 86% de los estudiantes consideran que las TIC (en este caso GeoGebra) les han motivado más al estudio de las matemáticas (Pregunta 6).

Por otra parte, al considerar las ventajas de trabajar con las TIC, el 96% de los alumnos refirieron que la comunicación con sus compañeros y el trabajo en grupo hacen más fáciles las matemáticas (Preguntas 14 y 18), mientras que el 93% consideran que con el uso de las TIC han comprendido las matemáticas con mayor rapidez (Pregunta 11).

El 82% de los estudiantes respondieron que gracias a GeoGebra comenzaron a apreciar la importancia de las matemáticas (Pregunta 12) mientras que el 79% les ha gustado más trabajar las matemáticas (Pregunta 21)

En cuanto al factor “Trabajo colaborativo con TIC” alrededor del 90% de los alumnos prefieren trabajar en grupo de manera colaborativa, afirmando que de ese modo las matemáticas son más fáciles.

Las respuestas obtenidas en la encuesta “Me interesa tu opinión” muestran que los alumnos del grupo experimental tienen actitudes positivas hacia la utilización del programa GeoGebra para Smartphones como apoyo didáctico en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Geometría Analítica.

Así, si se consideran los resultados obtenidos en el examen de conocimientos y en la encuesta MIO, es posible sugerir que el uso de GeoGebra para Smartphones ha generado efectos positivos en la enseñanza-aprendizaje de la Geometría Analítica en estudiantes del Tercer Curso del Bachillerato Técnico, de la especialidad de Administración de Negocios, del Colegio Privado Subvencionado “La Esperanza”, de la ciudad de Asunción, durante el primer trimestre del año lectivo 2017.

Tal resultado confirma lo indicado por García (2011) en otro estudio similar, en el cual afirma que el uso del Software Geogebra contribuyó a las mejoras de las competencias matemáticas de los estudiantes, por sobre los métodos más tradicionales de lápiz y papel, así también Sánchez (2015) mencionaba la importancia de algunos de los atributos de los softwares de Geometría Dinámica, específicamente Geogebra para el desarrollo de ciertas competencias matemáticas.

Se puede diseñar, poner en práctica y evaluar una secuencia de enseñanza basada en el uso de GeoGebra que promueva una transformación positiva de las actitudes relacionadas con las matemáticas y un desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes de secundaria. El uso de GeoGebra potenciará en mayor grado determinadas actitudes y competencias. Ciertas características y atributos del software guardarán relación directa con las transformaciones provocadas en determinadas actitudes y competencias de los estudiantes (p. 15)

Capítulo V. Conclusión

Del análisis y la interpretación de datos surgieron resultados relevantes que corresponden directamente a los objetivos de este estudio. Así en relación a las capacidades previas que poseían los estudiantes para la utilización del programa GeoGebra para Smartphones, luego de la aplicación de instrumento de diagnóstico, se pudo corroborar que la mayor parte de los alumnos poseían competencias suficientes en el uso de las tecnologías, esta información fue de gran importancia, dado que la falta de competencias de uso tecnológico podría haber generado dificultades a la hora de realizar el experimento. Además, el mismo instrumento de diagnóstico fue utilizado para determinar si los estudiantes tenían conocimientos de sistema informático Geogebra y de la utilidad del mismo, lo cual dio como resultado que ninguno de ellos conocía el software Geogebra, por lo que, para dar inicio a una investigación de esta naturaleza en el futuro, puede ser necesario realizar una capacitación para el uso del sistema.

Por otro lado, el diagnóstico de competencias en manejo de la tecnología, como también sobre los conocimientos del sistema informático Geogebra, su uso y sus bondades, que poseía el profesor titular de la Asignatura Matemáticas, fue de gran importancia para el desarrollo efectivo de la investigación, considerando que los resultados obtenidos en tal diagnóstico han permitido obviar la realización de una capacitación previa al Docente a fin de llevar a cabo el experimento.

En cuanto a las actitudes que demostraron los estudiantes de la especialidad de Administración de Negocios hacia la utilización del programa GeoGebra para Smartphones como apoyo didáctico en el proceso de aprendizaje de la Geometría Analítica, los resultados obtenidos del análisis de los datos generados con la aplicación de la Encuesta “Me interesa tu opinión” sugieren que los mismos podrían haber experimentado actitudes positivas hacia la utilización del programa Geogebra para Smartphone como apoyo didáctico en el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría analítica, dada las respuestas positivas en los 4 factores determinados en la respectiva encuesta, siendo el Factor “ Trabajo colaborativo con TIC” seguido de “Actitud hacia el uso de TIC en matemáticas” los factores que obtuvieron mayor porcentaje en las respuestas positivas.

