



1859

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA
COMUNICACIÓN.
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS.

TÍTULO

PROGRAMAS COMPUTACIONALES PARA LA REPRESENTACIÓN GRÁFICA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS DE LOS ESTUDIANTES DEL PRIMERO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO, SECCIÓN VESPERTINA EN EL COLEGIO DE BACHILLERATO 27 DE FEBRERO DE LOJA, PERIODO ACADÉMICO 2018- 2019. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS

Tesis previa a la Obtención del Grado de Licenciado en Ciencias de la Educación, mención: Físico Matemáticas.

AUTOR:

Luis Enrique Sarango Ruales.

DIRECTOR:

Ing. Jimmy Alexis Banda. Mg. Sc.

Loja – Ecuador

2020



**UNIVERSIDAD
NACIONAL DE LOJA**

**FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS Y PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS
EXPERIMENTALES. MATEMÁTICAS Y FÍSICA**

CERTIFICACIÓN

Ing. Jimmy Alexis Banda. Mg. Sc.

CERTIFICA:

Que como Director de la tesis en Licenciatura en Ciencias de la Educación, Mención Físico Matemáticas, titulada: **PROGRAMAS COMPUTACIONALES PARA LA REPRESENTACIÓN GRÁFICA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS DE LOS ESTUDIANTES DEL PRIMERO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO, SECCIÓN VESPERTINA EN EL COLEGIO DE BACHILLERATO 27 DE FEBRERO DE LOJA, PERIODO ACADÉMICO 2018- 2019. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS**, de autoría del egresado **LUIS E. SARANGO RUALES**, puedo manifestar, que en el proceso de asesoría y monitoreo de este trabajo el postulante ha concluido el desarrollo de su tesis en el 100%, por lo cual sugiero que se continúe con los trámites para la titulación.

Loja, 15 de Agosto de 2019

Atentamente,


Ing. Jimmy Alexis Banda. Mg. Sc.

DIRECTOR DE TESIS

AUTORÍA

Yo, Luis Enrique Sarango Ruales, declaro ser autor del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional de la Biblioteca Virtual.

AUTOR: Luis Enrique Sarango

FIRMA: 

CÉDULA: 1105652406

FECHA: Loja, 22 de Enero de 2020

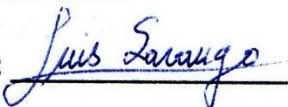
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO.

Yo, Luis E. Sarango Ruales, declaro ser autor del presente trabajo de tesis titulada PROGRAMAS COMPUTACIONALES PARA LA REPRESENTACIÓN GRÁFICA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS DE LOS ESTUDIANTES DEL PRIMERO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO, SECCIÓN VESPERTINA EN EL COLEGIO DE BACHILLERATO 27 DE FEBRERO DE LOJA, PERIODO ACADÉMICO 2018- 2019. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS, como requisito para optar al grado de: Licenciado en Ciencias de la Educación, mención: Físico Matemáticas; autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional:

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja a los veintidós días del mes de Enero de dos mil veinte.

Firma: 

Autor: Luis E. Sarango Ruales.

Cédula: 1105652406

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director de Tesis: Ing. Jimmy Alexis Banda. Mg. Sc.

TRIBUNAL DE GRADO:

Presidente: Dra. Flor Noemi Celi Carrión. Mg. Sc.

Primer vocal: Ing. Jorge Santiago Tocto Maldonado. Mg. Sc.

Segundo Vocal: Lic. Jenny Vanessa Román Pogo. Mg. Sc.

AGRADECIMIENTO

A los docentes de la Carrera de Físico- Matemáticas que con sus conocimientos, valores y amistad han aportado bases sólidas en mi formación académica y humana.

Al Ing. Jimmy Alexis Banda, quien en calidad de director de este trabajo de investigación, supo guiarme para dar enfoque y estructurar la presente investigación.

A mi familia en general que siempre me han apoyado en mis estudios.

A los directivos del Colegio de Bachillerato “27 de Febrero” de la ciudad de Loja y de forma especial a Lic. Wilman Chapa, que permitió recolectar los datos presentados en esta investigación.

Luis E. Sarango.

DEDICATORIA

*A mi familia, que siempre
han confiado en mí y me han
dedicado infinito apoyo.*

*A las personas que fueron
decisivas en mi formación y
educación*

Luis E. Sarango.

MATRIZ DE ÁMBITO GEOGRÁFICO

ÁMBITO GEOGRÁFICO DE LA INVESTIGACIÓN											
BIBLIOTECA: FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN											
Tipo de documento	AUTOR TÍTULO DE LA TESIS	FUENTE	FECHA- AÑO	Ámbito Geográfico						OTRAS DESAGREGACIONES	OTRAS OBSERVACIONES
				Nacional	Regional	Provincia	Cantón	Parroquia	Barrio o Comunidad		
TESIS	Luis E. Sarango Ruales. PROGRAMAS COMPUTACIONALES PARA LA REPRESENTACIÓN GRÁFICA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS DE LOS ESTUDIANTES DEL PRIMERO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO, SECCIÓN VESPERTINA EN EL COLEGIO DE BACHILLERATO 27 DE FEBRERO DE LOJA, PERIODO ACADÉMICO 2018- 2019. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS	Universidad Nacional de Loja	2020	ECUADOR	ZONA 7	LOJA	LOJA	SAN SEBASTIAN	TEBAIDA	CD	Licenciado en Ciencias de la Educación; mención: Físico Matemáticas

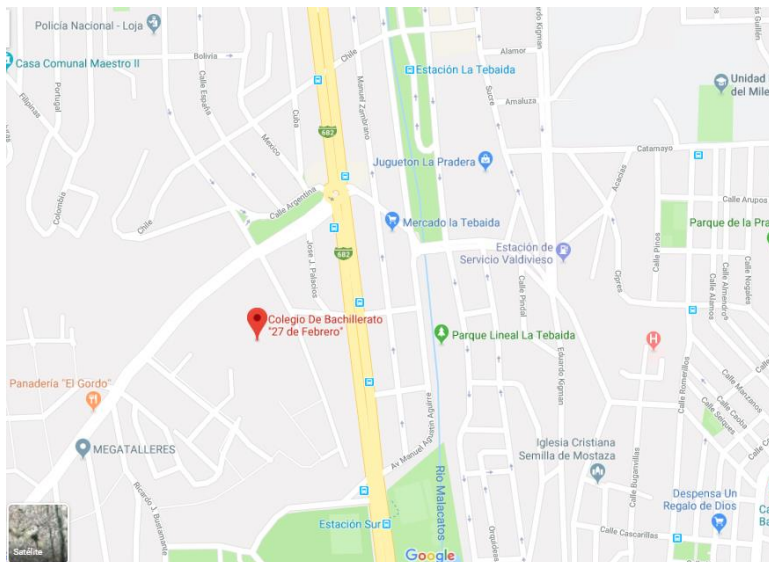
MAPA GEOGRÁFICO Y CROQUIS

Ubicación geográfica del cantón



Fuente: <https://www.google.com/search?q=MAPA+DEL+CANTON+LOJA>
CROQUIS DE LA INVESTIGACIÓN

Colegio de Bachillerato "27 de Febrero"



Fuente: Google Maps

ESQUEMA DE TESIS

- i. PORTADA
- ii. CERTIFICACIÓN
- iii. AUTORÍA
- iv. CARTA DE AUTORIZACIÓN
- v. AGRADECIMIENTO
- vi. DEDICATORIA
- vii. MATRIZ DE ÁMBITO GEOGRÁFICO
- viii. MAPA GEOGRÁFICO Y CROQUIS
- ix. ESQUEMA DE TESIS
 - a. TÍTULO
 - b. RESUMEN
ABSTRACT
 - c. INTRODUCCIÓN
 - d. REVISIÓN DE LITERATURA
 - e. MATERIALES Y MÉTODOS
 - f. RESULTADOS
 - g. DISCUSIÓN
 - h. CONCLUSIONES
 - i. RECOMENDACIONES
LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS
 - j. BIBLIOGRAFÍA
 - k. ANEXOS
PROYECTO DE TESIS
FOTOGRAFÍAS

a. TÍTULO.