Dado que en esta investigación se utilizó como grupo de control a los alumnos de la especialidad Contabilidad, en la cual el desarrollo de las clases de Geometría Analítica se realizó de manera tradicional, y a fin de determinar si existieron diferencias en el

nivel de comprensión de los contenidos y la capacidad de resolver problemas de Geometría Analítica, les fue aplicado el mismo examen, con el objeto de medir la capacidad de resolución de problemas y por ende el porcentaje de rectas y circunferencias correctamente construidas, el grupo de Administración de Negocios lo realizó utilizando la opción de examen de Geogebra para Smartphone, mientras que el grupo de Contabilidad lo realizó de manera tradicional, utilizando lápiz, papel y calculadoras convencionales, dando como resultado que el 50% de los alumnos de contabilidad obtuvieron bajas notas (Insuficiente y Aceptable) contra el 7% registrado en la especialidad de Administración de Negocios, estos resultados podrían sugerir que la utilización de GeoGebra contribuyó a aumentar el nivel de comprensión de contenidos y en la capacidad para resolver problemas de geometría, específicamente en los contenidos de rectas y circunferencias, ya que el educador no debe quedarse enmarcado en técnicas memorísticas ni tratar de enseñar mecánicamente, tiene que incrustar en sus técnicas las diversas tecnologías, debe recordar que está trabajando con personas que nacieron y que están creciendo de la mano con la tecnología; debe capacitarse para lograr una integración con la generación tecnológica a la que está enseñando .

Así, los resultados obtenidos sugieren que en esta investigación parecen dar evidencias para confirmar la H₁ de que el uso del programa informático GeoGebra para Smartphones, puede generar efectos positivos en la enseñanza-aprendizaje de la Geometría Analítica a estudiantes del Tercer Curso del Bachillerato Técnico, de la especialidad de Administración de Negocios, del Colegio Privado Subvencionado “La Esperanza”, de la ciudad de Asunción, durante la primera etapa del año lectivo 2017.

Sin embargo, para próximas investigaciones en esta línea, se sugiere realizar una investigación utilizando un diseño experimental, de modo que los resultados puedan ser inferidos a una población, como así también aumentar los contenidos a ser evaluados, con el objeto de tratar de hacer uso de todos los recursos tecnológicos por el bien de la educación y sobre todo tratar de que los estudiantes desarrollen la habilidad del pensamiento reflexivo y crítico para que tomen sus propias decisiones. El docente se puede apoyar en GeoGebra para lograr así que el alumno pierda el miedo a las matemáticas, debe crear clases interactivas y amenas, para que así el estudiante vea realmente las aplicaciones de las matemáticas en su vida diaria; de esta forma él ira ligando cada concepto matemático con problemas reales.

Referencias o Bibliografía

- Abrate, R.; Delgado, G. y Pochulu, M. (2006). Caracterización de las actividades de Geometría que proponen los textos de Matemática. *Revista Iberoamericana de Educación*, 39(1), 1-9. Recuperado de: <http://www.rieoei.org/deloslectores/1290Abrate.pdf>
- Almeida, M. (2002). Desarrollo Profesional Docente en Geometría: análisis de un proceso de Formación a Distancia. Memoria de la tesis doctoral. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y de las Matemáticas. Universidad de Barcelona. Recuperado de: http://www.tesisenxarxa.net/TESIS_UB/AVAILABLE/TDX-1008102-120710//TOL119.Pdf
- Alva, R.C, (2010). Las Tecnologías de información y comunicación como instrumentos eficaces en la capacitación a maestristas de educación con mención en docencia en el nivel superior de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Recuperado de: [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibVirtualData/Tesis%20para%20marcaci%C3%B3n%20\(para%20Inform%C3%A1tica\)/2011/alva_ar/alvar_ar.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibVirtualData/Tesis%20para%20marcaci%C3%B3n%20(para%20Inform%C3%A1tica)/2011/alva_ar/alvar_ar.pdf)
- Aparicio, A. y Bazán J. (2006). Las Actitudes hacia la Matemática- Estadística dentro de un modelo de aprendizaje, *Revista Semestral del Departamento de Educación*, 15 (28).

- Arias, Maza y Saenz (2005). Uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en Matemáticas para la ESO y Bachilleratos. La Gaceta de la RSM E,9.1, pp.223-243. Recuperado de: www.foymate.es/investiga/rsme/rsme.pdf
- Avecilla, F & Cárdenasa, O. & Barahonab, B. & Ponceb, B.,(2015). GeoGebra para la enseñanza de la matemática y su incidencia en el rendimiento académico estudiantil. Recuperado de: [file:///C:/Users/user/Downloads/429-1212-2-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/429-1212-2-PB%20(1).pdf)
- Báez, R. & Iglesias, M. (2007). Principios didácticos a seguir en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría en la UPEL “El Mácaro”. Enseñanza de la Matemática, Vols. 12 al 16, Número extraordinario, 67-87.
- Barrazueta Samaniego, J. (2014). El Aprendizaje de la Línea Recta y la Circunferencia a Través de Secuencias Didácticas de Aprendizaje Fundamentadas en la Teoría Social- Cognitivo y Desarrollada en Geogebra. Recuperado de: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/20824/1/tesis.pdf>
- Bautista, A. y Alba, C. (1997) "¿Qué es Tecnología Educativa?: Autores y significados", Revista Píxel-bit, nº 9, 4. Recuperado de: <http://www.us.es/pixelbit/art94.htm>
- Bautista, A. y Alba, C. (1997) "¿Qué es Tecnología Educativa?: Autores y significados", Revista Píxel-bit, nº 9, 4. Recuperado de: <http://www.us.es/pixelbit/art94.htm>
- Bazán, J. y Aparicio, A. (2006). Las actitudes hacia la matemática-estadística dentro de un modelo de aprendizaje. Revista de Educación de la Pontificia Universidad Católica del Perú., 15(28), 7-20.
- Cabero, J. (1998) Las aportaciones de las nuevas tecnologías a las instituciones de formación continuas: Reflexiones para comenzar el debate. Recuperado de: <http://tecnologiaedu.us.es/bibliovir/pdf/85.pdf>. Consultado el 10-01-2000.
- Castiblanco, A., Urquina, H., Camargo, L. y Acosta, M. (2004). Pensamiento Geométrico y Tecnologías Computacionales. Colombia: Ministerio de Educación Nacional. Enlace Editores Ltda
- Chaguendo, L. & Meneses, S. (2011) Aplicación del software educativo Ardora para el mejoramiento de los conocimientos matemáticos en los estudiantes de tercero,