PROGRAMAS COMPUTACIONALES PARA LA REPRESENTACIÓN GRÁFICA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS DE LOS ESTUDIANTES DEL PRIMERO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO, SECCIÓN VESPERTINA EN EL COLEGIO DE BACHILLERATO 27 DE FEBRERO DE LOJA, PERIODO ACADÉMICO 2018- 2019. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS.

b. RESUMEN.

La presente investigación trata sobre los programas computacionales especializados en representación gráfica de entes matemáticos y su incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes de primero de Bachillerato General Unificado del Colegio de Bachillerato 27 de Febrero, de la ciudad de Loja, periodo 2018-2019., justificada por la relevancia del tema en la actualidad, sin dejar de lado su importancia para la mejora del aprendizaje de los estudiantes y la institución objeto de investigación. El estudio es de carácter cuasi experimental y descriptivo; se utilizó los siguientes métodos: científico, deductivo e hipotético deductivo; tiene como objetivo general: Determinar en la asignatura de Matemáticas la influencia de la utilización de programas computacionales en el rendimiento académico de los estudiantes del primero de Bachillerato General Unificado, sección vespertina en el Colegio de Bachillerato 27 de Febrero de Loja, periodo académico 2018- 2019. Del análisis de la información obtenida por el Pretest y Postest, se pudo observar que la media del grupo de estudio ($\mu = 6,009$) al usar el programa GeoGebra, fue mayor que el grupo de control ($\mu = 3,278$). Mediante la prueba de hipótesis “Diferencia de Medias” con parámetro z y un nivel de significancia del 0.05, se llegó al siguiente resultado: El uso de programas computacionales para la representación gráfica influye significativamente en el rendimiento académico de los estudiantes de primero de Bachillerato General Unificado del Colegio de Bachillerato 27 de Febrero de Loja. Adicionalmente, al analizar el texto de Matemáticas para primero de bachillerato propuesto por el Ministerio de Educación y el currículo vigente podemos percatarnos que en el tema de Límites no hay formulada destreza con criterio de desempeño, así tampoco se toma a las TIC en dicha temática. En consideración a lo expuesto y a los resultados de la presente investigación se plantea una guía de cómo usar GeoGebra destinada a los estudiantes.

ABSTRACT

The present investigation is about the specialized computer programs in graphic representation of mathematical entities and their impact on the academic performance of the students of first of the Unified General Baccalaureate of the College of Baccalaureate 27 of February, of the city of Loja, period 2018-2019. , justified by the relevance of the topic today, without neglecting its importance for the improvement of student learning and the institution under investigation. The study is quasi-experimental and descriptive; The following methods were used: scientific, deductive and hypothetical deductive; Its general objective is: To determine in the Mathematics subject the influence of the use of computer programs in the academic performance of the students of the first of the Unified General Baccalaureate, evening section in the College of Baccalaureate February 27 of Loja, academic period 2018- 2019. From the analysis of the information obtained by the Pretest and Posttest, it was observed that the average of the study group ($\mu = 6,009$) when using the GeoGebra program, was greater than the control group ($\mu = 3,278$). By means of the hypothesis test “Difference of means” with parameter z and a level of significance of 0.05, the following result was reached: The use of computer programs for graphic representation significantly influences the academic performance of the students of first of the Unified General Baccalaureate from the Baccalaureate School February 27, Loja. Additionally, when analyzing the text of Mathematics for first year of baccalaureate proposed by the Ministry of Education and the current curriculum, we can realize that in the subject of Limits there is no formulated skill with performance criteria, neither is ICTs taken in said subject. In consideration of the above and the results of this research, a guide is presented on how to use GeoGebra for students.

c. INTRODUCCIÓN

La educación; como el medio de adquisición y difusión de saberes; tiene que ser pertinente para su contexto temporal y social, por lo que ve en las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) un mecanismo facilitador del proceso de enseñanza.

En la implementación del nuevo currículo educativo de Ecuador, en septiembre del 2016, se muestra como objetivo general el empleo y valoración de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje

En este marco tuvo lugar la presente investigación intitulada PROGRAMAS COMPUTACIONALES PARA LA REPRESENTACIÓN GRÁFICA Y SU INCIDENCIA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS DE LOS ESTUDIANTES DEL PRIMERO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO, SECCIÓN VESPERTINA EN EL COLEGIO DE BACHILLERATO 27 DE FEBRERO DE LOJA, PERIODO ACADÉMICO 2018- 2019. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS.

El presente trabajo investigativo se realizó principalmente para determinar si los programas computacionales tienen alguna contribución positiva al rendimiento académico, para lo cual se plantearon los siguientes objetivos específicos: Determinar los programas computacionales, usados por los estudiantes, para la representación gráfica de entes matemáticos en el primero de bachillerato del Colegio de Bachillerato 27 de Febrero; determinar el rendimiento académico de los estudiantes del primer año de bachillerato del Colegio de Bachillerato 27 de Febrero. Por último, proponer lineamientos alternativos que permitan mejorar el rendimiento académico en la asignatura de matemáticas utilizando programas computacionales especializados en gráficas.

Otra razón; es la existencia de trabajos que analizaron dicho tema, entre los que tenemos: “El software educativo libre y su incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes de bachillerato en la asignatura de Matemática de la unidad educativa González Suárez de la ciudad de Ambato” de Lozada Héctor (Lozada, 2012), “Aplicación de las tics como recurso didáctico en la enseñanza de la Matemática para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de octavo año de educación básica, en el Colegio Nacional Gonzalo Zaldumbide” de Guamán Luis (Guamán, 2011), en estos trabajos se expone al software educativo como una herramienta óptima para mejorar el rendimiento académico, además de proponer estrategias didácticas con el uso de recursos tecnológicos. En la investigación “Uso de Geogebra y su incidencia en el proceso Enseñanza- Aprendizaje de grafica de Funciones en el nivel superior” hecho por Coronel Maji, Guilcapi Jaime y Vargas Juan Mario (Maji, Guilcapi y Vargas, 2018), se expone resultados tras la aplicación de Geogebra en la enseñanza de la asignatura de Matemáticas 1 de Ingeniería Electrónica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; para dicho estudio se separó los estudiantes teniendo dos grupos inicialmente homogéneos: uno de control (enseñanza tradicional) y otro de estudio (aplicando las TIC), este último logró un promedio de calificación más alto en dicha asignatura.

Tomando en cuenta la realidad observada, se propuso la siguiente hipótesis: La utilización de programas computacionales para la representación gráfica influye significativamente en el rendimiento académico de la asignatura de matemáticas en los estudiantes del primero de Bachillerato General Unificado, sección vespertina en el Colegio de Bachillerato 27 de Febrero de Loja, periodo académico 2018- 2019.

La presente investigación es de tipo pseudo-experimental, se utilizó los siguientes métodos: el método científico, permitió la recolección, organización y procesamiento, análisis e interpretación de datos determinando la utilización de programas especializados

en gráficas y el rendimiento académico de la asignatura de matemáticas. El método deductivo que se usó para recopilar la información de la revisión de literatura, partiendo de los conceptos generales, como TIC y rendimiento académico, planteando particularidades entre ellos.

La población estuvo compuesta por 46 estudiantes, de modo que para aplicar los instrumentos se tomó toda la población como muestra. Para la recolección de datos se planteó una encuesta, además el Pretest y Postest, por los cuales se pudo conocer la realidad sobre los programas que se usan los estudiantes para su aprendizaje y sí su uso tuvo repercusión en el rendimiento académico.

Como producto del análisis de los resultados de la investigación se establece la siguiente conclusión: El uso de programas computacionales para la representación gráfica influye significativamente en el rendimiento académico de los estudiantes del primero de BGU del Colegio de Bachillerato 27 de Febrero de Loja. Lo cual se infirió de la prueba de “Diferencia de Medias” para el estadístico z, cuyo proceso y resultados se hallan en la sección de análisis de resultados.

Por consiguiente, se redactó la discusión donde se habla más a fondo sobre los trabajos citados en esta introducción y se comparan sus resultados con los de la presente tesis, además; se plantea las anomalías encontradas en el proceso de investigación. Consecuentemente se redactó las conclusiones y recomendaciones, que sirvieron de base para plantear el Lineamiento alternativo. Finalmente; se encuentra la bibliografía y los anexos, en el primero hallamos las referencias que sirvieron de soporte a la revisión de literatura y en el segundo encontramos el proyecto de tesis y evidencia fotográficas.

d. REVISIÓN DE LITERATURA.

Tecnologías de información y comunicación (TIC) en educación

Las TIC son todo tipo de avance en el medio audio visual que facilita la acumulación, transformación, tratamiento y comunicación de la información, fortaleciendo así el conocimiento a nivel mundial aportando a aspectos como la economía, política, medicina, cultura, educación y ciencia. Las TIC son recursos imprescindibles en la actualidad, se hace imposible imaginar una realidad donde estas pierdan relevancia, pues sus usos y beneficios son casi infinitos. Por consiguiente es necesario que se las utilice de forma adecuada.

En el estudio realizado por García y Romero (2007), citado por García (2011), se comprobó que las siguientes funciones son atribuidas a las tecnologías:

- Función innovadora. Permite el diseño de nuevas y novedosas actividades ya que cambia la interacción sujeto-aprendizaje.
- Función motivadora. Estimulan la participación del alumnado acercando el aprendizaje de la materia al mundo real.
- Función estructuradora de la realidad. Nos llevan a conocer mejor determinados contenidos, mostrándolos de forma diferente (efecto visual) la realidad. Mejoran los aprendizajes al dotarlos de sentido real.
- Función de relación alumno/a-conocimientos. El tipo de medio condiciona el tipo de operación mental que la persona va a desarrollar en el manejo del medio y en el procesamiento de la información que el medio transmite.
- Función solicitadora u operativa del aprendizaje. Facilitan y organizan las acciones instructivas, incluyendo no sólo el contacto con los contenidos presentados a través del medio, sino el contacto con el propio medio.

- Función formativa global. Ayuda a transmitir valores educativos y actitudes: cooperación, implicación emocional, intensidad de esfuerzo exigido, etc.

Además García (2011), explica las siguientes ventajas de utilizar computadoras en la enseñanza:

- Participación activa del alumno en la construcción de su propio aprendizaje.
- Interacción entre el alumno y la máquina.
- La posibilidad de dar una atención individual al estudiante.
- La posibilidad de crear micro-mundos que le permiten explorar y conjeturar.
- Permite el desarrollo cognitivo del estudiante.
- Control del tiempo y secuencia del aprendizaje por el alumno.
- A través de la retroalimentación inmediata y efectiva, el alumno puede aprender de sus errores.

Según Beeland (2002) y Weaver (2000), citados por García (2011), la instrucción con tecnología ha demostrado tener efectos positivos, tanto en el rendimiento en matemáticas de los estudiantes como en su apego y predisposición hacia las matemáticas.

Las TIC son uno de los pilares básicos de la sociedad actual y es necesario proporcionar al estudiante una educación que cuente con estos recursos. María Eugenia (2005), afirma:

Las posibilidades educativas de las TIC han de ser consideradas en dos aspectos: su conocimiento y su uso. El primer aspecto es consecuencia directa de la cultura de la sociedad actual. No se puede entender el mundo de hoy sin un mínimo de cultura informática. Es preciso entender cómo se genera, cómo se almacena, cómo se transforma, cómo se transmite y cómo se accede a la información en sus múltiples manifestaciones. Es ésa la gran oportunidad, que presenta dos facetas: 1. Integrar esta nueva cultura en la Educación, contemplándola en todos los niveles de la Enseñanza.

2. Ese conocimiento se traduzca en un uso generalizado de las TIC para lograr, libre, espontánea y permanentemente, una formación a lo largo de toda la vida.

El segundo aspecto, aunque también muy estrechamente relacionado con el primero, es más técnico. Se deben usar las TIC para aprender y para enseñar. Es decir el aprendizaje de cualquier materia o habilidad se puede facilitar mediante las TIC y, en particular, mediante Internet, aplicando las técnicas adecuadas. Este segundo aspecto tiene que ver muy ajustadamente con la Informática Educativa. No es fácil practicar una enseñanza de las TIC que resuelva todos los problemas que se presentan, pero hay que tratar de desarrollar sistemas de enseñanza que relacionen los distintos aspectos de la Informática y de la transmisión de información, siendo al mismo tiempo lo más constructivos que sea posible desde el punto de vista metodológico.

Las discusiones que se han venido manteniendo por los distintos grupos de trabajo interesados en el tema se enfocaron en dos posiciones. Una consiste en incluir asignaturas de Informática en los planes de estudio y la segunda en modificar las materias convencionales teniendo en cuenta la presencia de las TIC.

Tipos de tecnologías para representaciones gráficas de objetos matemáticos.

Gómez (2009) afirma que: Es posible clasificar en diversas categorías los programas de computador y las herramientas tecnológicas para el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en: micro-mundos, sistemas de simulación, sistemas tutoriales, programas de inteligencia artificial, aplicaciones de telemática y calculadoras.

- Los micromundos son sistemas en los que se desarrolla una semántica para un sistema formal compuesto por objetos primitivos, relaciones elementales y reglas para operar estos objetos. El dominio del tipo de fenómenos que es posible

representar en la pantalla permite establecer una relación entre los objetos primitivos y los fenómenos en la pantalla y esto determina el tipo de acciones que el sujeto puede realizar y la forma como el sistema reacciona a estas acciones. En estos sistemas el individuo logra explorar lo que refiere a estructura de conjuntos de objetos matemáticos, las relaciones existentes entre ellos y las formas en las que se pueden representar. Mientras que el sujeto tiene gran autonomía con estos sistemas, no es posible garantizar que un aprendizaje específico pueda tener lugar y, por consiguiente, los problemas propuestos al estudiante, con los que tendrían que utilizar el sistema, son de gran importancia. En esta categoría se puede encontrar a los programas como Cabri-Geómetra y Derive. La principal consecuencia de este tipo de diseño es que el micromundo pueda convertirse en la oportunidad para que el profesor, teniendo en cuenta las necesidades de los estudiantes, diseñe situaciones donde se aproveche las características del entorno generando cambios en el sistema didáctico que produzca el conocimiento deseado.

- Los sistemas de simulación presentan al sujeto situaciones en las que se pueda observar, de manera dinámica, lo que sucede para un fenómeno específico cuando se cambian algunos de los parámetros involucrados en él. Como ejemplo tenemos el sistema MathCars, cuyo autor es el Kaput. En este programa se puede estudiar el movimiento de cualquier móvil en base de diversas formas de representación, ya sea la gráfica, simbólica o numéricas. El discente puede interactuar con estas características variando su valor y observando los cambios que ahí se producen.
- Los sistemas tutoriales son tecnologías en donde el sujeto debe recibir alguna instrucción del sistema, puesto que están basadas en una referencia pre-establecida acerca del sujeto y no en la evolución de su conocimiento.