cuarto y quinto de educación básica primaria de la institución educativa Carlos Ramón Repizo Cabrera sede El Playón. Universidad de Santander. San Agustín Huila.

D. Farias y J. Pérez, (2010). Motivación en la Enseñanza de las Matemáticas y la Administración Recuperado de: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50062010000600005

De la Cruz Roman, P. (2017). El software Geogebra en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas. Recuperado de: <http://www.grin.com/es/e-book/366670/el-software-geogebra-en-el-desarrollo-de-la-capacidad-de-resolucion-de>

Delgado, M & Hoyos D. & Muñoz, H. (2011) Tesis de posgrado. La estimulación del interés de los estudiantes por el aprendizaje de las matemáticas y lenguaje a partir del uso de las TIC y la vinculación de las familias en la escuela en los grados 3, 4 y 5 de la sede rural nueva Zelanda de la institución educativa Laureano Gómez. Universidad de Santander. San Agustín- Huila.

Enríquez Alcazar, L. (2011). El docente de educación primaria como agente de transformación educativa ante los retos del uso pedagógico de las TIC. Recuperado de: <http://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/123456789/12222/1/LAURA%20ENRIQUEZ.pdf>

Experimentales y de las Matemáticas. Universidad de Barcelona. Recuperado de: Escuelas críticas. Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias Sociales, Escuela de Postgrado, Formación a Distancia. Memoria de la tesis doctoral. Departamento de Didáctica de las Ciencias.

G. Benites, A. Herrera, C. Salas y Jorge Cuenca, Representación de las Funciones Trigonométricas en el Software Educativo como es el Programa Geogebra, Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales, 6, (12), (2009), Disponible en: <http://laboratorios.fi.uba.ar/lie/Revista/Articulos/060612/A4jul2009.pdf>

García. M., (2011). Evolución de actitudes y competencias Matemáticas en estudiantes de Secundaria al introducir geogebra en el aula. Recuperado de: https://archive.geogebra.org/en/upload/files/Tesis_MariadelMarGarciaLopez.pdf

- Gonzalez Uní, L. (2014). Estrategias para Optimizar el uso de las TIC en la Práctica Docente que Mejoren el Proceso de Aprendizaje. Recuperado de: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/46909>
- González, J. (2001). La gestión de la clase de Geometría utilizando Sistemas de Geometría Dinámica. Recuperado de: <https://www.uv.es/Angel.Gutierrez/apregeom/archivos2/homenaje/19Gonzalez-LopezMJ.PDF>
- Hernández Valdelamar, J. (2005). Software Educativo para el Aprendizaje Experimental de las Matemáticas. Disponible en: <http://repositorial.cuaed.unam.mx:8080/jspui/bitstream/123456789/1387/1/2005-03-15127LabsMatematicasGalileo.pdf>
- Hernández, V. & Villalba, M. (2001). Perspectivas en la Enseñanza de la geometría para el siglo XXI. Documento de discusión para estudio ICMI. PMME-UNISON. Traducción del documento original. Recuperado en <http://www.euclides.org/menu/articles/article2.htm>
- Huata Alvarez, N. (2012). Tesis de grado Aplicación del software educativo multimedia en la enseñanza de las matemáticas para desarrollar un aprendizaje significativo. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/Nelly68/proyecto-de-tesis-sobre-software-educativo>
- Iranzo, N.yFortuny, J. (2009) La Influencia Conjunta del uso de geogebra <http://influencia del Geogebra/Fortuny/tesis234/Pdf>
- Iturbe. A. M., (2012). Uso del geogebra en la enseñanza de la geometría en carreras de diseño Recuperado de: <http://www.geogebra.org.uy/2012/actas/38.pdf>
- Jaramillo Marin, P. (2003). Uso de tecnologías de la información en tercer grado. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/213238151/Patricia-Jaramillo>
- Jones, K. (2002). Issues in the Teaching and Learning of Geometry. En L. Haggarty (Ed.), Aspects of Teaching Secondary Mathematics. Perspectives on practice (pp. 121-139). London: RoutledgeFalmer.
- Ladrón, C.,(2008).Importancia de las tic's en la formación docente. Recuperado de: <http://www.monografias.com/trabajos63/importancia-tics-formacion-docente/importancia-tics-formacion-docente.shtml>
- Lastra, S. (2005). Propuesta metodológica de enseñanza y aprendizaje de la geometría, aplicada [cl/tesis/uchile/2005/lastra_s/sources/lastra_s.pdf](http://tesis/uchile/2005/lastra_s/sources/lastra_s.pdf)

- Marchesi, Álvaro (2003): El fracaso escolar en España. Madrid: Fundación Alternativas.
- Mora, J. A. (2000). Matemáticas con Cabri II. Cuadernos para el Aula de Matemáticas. Granada: Proyecto Sur de Ediciones, S.L.
- Mora, J.A. (2007). Geometría Dinamica en Secundaria. Recuperado de: <http://jmora7.com/miWeb8/Archiv/2007%20Granada%20JAMora.pdf>
- Muñoz Campo, J. (2012). Apropriación, uso y aplicación de las TIC en los procesos pedagógicos que dirigen los docentes de la institución educativa núcleo escolar rural Corinto. Recuperado de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/6745/1/jasminlorenamunozcampo.2012.pdf>
- Muñoz, J. M. y Mato, MD. (2006). Diseño y validación en un cuestionario para medir las actitudes hacia las matemáticas en alumnos de ESO. Revista galeo-portuguesa de psicología e educación: revista de estudios e investigación en psicología y educación,13, pp. 413-424
- Pisa Estudiantes de bajo rendimiento (2012). Recuperado de: <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA-2012-Estudiantes-de-bajo-rendimiento.pdf>.
- Revista Paraguaya de Educación (2012). https://www.mec.gov.py/cms_v2/adjuntos/6312
- Ruiz Yepez, P. (2015). Importancia del uso de las tics en el proceso de enseñanza-aprendizaje en las asignaturas de física y matemática. Recuperado de: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/4189>
- Sanchez, G. (2015). Las TIC y la enseñanza de las Matemáticas. Una situación nueva. Recuperado de: <http://dem.fespm.es/dia-escolar-de-las-matematicas/la-computacion-en-la-educacion/article/una-situacion-nueva?lang=fr>
- Vidal Puga, M.P.(2006) Investigación de las Tic en Educación. Recuperado de: <http://relatec.unex.es/article/view/293>.Universidad de Chile. Santiago, Chile.
- Wikipedia. <https://es.wikipedia.org/wiki/GeoGebra>

Apéndice 1

Apéndice 2. Diagnóstico de Competencias para el Uso Educativo de las TIC

Apreciado Estudiante: Consideramos de fundamental importancia determinar el nivel de competencias que hasta el momento has desarrollado en el uso de herramientas tecnológicas básicas, así como también reconocer el valor que asignas al uso de las tecnologías en los procesos educativos. Con tal finalidad, le agradeceríamos el llenado del siguiente instrumento de acuerdo a las instrucciones provistas en cada una de las secciones.

PARTE A. Datos Generales. En esta sección deben llenarse los datos correspondientes o marcar entre las opciones proveídas.

Nombres y Apellidos	
Rango de Edad (en años)	<input type="checkbox"/> 17 <input type="checkbox"/> 18
Sexo	<input type="checkbox"/> Femenino <input type="checkbox"/> Masculino

PARTE B. Competencias con Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). En esta sección, por favor llene los cuadros con el número que corresponde al nivel de confianza que posee en la ejecución de cada una de las tareas indicadas, de acuerdo a la siguiente escala.

Nivel	Significado
1	No se como llevar a cabo esta(s) tarea(s)
2	He realizado esta tarea ocasionalmente pero necesito practicar
3	Puedo ejecutar esta(s) tarea(s), aunque con cierta dificultad
4	Realizo fácilmente esta(s) tarea(s) y puedo explicarla a otros

Capacidades		Nivel de Confianza			
		1	2	3	4
Administración del Sistema Informático	1. Guardar archivos en una carpeta determinada				
	2. Crear, borrar, copiar, mover y nombrar carpetas				
	3. Copiar, borrar, mover y renombrar archivos				
	4. Seleccionar y navegar entre unidades y directorios				

Capacidades		Nivel de Confianza			
		1	2	3	4
Administración del Sistema Informático	5. Crear y eliminar contraseñas de usuarios				
	6. Instalar software de aplicaciones				
	7. Reconocer diferentes tipos de archivos de acuerdo a su extensión o ícono				
	8. Comprimir y descomprimir archivos				
	9. Grabar datos en un CD-ROM o DVD				
	10. Instalar y configurar una impresora para ser utilizada con su computador				
	11. Instalar periféricos a su computador a través del puerto USB, tales como teléfono celular, cámara digital, webcam, etc.				
	12. Instalar un proyector de video				
	13. Crear copias de seguridad del disco duro				
	14. Buscar archivos en distintas unidades				
	15. Utilizar un software antivirus				
	16. Realizar mantenimiento preventivo y correctivo básico del sistema informático a nivel de usuario				
	17. Aplicar normas de seguridad para proteger el computador				
	18. Aplicar recomendaciones para proteger la salud al utilizar el computador				
TOTAL		/72			
Capacidades		Nivel de Confianza			
		1	2	3	4
Procesamiento de Textos	19. Realizar edición de textos simple: cambiar tamaño y tipo de letra, centrar, justificar, mover, copiar, cortar y pegar texto.				
	20. Insertar imágenes prediseñadas, desde archivo o desde un escáner				
	21. Insertar y posicionar números de página				