- La inteligencia artificial, como estrategia para el diseño de programas de computador (sistemas expertos) que pueden aportar al proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Desafortunadamente muchas de las expectativas que se tuvieron con los intentos de utilizar la inteligencia artificial en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas no han tenido el éxito esperado. Estos intentos buscaban, de alguna manera, automatizar el proceso de enseñanza. Sin embargo, al no tener en cuenta el papel del profesor y al simplificar la complejidad que se encuentra involucrada tanto en el contenido matemático, como en el proceso aprendizaje y comprensión, estos intentos no han podido alcanzar sus propósitos iniciales. El funcionamiento de la inteligencia artificial depende de factores estables como el contenido matemático y variables como la estructura social y los saberes iniciales de los estudiantes.
- La conexión entre computadores, en redes locales o Internet, muestra un mundo de posibilidades para el uso de la tecnología en la enseñanza-aprendizaje de la Matemática. Estas nuevas tecnologías permiten la telepresencia, las clases virtuales, y la creación de ambientes del aprendizaje en colaboración y las intervenciones de enseñanza a distancia. De esta forma, diversos grupos de estudiantes y profesores distribuidos en lugares geográficamente diferentes pueden interactuar alrededor de un tema o un problema, donde el concepto de sistema didáctico asume características muy diferentes a las tradicionales. Se requiere, por lo tanto; una nueva conceptualización del proceso didáctico y otra manera de modelar el sistema que tenga en cuenta estas nuevas circunstancias.
- Las calculadoras constituyen el sexto tipo de utilización de la tecnología en la enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

GeoGebra, la aplicación que se trata de describir en este estudio, se encuadra en los micromundos, entornos donde se pretende representar objetos matemáticos a través de gráficas y símbolos (fórmulas).

El currículo y TIC: Ecuador.

Una parte esencial del currículo es el perfil de salida, en el cual consta que los estudiantes son innovadores, de esto el punto 3 afirma:

“I.3. Sabemos comunicarnos de manera clara en nuestra lengua y en otras, utilizamos varios lenguajes como el numérico, el digital, el artístico y el corporal; asumimos con responsabilidad nuestros discursos” (Ministerio de Educación, 2016).

En una sección del currículo denominada Orientaciones Metodológicas se manifiesta que: “Las tecnologías de la información y de la comunicación formarán parte del uso habitual como instrumento facilitador para el desarrollo del currículo” (Ministerio de Educación).

Ahora siendo más específicos en el área de Matemática, en la sección titulada Contribución del área de Matemática del nivel de Bachillerato General Unificado a los objetivos generales del área, el Ministerio de Educación (2016), propone:

El currículo del BGU está orientado a dar cumplimiento a los objetivos generales del área de Matemática, pues en esta etapa el estudiante concluye con la educación escolar obligatoria, y está preparado para continuar sus estudios a nivel técnico, tecnológico o universitario, dentro del país o en el exterior, aplicando las destrezas analíticas, algebraicas, geométricas, estadísticas y de uso de las TIC que ha adquirido a lo largo de sus estudios.

Durante el BGU, el estudiante adquiere herramientas que le permiten resolver problemas de su entorno inmediato y de la realidad nacional, procesando y

organizando la información adecuadamente, aplicando modelos complejos de índole algebraica o funcional, con la ayuda de métodos o algoritmos matemáticos y el uso de las TIC. (pág. 153)

También es importante destacar que como cuarto objetivo del área de Matemática, tenemos:

“OG.M.4. Valorar el empleo de las TIC para realizar cálculos y resolver, de manera razonada y crítica, problemas de la realidad nacional, argumentando la pertinencia de los métodos utilizados y juzgando la validez de los resultados” (Ministerio de Educación, 2016).

Cabe explicar que en el currículo actual existen múltiples destrezas con criterio de desempeño en el área de Matemática que incluyen a las TIC, algunas referentes a aprendizajes básicos imprescindibles y otras a básicos deseables.

Por su parte, en los libros guía de la asignatura de Matemáticas hallamos actividades planteadas para ser resueltas con ayuda de la tecnología, esto en secciones como: habilidades digitales, que se encuentra al terminar cada bloque temático del libro, en donde plantean aplicaciones y páginas web que resuman, organicen o amplíen el contenido, por ejemplo: Prezi, el libro total, Cmaptools, Voki, Easel.ly, Wideo, wikis, foros virtuales, etc.

También existe la sección MateTICs en los libros de EGB, estas sólo se encuentran en las temáticas que ameritan la revisión de programas o softwares específicos, esta sección habla del uso de GeoGebra para representar y determinar características de funciones, vectores y figuras geométricas.

En los libros de Matemáticas de BGU encontramos las TIC solo en ciertos temas, con títulos distintos, teniendo como base la utilización de Geogebra, Desmos y aplicaciones para hojas de cálculo y gráficos estadísticos.

Representación gráfica.

En la Matemática, las expresiones algebraicas; por ejemplo funciones, ecuaciones, desigualdades, etc.; se pueden presentar de distintas formas para su análisis o estudio, así tenemos las siguientes: fórmulas, tablas de valores, gráficas, forma de conjuntos o relaciones y forma coloquial.

José García (2010), se refiere a la representación gráfica de la siguiente forma:

“Cualquier experimento tiene por finalidad comprobar la validez de un modelo teórico, contrastando los valores experimentales con los predichos por el modelo, o bien, estudiar un fenómeno y, de la información obtenida experimentalmente, elaborar un modelo que describa ese fenómeno. Los datos obtenidos a partir de las medidas en un laboratorio deben presentarse de manera que los demás obtengan la mayor cantidad y calidad de información posible. Para lograr esto recurrimos a las tablas y a las representaciones gráficas.”

El autor citado, explica la importancia que tienen las gráficas para la comprensión de datos de un experimento; ya que en una gráfica es mucho más fácil entender las características y comportamiento de las variables, es decir que se representan las relaciones matemáticas de una forma mucho más clara, saber por ejemplo la proporcionalidad que tienen dos variables.

La representación como gráfica de objetos matemáticos, en la enseñanza, tiene como finalidad brindarle al estudiante un apoyo para la comprensión de las temáticas abordadas, de esto me refiero a temas que tienen que ver con ecuaciones y funciones, o en tal caso

también la representación de forma gráfica es parte del estudio que tiene que topar el estudiante en sus años de estudio, ejemplos de temas abordados en gran parte con gráficas tenemos a todos los referidos a geometría y vectores. También hay algunos temas que su estudio sólo se da tan solo con la comprensión de la solución gráfica, de esto último puedo referirme a las inecuaciones y los sistemas que estas forman.

“Las representaciones analíticas tradicionales, se han visto ampliamente complementadas y enriquecidas con estas recientes tecnologías. El carácter estático que poseen los sistemas de representación tradicionales desaparece con las representaciones ejecutables, que son manipulables, que permiten actuar directamente sobre ellas” (Lupiáñez & Moreno, 2001).

Tecnología y temas matemáticos.

Gómez (Gómez, 2009) afirma que: En el área de la aritmética el computador se ha usado en el desarrollo de habilidades computacionales en temas como la notación decimal y la transición aritmética al álgebra. Es evidente la existencia de un gran número de software comercial que utiliza interfaz agradable para perfeccionar este tipo de habilidades. Sin embargo, son muy pocos los programas que logran proponer entornos que buscan más que la ejercitación de habilidades y técnicas básicas y que busquen crear situaciones en las que se generen cambios significativos en el sistema didáctico. Para crear estos nuevos programas, es necesario reconceptualizar el conocimiento matemático. Para las ramas de álgebra y cálculo existen un número mayor de programas que aprovechan del manejo de variados sistemas de representación. En este sentido, el sujeto realiza exploraciones a los problemas, ampliando su dificultad y su relación con la realidad, y desarrollar una aproximación más inductiva y empírica en contraposición con la aproximación tradicional que tiende ser de tipo deductivo y algebraico. Dentro de esta nueva forma de trabajar estos

temas, surgen inquietudes acerca de la pérdida de habilidades del manejo simbólico que los programas realizan para el sujeto y de una posible pérdida en el aprendizaje conceptual. Sin embargo, resulta evidente que los resultados, en consideración del aprendizaje del sujeto, dependen no solamente del funcionamiento del programa, sino también del cuidado con que el profesor seleccione y diseñe las situaciones y los problemas que el sujeto debe resolver con la ayuda de los programas.

La geometría es un campo en el que se han realizado desarrollos importantes. Los programas como Cabri–Geómetra permiten al alumno observar y variar los entes matemáticos y sus relaciones dentro de esquemas inimaginables en lo tradicional. Parte de estos programas se originan de un modelo del conocimiento matemático donde los objetos se delimitan con base en un número de propiedades. De esta forma, el sujeto tiene en su disposición un nuevo campo de experimentación en el que los objetos matemáticos y, por consiguiente, el conocimiento matemático asumen características diferentes a las tradicionales.

Programa computacional.

El concepto de programa computacional tiene dos acepciones. La primera es una definición técnica: “Conjunto unitario de instrucciones que permite a una computadora realizar funciones diversas, como el tratamiento de textos, el diseño de gráficos, la resolución de problemas matemáticos, el manejo de bancos de datos, etc.” (Real Academia Española, 2018), esta definición es usualmente utilizada en el ámbito de la informática, sin embargo de forma cotidiana el concepto de programa computacional es usado para referirse a software. Pressman (2010), afirma acerca del software:

El software de computadora es el producto que construyen los programadores profesionales y al que después le dan mantenimiento durante un largo tiempo. Incluye

programas que se ejecutan en una computadora de cualquier tamaño y arquitectura, contenido que se presenta a medida de que se ejecutan los programas de cómputo e información descriptiva tanto en una copia dura como en formatos virtuales que engloban virtualmente a cualesquiera medios electrónicos.(pág. 1)

Un software con fin educativo es una herramienta pedagógica utilizada para educar, así pues por sus características ayuda al estudiante en el desarrollo de destrezas y a conseguir los conocimientos básicos.

Finalmente, se consideran a las expresiones, software y programa computacional, como sinónimos, de esta forma variaríamos dichos términos en toda la investigación, teniendo el mismo significado.

GeoGebra.

En la página web oficial de GeoGebra, encontramos la siguiente definición, (International GeoGebra Institute, 2018):

“Es un software de matemáticas dinámicas para todos los niveles educativos que reúne geometría, álgebra, hoja de cálculo, gráficos, estadística y cálculo en un solo programa fácil de usar. GeoGebra se ha convertido en el proveedor líder de software de matemática dinámica, apoyando la educación en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas y la innovación en la enseñanza y el aprendizaje en todo el mundo”.

García, María (2011) cita a Preiner (2008) referente a las razones por las cuales usar GeoGebra:

- Es software libre y por ello, gratuito para uso no comercial. Puede descargarse fácilmente y también hay una versión para usarla online: Geogebra WebStart, que además cuenta con la ventaja de que se actualiza automáticamente.

- Investigaciones demuestran que SGD (programas de geometría dinámica) es efectivo en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.
- Es un software de matemáticas dinámico, que combina geometría, álgebra y cálculo.
- Proporciona múltiples representaciones de un mismo objeto matemático, que fomenta la comprensión de los estudiantes de los conceptos matemáticos.
- Conecta bidireccionalmente las diferentes representaciones de un objeto, adaptando cada representación a las modificaciones de su homólogo.
- Ha sido diseñado para los estudiantes para ser manejado intuitivamente y sin necesidad de habilidades tecnológicas avanzadas.
- Permite la creación de hojas de trabajo dinámicas o virtuales manipulativos (applets), que pueden compartirse en el espacio web: GeogebraWiki.
- Está programado en Java y puede ser usado en cualquier sistema operativo.
- Está traducido a 39 idiomas y la comunidad internacional de usuarios de Geogebra sigue creciendo, permitiendo compartir actividades de enseñanza interactivas gratuitamente en el GeogebraWiki, accesible desde la página del Instituto Internacional de Geogebra antes mencionada.

GeoGebra ofrece diversas vistas para los objetos matemáticos, así pues encontramos, (International GeoGebra Institute, 2018):

“Vista Algebraica, Vista Gráfica, Vista gráfica 3D, Vista CAS, Hoja de Cálculo y Calculadora de Probabilidades. Cada una de las vistas presentan su propia barra de herramientas y comandos, además de Operadores y Funciones que sirven para crear construcciones dinámicas con diferentes representaciones de los objetos matemáticos”.

Los modos en GeoGebra.

En la aplicación de escritorio por lo general encontramos los siguientes modos:

Objetos libres (en sentido estricto)



$a=2$



$A=(1,1)$

Objetos geométricos básicos y puntos sobre objetos



$u=$ Vector $[A, B]$
libre para ingreso directo



$r=$ Recta $[A, B]$
libre por ingreso directo



$c=$ Circunferencia $[O, A]$
libre por ingreso directo



$c=$ Cónica $[A, B, C, D]$
libre por ingreso directo



$A=$ Punto $[c]$
Subordinado al objeto c

Objetos de creación directa situado puntos libres (aunque dependientes, libres en sentido amplio)



$r=$ Semirrecta $[A, B]$



$r=$ Segmento $[A, B]$



$c=$ Semicircunferencia
 $[A, B]$



$c=$ Circunferencia $[A, B, C]$



$P=$ Polinomio
 $[A, B, C, \dots]$



$c=$ Arco circular $[O, B, C]$



$c=$ Sector circular $[O, B, C]$



$c=$ Arco circunferencia
 $[A, B, C]$



$c=$ Sector circunferencia
 $[A, B, C]$

Objetos calculados a partir de otros



$r^{\perp}=$ Perpendicular $[A, r]$



$u=$ Vector $[A, u]$



$r^{\perp}=$ Recta $[A, r]$



$A=$ Intersección $[r, s]$



$r=$ Mediatriz $[A, B]$



$C=$ Punto Medio $[A, B]$



$r=$ Bisectriz $[A, O, B]$



$A^{\prime}=$ Reflexión $[O, B]$



$A^{\prime}=$ Reflexión $[A, r]$



$u^{\prime}=$ Traslación $[A, u]$



$r=$ Tangente $[A, c]$



$r=$ Polar $[A, c]$

Objetos resultados de medición

 $K = \text{Distancia } [A, B]$  $\alpha = \text{Ángulo } [A, O, E]$

Objetos a partir de una distancia y un ángulo

 $r = \text{Segmento } [A, k]$  $c = \text{Circunferencia } [O, k]$  $\alpha' = \text{Ángulo } [A, B, \alpha]$  $A' = \text{Rotación } [A, \alpha, O]$  $A' = \text{Dilatación } [A, k, O]$

Modos que no crean nuevos objetos

 $\text{Lugar Geométrico } [A', A]$  $\text{Relación } [a, b]$  $\text{Borrar } [a]$

Fuente: (Losada., 2005)

Elaboración: Luis Sarango.

Comandos exclusivos a través de teclado en GeoGebra.

Además de los modos y sus comandos de ingreso directo, GeoGebra ofrece otros comandos, que serán expuestos en la siguiente tabla.

GeoGebra ayuda a la introducción de comando de las siguientes formas:

Comandos de geometría

Dirección[*recta*], VectorPerpendicular[*recta*], Longitud[*vector*], Versor[*recta*], VersorPerpendicular[*recta*]
Área[*vértice, vértice, vértice, ...*], Centroide[*polígono*], Radio[*círculo*]
Vértice[*cónica*], Centro[*cónica*], Foco[*cónica*], Ejes[*cónica*], PrimerEje[*cónica*], EjeSecundario[*cónica*], LongitudPrimerEje[*cónica*], LongitudEjeSecundario[*cónica*], Excentricidad[*cónica*], Parábola[*foco, directriz*], Directriz[*parábola*], Parámetro[*parábola*], Elipse[*foco, foco, eje*], Hipérbola[*foco, foco, eje*], Asíntota[*hipérbola*].

Comando de análisis

Función[*f, a, b*], Polinomio[*f, a, n*]
Raíz[*f, valor inicial*](método de Newton, Raíz[*f, a, b*](método de regla falsi)
Pendiente[*recta*], Derivada[*f, n*], Tangente[*abscisa, f*], Integral[*f*]
Polinomial[*polinomio factorizado*], Raíz[*polinomio*], Extremos[*polinomio*], PuntoInflexión[*polinomio*]
SumaInferior[*f, a, b, n*], SumaSuperior[*f, a, b, n*], Integral[*f, a, b*], Integral[*f, g, a, b*]

Fuente: (Losada., 2005)

Elaboración: Luis Sarango

Una vez descrito procedemos a ejemplificar la labor que cumple el programa en el primero de Bachillerato General Unificado.