Capacidades		Nivel de Confianza			
		1	2	3	4
	22. Insertar encabezado y pie de página				
	23. Insertar saltos de página y de columna				
	24. Insertar numeración y viñetas				
	25. Insertar bordes de página y sombreado				
	26. Organizar textos en columnas				
	27. Crear dibujos con cuadros, círculos, flechas, líneas, etc.				
	28. Crear tablas con distintos tipos de formatos				
TOTAL		/40			
Capacidades		Nivel de Confianza			
		1	2	3	4
Planillas Electrónicas	29. Ingresar datos en filas y columnas				
	30. Crear, mover, copiar y borrar hojas de cálculo				
	31. Llenar series de datos en celdas automáticamente				
	32. Ordenar datos				
Planillas Electrónicas	33. Filtrar datos				
	34. Introducir fórmulas y funciones				
	35. Replicar fórmulas en filas y/o columnas				
	36. Elaborar gráficos para análisis de datos				
	37. Agregar encabezado y pie de pagina				
	38. Utilizar referencias absolutas y relativas				
	39. Imprimir hojas de cálculo				
TOTAL		/44			

Capacidades		Nivel de Confianza			
		1	2	3	4
Bases de Datos	40. Configurar una base de datos				
	41. Crear y formatear tablas en una base de datos				
	42. Crear y formatear registros en una base de datos				
	43. Crear y formatear campos en una base de datos				
	44. Ingresar y actualizar datos en una base de datos				
	45. Crear diferentes formatos para formularios de entrada de datos e informes				
	46. Ordenar datos				
	47. Filtrar datos				
	48. Crear y ejecutar una consulta				
	49. Producir un informe				
TOTAL		/40			
Capacidades		Nivel de Confianza			
		1	2	3	4
Internet y Correo Electrónico	50. Conectarse a la red Internet por distintos medios (MODEM, Wifi, telefoníamóvil, ADSL, etc.)				
	51. Utilizar un navegador para Internet (ej. Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, etc.)				
	52. Utilizar motores de búsqueda para encontrar información (ej. Google)				
	53. Utilizar diversas técnicas de búsqueda para encontrar información				
	54. Descargar archivos de Internet				

	55.	Guardar texto e imágenes de páginas de Internet				
	56.	Enviar y recibir mensajes de correo electrónico				
	57.	Adjuntar archivos a mensajes de correo electrónico				

Capacidades			Nivel de Confianza			
			1	2	3	4
Internet y Correo Electrónico	58.	Abrir y guardar archivos de mensajes enviados por correo				
	59.	Organizar mensajes de correo electrónico en carpetas				
TOTAL			/40			

Capacidades			Nivel de Confianza			
			1	2	3	4
Comunicación Multimedial	60.	Crear una presentación de diapositivas				
	61.	Introducir animación en diapositivas				
	62.	Introducir videos en diapositivas				
	63.	Incorporar cuadros o gráficos en diapositivas				
	64.	Incorporar cuadros organizacionales en diapositivas				
	65.	Utilizar un programa de diseño gráfico para producir o editar imágenes				
	66.	Aplicar principios y técnicas de comunicación audiovisual para la producción de material multimedial				
	67.	Utilizar correctamente cámaras digitales, Webcams, escáneres y otros dispositivos de captura de imágenes				
	68.	Producir materiales multimedia combinando videos, texto, sonido, animaciones, etc.				
TOTAL			/36			

Capacidades		Nivel de Confianza			
		1	2	3	4
Comunicación Web 2.0	69. Utilizar una cuenta en Facebook				
	70. Utilizar una cuenta en Twitter				
	71. Utilizar herramientas para trabajo colaborativo en la nube (Google Docs)				
	72. Alojar videos en la nube (YouTube, Vimeo, Dailymotion)				
	73. Crear wikis educativos				
	74. Crear blogs personales				
	75. Almacenar documentos en la nube (Dropbox, Skydrive)				
	76. Crear webs utilizando plataformas de autoedición (WordPress, Joomla!)				
	77. Utilizar plataformas de E-Learning (Moodle, Blackboard)				
	78. Crear presentaciones online (Prezi, Slideshare)				
TOTAL		/40			

PARTE C. Lea los siguientes enunciados y marque luego en el cuadro de RESPUESTA un “1” si su respuesta a la pregunta es afirmativa y un “0” si su respuesta es negativa.

ENUNCIADO	RESPUESTA
1. ¿Considera que el uso didáctico de software contribuye de manera positiva al proceso de enseñanza aprendizaje?	
2. ¿Ha utilizado algún software didáctico durante su vida académica?	
3. ¿Le gustaría que para el desarrollo del currículo de su carrera sean utilizados con mayor frecuencia software didácticos?	
4. Ha escuchado hablar del software Geogebra?	
5. Tiene conocimientos de la utilidad del software Geogebra?	
6. ¿Ha utilizado alguna vez el software Geogebra?	