Como el programa de GeoGebra tiene muchas aplicaciones y usos es necesario únicamente explicar, con un ejemplo, cómo se utiliza para resolver las actividades planteadas en el texto.

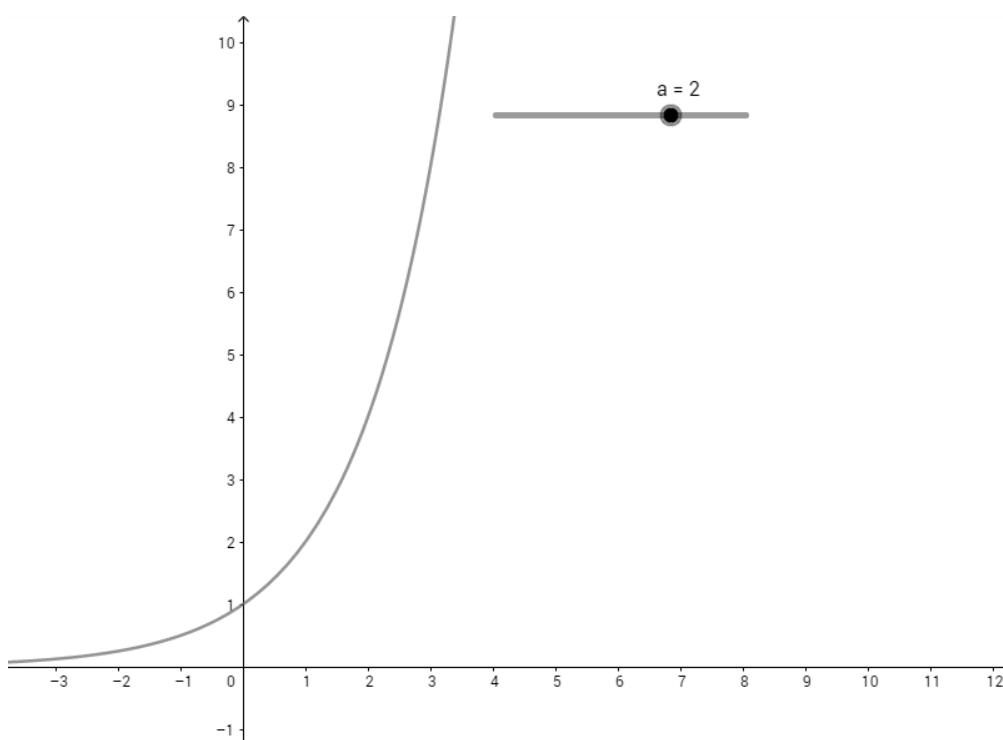
Ejemplo (libro de Matemática del Ministerio de Educación, pág. 114).

Dibuja con GeoGebra y con ayuda de los deslizadores: $f(x) = a^x$

- Estudia el crecimiento y el decrecimiento de las dos funciones. Presta especial atención al definir los deslizadores.
- Determina el punto de intersección de $f(x)$ con los ejes.
- Determina las características de la función de la figura. Selecciona cuatro puntos y halla la pendiente de cada uno de ellos.

a)

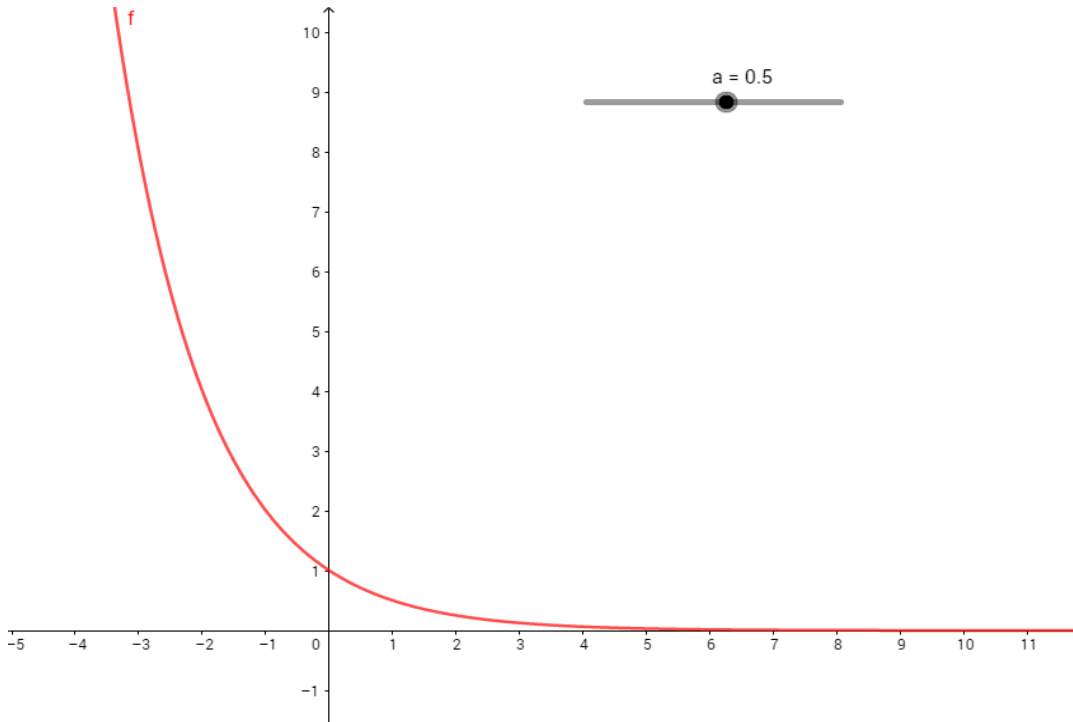
Para el parámetro $a > 1$



Fuente: Elaboración y Formulación Propia

Se puede observar que la gráfica es creciente.

Para parámetros $0 < a < 1$



Fuente: Elaboración y Formulación Propia

Se puede evidenciar que la gráfica es netamente decreciente.

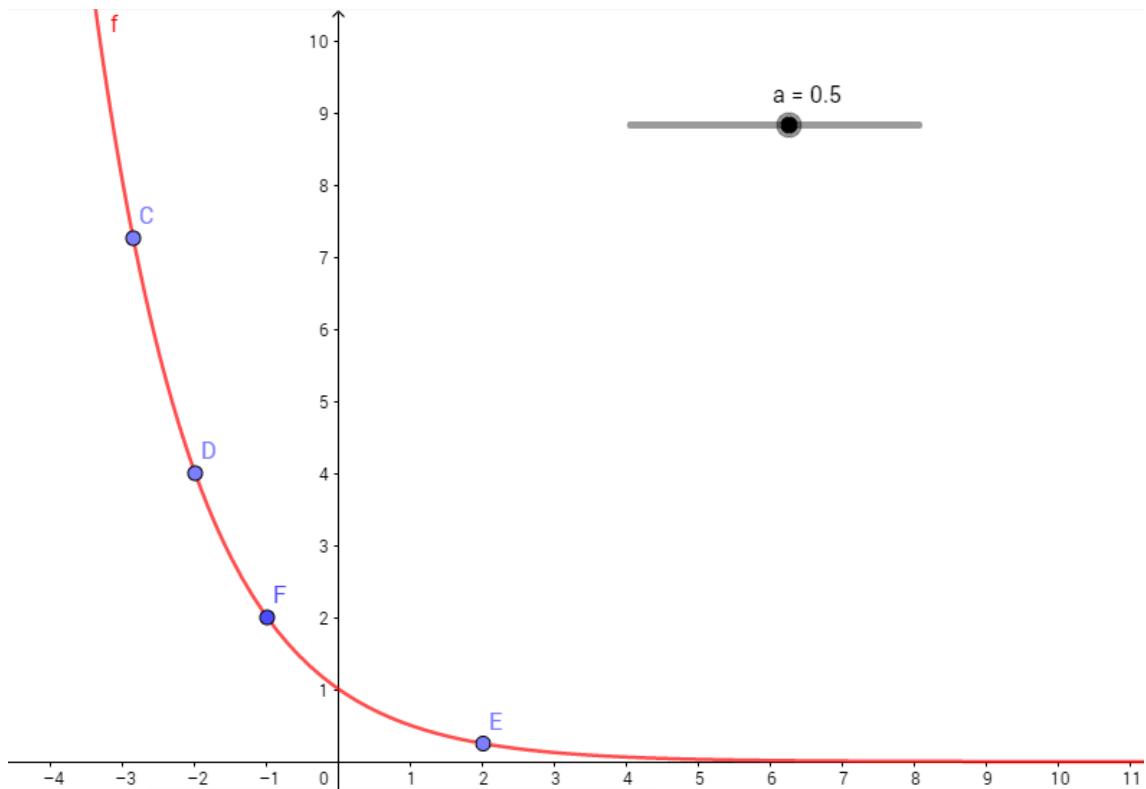
b) Para realizar este literal utilizamos el desplegable del icono de punto. Haciendo clic en intersección, obtendremos en la vista algebraica lo siguiente:

 $a = 0.5$ Punto	
 Punto en objeto $f(x) = 0.5^x$ Limitar/liberar punto	 $f(x) = 0.5^x$
 $= \text{Interseca}(f, \text{EjeY}, (0, 1))$ Intersección $(0, 1)$ Medio o Centro	 $A = \text{Interseca}(f, \text{EjeY}, (0, 1))$ $\rightarrow (0, 1)$
 $= \text{Interseca}(f, \text{EjeX}, \text{indefinido})$ Número complejo indefinido Extremos Raíces	 $B = \text{Interseca}(f, \text{EjeX}, (3.34, 0))$ $\rightarrow \text{indefinido}$

Fuente: Elaboración y Formulación Propia

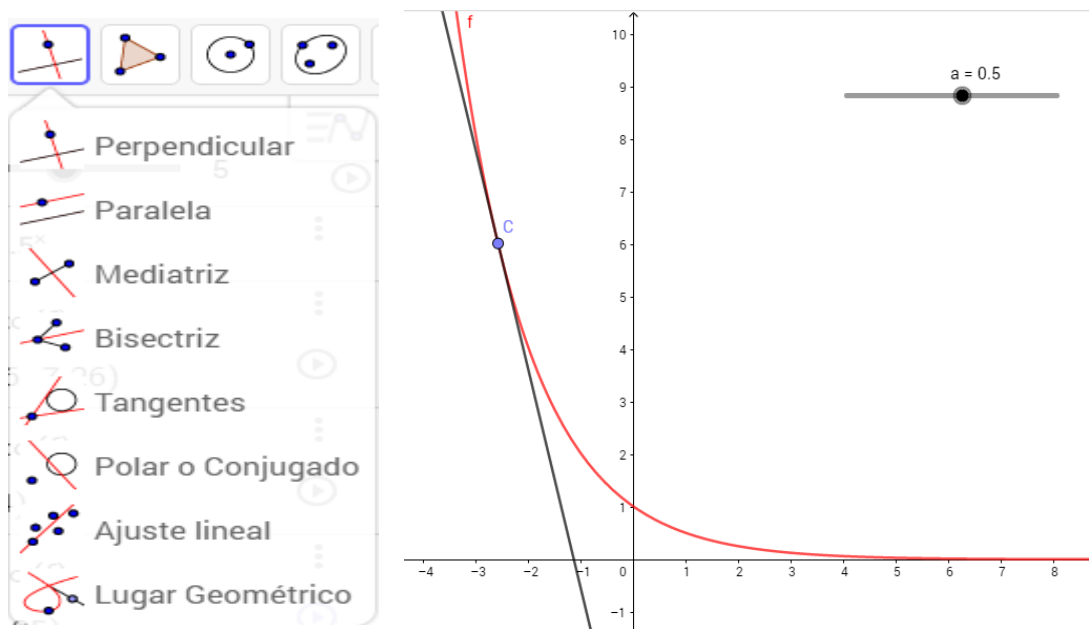
Lo que indica que su intersección con el eje y es (0,1) y con el eje x es indefinido.

c) Se coloca los cuatro puntos en la gráfica.



Fuente Elaboración y Formulación Propia

Con el desplegable de recta perpendicular. Se escoge la entrada de tangentes. Haciendo clic en cada punto y cualquier lugar de la función exponencial.



Fuente Elaboración y Formulación Propia

Teniendo que la siguiente ecuación en la vista algebraica.

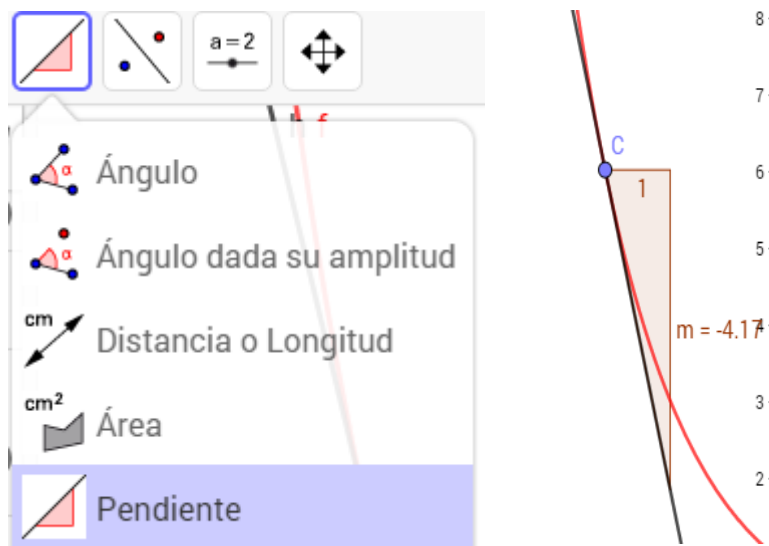
● h : Tangente (C, f)
 → $y = -4.17x - 4.78$

Lo que corresponde a la derivada de la función en el punto C, indica si en ese tramo la función es decreciente

Fuente Elaboración y Formulación Propia

Calculando su pendiente.

La pendiente se calcula con el desplegable de ángulo. Eligiendo la opción de pendiente, para luego hacer clic en la gráfica de la función. Quedando así:



Fuente: Elaboración y Formulación Propia

Realizamos lo mismo con los otros 3 puntos.

Otros programas para la representación gráfica de entes matemáticos.

En esta sección se definirá otros programas o softwares que se pueden utilizar para la representación gráfica.

Desmos.

Desmos es un software de acceso gratuito, disponible en la red bajo el link: <https://www.desmos.com/calculator>. Su uso e interfaz es similar a Geogebra.

Enrique Marcos del Olmo, 2016, atribuye las siguientes características a Desmos:

- Se trata de una herramienta online, es decir accesible con un simple navegador a internet.

- Se puede acceder a cualquier dispositivo móvil: ordenador, Tablet, Smartphone.
- No requiere ser instalada en el dispositivo desde el que nos conectamos.
- No requiere usuario para ser utilizada, si bien da la opción de utilizar un usuario de google y, en este caso, poder guardar e imprimir el trabajo realizado.
- Es multi-idioma.
- Funciona como una plataforma de trabajo colaborativo, es decir, permite la aportación de las nuevas actividades que puedan ser utilizadas por cualquier usuario.

VinPlot.

Carlos Recio, Cristóbal Cruz y Salvador Bautista (2016) plantean las siguientes como características del programa VinPlot:

- Gratuito, desarrollado por Richard Parris de la Phillips Exeter Academy.
- Se puede trabajar en 2D y 3D, permitiendo trabajar con curvas definidas de forma explícita, implícita, en paramétricas y en coordenadas polares. Se pueden definir funciones a trozos.
- Permite a través de la ventana inventario ver simultáneamente el aspecto algebraico (fórmula, dominio, derivada...)
- Dada una función nos dice los ceros, los extremos, dibuja la función derivada y calcula la integral definida en un intervalo, dibuja integral indefinida, calcula la longitud del arco de curva, el volumen del sólido de revolución sobre la recta que se fije, dibuja la superficie de revolución, también nos proporciona directamente una tabla de valores de la función.