7. ¿Considera que el uso del software Geogebra puede facilitar su desempeño en Matemáticas?	
TOTAL	/7

ENUNCIADO	RESPUESTA
8. Algunas personas opinan que los efectos negativos de la Informática han sido mayores que su contribución al mejoramiento de la calidad de vida. ¿Está de acuerdo con esta afirmación?	
9. ¿Cree que el uso del Smartphone puede limitar la capacidad de relacionamiento de las personas?	
10. ¿Cree que es prioridad promover la integración de la Informática en el Sistema Educativo Paraguayo?	
11. Algunos docentes argumentan que el uso de las tecnologías como recurso didáctico no ayudaría a mejorar significativamente el desempeño de los alumnos. ¿Está de acuerdo con esta percepción?	
12. ¿Cree que la capacitación del docente en el uso didáctico de las tecnologías puede ejercer un impacto importante en los resultados educativos?	
13. ¿Está de acuerdo con la afirmación de que el uso de las tecnologías desarrolla hábitos que bloquean la acción cuando no se dispone de ellos?	
14. ¿Cree que el uso de las tecnologías fomenta un tipo de cultura selectiva en la que se excluye a los individuos no alfabetizados o aquellos que no poseen suficiente poder adquisitivo para adquirir tecnología?	
TOTAL	/8

A continuación, sume todos los puntajes obtenidos en las partes B y C de este cuestionario. El resultado obtenido puede interpretarse de la siguiente manera:

Puntaje Obtenido	Niveles de Aprestamiento Tecnológico
0-196	El estudiante debe pasar por un proceso intensivo de capacitación en el uso de herramientas básicas antes de iniciar una capacitación en el uso didáctico de tecnologías digitales
197-229	El estudiante posee capacidades tecnológicas muy elementales que pueden significar un obstáculo importante durante el proceso de capacitación en el uso didáctico de las tecnologías
230-262	El estudiante se encuentra medianamente capacitado para iniciar un proceso de capacitación en el uso didáctico de las tecnologías. Requerirá apoyo y seguimiento constante en temas específicos.
263-294	El estudiante esta bien capacitado para el uso de tecnologías, aunque podría necesitar apoyo en algunos temas específicos
295-327	El estudiante se encuentra altamente capacitado para el uso didáctico de tecnologías. Se espera un desempeño creativo e innovador en la experiencia de aprendizaje.

Apéndice 3. Diagnóstico de Competencias para el Uso Educativo de las TIC

Apreciado Docente: Antes de iniciar el desarrollo de los contenidos planificados para este módulo, consideramos de fundamental importancia determinar el nivel de competencias que hasta el momento has desarrollado en el uso de herramientas tecnológicas básicas, así como también reconocer el valor que asignas al uso de las tecnologías en los procesos educativos. Con tal finalidad, le agradeceríamos el llenado del siguiente instrumento de acuerdo a las instrucciones proveídas en cada una de las secciones.

PARTE A. Datos Generales. En esta sección deben llenarse los datos correspondientes o marcar entre las opciones proveídas.

Nombres y Apellidos	
Rango de Edad (en años)	<input type="checkbox"/> 20-29 <input type="checkbox"/> 30-39 <input type="checkbox"/> 40-49 <input type="checkbox"/> 50-59 <input type="checkbox"/> 60 o más
Formación Académica (Titulo/s de Grado)	
Actualmente es docente?	<input type="checkbox"/> SI Años de experiencia..... <input type="checkbox"/> NO
Sexo	<input type="checkbox"/> Femenino <input type="checkbox"/> Masculino

PARTE B. Competencias con Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). En esta sección, por favor llene los cuadros con el número que corresponde al nivel de confianza que posee en la ejecución de cada una de las tareas indicadas, de acuerdo a la siguiente escala.

Nivel	Significado
1	No se como llevar a cabo esta(s) tarea(s)
2	He realizado esta tarea ocasionalmente pero necesito practicar
3	Puedo ejecutar esta(s) tarea(s), aunque con cierta dificultad
4	Realizo fácilmente esta(s) tarea(s) y puedo explicarla a otros

Capacidades		Nivel de Confianza			
		1	2	3	4
Administración del Sistema Informático	79. Guardar archivos en una carpeta determinada				
	80. Crear, borrar, copiar, mover y nombrar carpetas				
	81. Copiar, borrar, mover y renombrar archivos				
	82. Seleccionar y navegar entre unidades y directorios				
	83. Crear y eliminar contraseñas de usuarios				
	84. Instalar software de aplicaciones				
	85. Reconocer diferentes tipos de archivos de acuerdo a su extensión o ícono				

	86. Comprimir y descomprimir archivos				
	87. Grabar datos en un CD-ROM o DVD				

Capacidades		Nivel de Confianza			
		1	2	3	4
Administración del Sistema Informático	88. Instalar y configurar una impresora para ser utilizada con su computador				
	89. Instalar periféricos a su computador a través del puerto USB, tales como teléfono celular, cámara digital, webcam, etc.				
	90. Instalar un proyector de video				
	91. Crear copias de seguridad del disco duro				
	92. Buscar archivos en distintas unidades				
	93. Utilizar un software antivirus				
	94. Realizar mantenimiento preventivo y correctivo básico del sistema informático a nivel de usuario				
	95. Aplicar normas de seguridad para proteger el computador				
	96. Aplicar recomendaciones para proteger la salud al utilizar el computador				
TOTAL		/72			
Capacidades		Nivel de Confianza			
		1	2	3	4
Procesamiento de Textos	97. Realizar edición de textos simple: cambiar tamaño y tipo de letra, centrar, justificar, mover, copiar, cortar y pegar texto.				
	98. Insertar imágenes prediseñadas, desde archivo o desde un escáner				
	99. Insertar y posicionar números de página				
	100. Insertar encabezado y pie de página				
	101. Insertar saltos de página y de columna				

	102. Insertar numeración y viñetas				
	103. Insertar bordes de página y sombreado				
	104. Organizar textos en columnas				
	105. Crear dibujos con cuadros, círculos, flechas, líneas, etc.				
	106. Crear tablas con distintos tipos de formatos				
TOTAL		/40			
Capacidades		Nivel de Confianza			
		1	2	3	4
Planillas Electrónicas	107. Ingresar datos en filas y columnas				
	108. Crear, mover, copiar y borrar hojas de cálculo				
	109. Llenar series de datos en celdas automáticamente				
	110. Ordenar datos				

Capacidades		Nivel de Confianza			
		1	2	3	4
Planillas Electrónicas	111. Filtrar datos				
	112. Introducir fórmulas y funciones				
	113. Replicar fórmulas en filas y/o columnas				
	114. Elaborar gráficos para análisis de datos				
	115. Agregar encabezado y pie de pagina				

	116. Utilizar referencias absolutas y relativas				
	117. Imprimir hojas de cálculo				
TOTAL		/44			
Capacidades		Nivel de Confianza			
		1	2	3	4
Bases de Datos	118. Configurar una base de datos				
	119. Crear y formatear tablas en una base de datos				
	120. Crear y formatear registros en una base de datos				
	121. Crear y formatear campos en una base de datos				
	122. Ingresar y actualizar datos en una base de datos				
	123. Crear diferentes formatos para formularios de entrada de datos e informes				
	124. Ordenar datos				
	125. Filtrar datos				
	126. Crear y ejecutar una consulta				
	127. Producir un informe				
TOTAL		/40			
Capacidades		Nivel de Confianza			
		1	2	3	4
Internet y Correo Electrónico	128. Conectarse a la red Internet por distintos medios (MODEM, Wifi, telefonía móvil, ADSL, etc.)				
	129. Utilizar un navegador para Internet (ej. Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, etc.)				
	130. Utilizar motores de búsqueda para encontrar información (ej. Google)				
	131. Utilizar diversas técnicas de búsqueda para encontrar información				

	132. Descargar archivos de Internet				
	133. Guardar texto e imágenes de páginas de Internet				
	134. Enviar y recibir mensajes de correo electrónico				
	135. Adjuntar archivos a mensajes de correo electrónico				

Capacidades		Nivel de Confianza			
		1	2	3	4
Internet y Correo Electrónico	136. Abrir y guardar archivos de mensajes enviados por correo				
	137. Organizar mensajes de correo electrónico en carpetas				
TOTAL		/40			
Capacidades		Nivel de Confianza			
		1	2	3	4
Comunicación Multimedial	138. Crear una presentación de diapositivas				
	139. Introducir animación en diapositivas				
	140. Introducir videos en diapositivas				
	141. Incorporar cuadros o gráficos en diapositivas				
	142. Incorporar cuadros organizacionales en diapositivas				
	143. Utilizar un programa de diseño gráfico para producir o editar imágenes				
	144. Aplicar principios y técnicas de comunicación audiovisual para la producción de material multimedial				
	145. Utilizar correctamente cámaras digitales, Webcams, escáneres y otros dispositivos de captura de imágenes				
	146. Producir materiales multimedia combinando videos, texto, sonido, animaciones, etc.				
TOTAL		/36			

Capacidades		Nivel de Confianza			
		1	2	3	4
Comunicación Web 2.0	147. Utilizar una cuenta en Facebook				
	148. Utilizar una cuenta en Twitter				
	149. Utilizar herramientas para trabajo colaborativo en la nube (Google Docs)				
	150. Alojar videos en la nube (YouTube, Vimeo, Dailymotion)				
	151. Crear wikis educativos				
	152. Crear blogs personales				
	153. Almacenar documentos en la nube (Dropbox, Skydrive)				
	154. Crear webs utilizando plataformas de autoedición (WordPress, Joomla!)				
	155. Utilizar plataformas de E-Learning (Moodle, Blackboard)				
	156. Crear presentaciones online (Prezi, Slideshare)				
TOTAL		/40			

PARTE C. Lea los siguientes enunciados y marque luego en el cuadro de RESPUESTA un “1” si su respuesta a la pregunta es afirmativa y un “0” si su respuesta es negativa.

ENUNCIADO	RESPUESTA
15. Algunas personas opinan que los efectos negativos de la Informática han sido mayores que su contribución al mejoramiento de la calidad de vida. ¿Está de acuerdo con esta afirmación?	
16. ¿Cree que el uso del Smartphone puede limitar la capacidad de relacionamiento de las personas?	
17. ¿Cree que es prioridad promover la integración de la Informática en el Sistema Educativo Paraguayo?	
18. ¿Considera que el uso de Smartphone puede facilitar su desempeño como docente universitario?	
19. Algunos docentes del nivel medio argumentan que el uso de Smartphone como recurso didáctico no ayudaría a mejorar significativamente el desempeño de	

los alumnos. ¿Está de acuerdo con esta percepción?	
20. ¿Cree que la capacitación del docente de nivel medio en el uso didáctico de las tecnologías puede ejercer un impacto importante en los resultados educativos?	
21. ¿Está de acuerdo con la afirmación de que el Smartphone desarrolla hábitos que bloquean la acción cuando no se dispone de ellos?	
22. ¿Cree que el Smartphone fomenta un tipo de cultura selectiva en la se excluye a los individuos no alfabetizados o aquellos que no poseen suficiente poder adquisitivo para adquirir tecnología?	
TOTAL	/8

A continuación, sume todos los puntajes obtenidos en las partes B y C de este cuestionario. El resultado obtenido puede interpretarse de la siguiente manera:

Puntaje Obtenido	Niveles de Aprestamiento Tecnológico
0-191	El docente debe pasar por un proceso intensivo de capacitación en el uso de herramientas básicas antes de iniciar una capacitación en el uso didáctico de tecnologías digitales
192-223	El docente posee capacidades tecnológicas muy elementales que pueden significar un obstáculo importante durante el proceso de capacitación en el uso didáctico de las tecnologías
224-255	El docente se encuentra medianamente capacitado para iniciar un proceso de capacitación en el uso didáctico de las tecnologías. Requerirá apoyo y seguimiento constante en temas específicos.
256-287	El docente esta bien capacitado para el uso de tecnologías, aunque podría necesitar apoyo en algunos temas específicos
288-320	El docente se encuentra altamente capacitado para el uso didáctico de tecnologías. Se espera un desempeño creativo e innovador en la experiencia de aprendizaje.

Apéndice 4. Encuesta “Me interesa tu opinión”

“Me interesa tu opinión”

Me interesa conocer tu opinión acerca de cómo ves las matemáticas luego de la utilización del software GeoGebra en el desarrollo de las clases.

Preguntas	Totalmente en desacuerdo	En Desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
He participado de forma más activa					
Me ha gustado más la asignatura					
Los ordenadores no me han ayudado a sentirme más seguro					
Prefiero trabajar solo					
He reconocido en mayor grado mis fallos					
Las TIC no me han motivado en nada					
He reconocido y valorado más las aplicaciones de las matemáticas					
Ni trabajando en equipos mejora mi relación con los compañeros					
He confiado más en mis capacidades					
Trabajar las matemáticas con los ordenadores es más difícil					
He comprendido con mayor rapidez					
Sigo sin apreciar la importancia de las matemáticas					
Las TIC no me han ayudado a reflexionar sobre mis errores					
Trabajar en grupo hace las matemáticas más fáciles					
Sigo teniendo dificultades para entender las matemáticas					
Usando las TIC es más fácil estudiar matemáticas					
Trabajar en grupos hace las matemáticas más difícil					
Este modo de trabajar facilita la comunicación con los compañeros					
cas por mi mismo					
Los ordenadores ofrecen muchos más					

recursos para entender mejor las matemáticas					
Sigue sin gustarme el trabajo en matemáticas					
Prefiero trabajar en grupo.					

Apéndice 4. Exámenes

Prueba Sumativa - Administración

Para la Resolución de los ejercicios no será permitido utilizar celulares en remplazo de calculadoras. La prueba debe ser entregada íntegramente en bolígrafo.

Nombre y Apellido:

Total de Puntos: 15

Turno:

Puntos Correctos:

Ejercicios

1. Comprueba si las rectas AB y CD son paralelas, perpendiculares u oblicuas entre si (4 Puntos)
 - a) A (2, 3); B (3, - 1); C (- 1, - 2); D (- 2, - 3).
 - b) A (4, - 2); B (3, - 4); C (0, 0); D (- 4, - 8).

2. Determina las coordenadas del centro y del radio de las circunferencias: (4 Puntos)
 - a) $x^2 + y^2 - 4x - 6y - 12 = 0$
 - b) $4x^2 + 4y^2 - 4x + 12y - 6 = 0$

3. Calcula la ecuación de la circunferencia que tiene su centro en el punto de intersección de las rectas $x + 3y + 3 = 0$, $x + y + 1 = 0$, y su radio es igual a 5. (3 Puntos)

4. Hallar la ecuación de la circunferencia circunscrita al triángulo de vértices: A(0, 0), B(3, 1), C(5, 7). (4 Puntos)

Prueba Sumativa - Contabilidad

Para la Resolución de los ejercicios no será permitido utilizar celulares en remplazo de calculadoras. La prueba debe ser entregada íntegramente en bolígrafo.

Nombre y Apellido:

Total de Puntos: 15

Turno:

Puntos Correctos:

Ejercicios

5. Comprueba si las rectas AB y CD son paralelas, perpendiculares u oblicuas entre si (4 Puntos)
- c) A (2, 3); B (3, - 1); C (- 1, - 2); D (- 2, - 3).
d) A (4, - 2); B (3, - 4); C (0, 0); D (- 4, - 8).
6. Determina las coordenadas del centro y del radio de las circunferencias: (4 Puntos)
- c) $x^2 + y^2 - 4x - 6y - 12 = 0$
d) $4x^2 + 4y^2 - 4x + 12y - 6 = 0$
7. Calcula la ecuación de la circunferencia que tiene su centro en el punto de intersección de las rectas $x + 3y + 3 = 0$, $x + y + 1 = 0$, y su radio es igual a 5. (3 Puntos)
8. Hallar la ecuación de la circunferencia circunscrita al triángulo de vértices: A (0, 0), B(3, 1), C(5, 7). (4 Puntos)