- Si definimos dos funciones nos da su intersección y nos ofrece la posibilidad de realizar las operaciones habituales con ellas, dibujando la gráfica obtenida.
- Permite calcular el área encerrada entre dos curvas, el volumen del sólido de revolución generado al rotar. La utilización de parámetros permite el estudio de las características globales de familias de funciones de forma ágil.

Como se describe el programa, este puede llegar a ser una herramienta que tenga impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes en la Matemática, pues presenta una gran variedad de opciones para el entendimiento de las propiedades de una función y las interacciones de estas en el plano.

Derive.

Carlos Recio, Cristóbal Cruz y Salvador Bautista (2016), definen a derive, como una herramienta matemática de propósito general que procesa todo tipo de números, variables, expresiones algebraicas, ecuaciones, vectores, matrices, funciones. Puede realizar cálculos numéricos y simbólicos con álgebra, trigonometría, análisis.

Esta aplicación realiza representaciones gráficas en 2 y 3 dimensiones, además permite operar con números racionales sin aproximación.

En el trabajo de Carlos Recio, Cristóbal Cruz y Salvador Bautista (2016), explican que su potencial didáctico reside en la capacidad de combinar el cálculo simbólico con la representación gráfica. Permite construir gráficos de 2 y de 3 dimensiones. Es decir puede trabajar en el plano para la representación de curvas y en el espacio para el estudio de planos y superficies.

En el trabajo ya citado se explica que desde sus versiones 5 y 6 el programa presenta una interfaz más fácil e interactiva, pensada para en el aprendizaje, bajo la tutela del profesor.

Cabri-Geometre.

Bohórquez (2004), dice que: Cabri-Geometrie es un micromundo para la construcción y manipulación de figuras geométricas. Con él es posible construir puntos, segmentos, rectas, circunferencias y casi la totalidad de las figuras de la geometría plana que se presentan en la enseñanza secundaria. El programa hace posible manipular y transformar estas figuras, así como visualizar conjuntos de puntos de muy diversa naturaleza, explorar sus propiedades y realizar construcciones geométricas que creen relaciones entre objetos.

La aplicación permite construir:

- Puntos.
- Figuras con rectas: rectas, semirrectas, segmentos, vectores, triángulos y polígonos.
- Figuras curvilíneas: circunferencias, arcos de circunferencias y cónicas.
- Construcciones y herramientas: punto medio, recta perpendicular, recta paralela, mediatriz, bisectriz, suma de vectores, construcciones con compás, transferir medidas, lugares geométricos.
- Movimientos en el plano: simetría central y axial, traslación, rotación, homotecia e inversión.
- Determinación de posiciones relativas: pertenece un punto a un objeto, están alineados tres puntos, es equidistante, son paralelas dos rectas, son perpendiculares.
- Medidas: coordenada, distancia, longitud, área, ángulo, pendiente, ecuación, valores numéricos de expresiones algebraicas, crear tablas.
- Elementos de edición: texto sobre objetos, números, expresiones.

- Elementos de diseño gráfico: color, espesor, llenado, ocultar, mostrar, aspecto, punteado, ejes, cuadrícula.

Rendimiento académico

Concepto

(Apaza & Maribel., 2015) Definen al rendimiento académico como:

El rendimiento Académico es el resultado final de la influencia del proceso educativo e instructivo, que sintetiza la acción conjunta de sus componentes, orientada por el docente y lograda por el esfuerzo del alumno, evidenciado por los cambios de conducta mostrados por este, en relación con los objetivos previstos.

Para Elvia Murillo (2013)

El Rendimiento Académico hace alusión a la evaluación del conocimiento adquirido en el ámbito educativo en cualquiera de sus niveles. En otras palabras es una medida de las capacidades del estudiante, también supone la capacidad de éste para responder a los estímulos educativos. En este sentido, el Rendimiento Académico está vinculado a la aptitud. Sin embargo, caben destacar que el bajo rendimiento académico puede estar asociado a la subjetividad, metodología y forma de evaluación empleadas por los docentes en su quehacer pedagógico. (pág. 23)

El rendimiento escolar es un “nivel de conocimientos demostrado en un área ó materia comparado con la norma de edad y nivel académico” (Navarro (2003) cita a Jiménez (2000)).

El rendimiento académico es un parámetro de medición para la adquisición de conocimientos en un nivel de educación, este se ve afectado por distintos factores; así como la motivación, las estrategias didácticas empleadas por los docentes y las variantes del sistema social. De esto se puede rescatar la relación existente entre la utilización de

softwares como Geogebra y la medida del rendimiento académico. De estos factores se hablará más adelante.

Características del rendimiento académico.

(Vargas & Valdiviezo, 2010), consideran al rendimiento académico desde un doble punto de vista, estático y dinámico, que les permitió plantear las siguientes características:

- El rendimiento en su aspecto dinámico responde al proceso de aprendizaje, como tal está ligado a la capacidad y esfuerzo del alumno.
- En su aspecto estático comprende al producto del aprendizaje generado por el alumno y expresa una conducta de aprovechamiento.
- El rendimiento está ligado a medidas de calidad y a juicios de valoración.
- El rendimiento es un medio y no un fin en sí mismo.
- El rendimiento está relacionado a propósitos de carácter ético que incluye expectativas económicas, lo cual hace necesario un tipo de rendimiento en función al modelo social vigente.

Conocer las características del rendimiento académico conduce a explicar el carácter que tiene el mismo, es decir en su forma dinámica está relacionado con el esfuerzo del estudiante durante el proceso educativo; en su aspecto estático, es el aprendizaje generado por el estudiante. Otra característica indica, que el rendimiento, está sujeto a juicios de valor y que debe variar de acuerdo al modelo social vigente.

Factores que inciden en el rendimiento académico

Las diferentes investigaciones sobre rendimiento tienen como finalidad determinar los factores que limitan o favorecen el desempeño académico. (Murillo, 2013), explica lo siguiente:

“Existen diferentes aspectos que se asocian al rendimiento académico, entre los que intervienen componentes tanto internos como externos al individuo. Pueden ser de orden social, cognitivo y emocional, que se clasifican en tres categorías: determinantes personales, determinantes sociales y determinantes institucionales, que presentan subcategorías o indicadores”. (pág., 23)

“La mayoría de estudios sobre Rendimiento Académico se basan en una aproximación metodológica de tipo predictivo, donde se utilizan modelos de regresión múltiple, pocas veces complementados con modelos explicativos que favorecen un análisis más integral” (Murillo, 2013, pág. 24).

De la misma manera, Elizabeth Chong, explica que el rendimiento académico está atado a diferentes factores, (Chong, 2017):

El rendimiento escolar, incluyendo aspectos tales como el nivel de logro alcanzado en materias específicas, tasas de repetición y de retención escolar, ha sido analizado tomando en cuenta dos conjuntos de causas: aquellos aspectos relacionados con la escuela como sistema educativo, y las características que los alumnos exhiben a partir de su contexto social, de sus capacidades personales, de sus motivaciones.

Determinantes personales relacionadas con el Rendimiento Académico.

Murillo (2013), dice que: En los determinantes personales se incluyen aquellos factores de índole personal, cuyas interrelaciones se pueden producir en función de

variables subjetivas, sociales e institucionales. Existen una serie de factores asociados al rendimiento académico que tienen un impacto personal y que incluyen las siguientes competencias:

- a) Competencia cognitiva: Se define como la autoevaluación de la propia capacidad del individuo para cumplir una determinada tarea cognitiva, su percepción sobre su capacidad y habilidades intelectuales.
- b) Motivación: se subdivide en distintas facetas:
 - a. La motivación académica intrínseca: está ampliamente demostrado que la orientación motivacional del estudiante juega un papel significativo en el desempeño académico. Algunos autores como Salonava, Martínez, Bresó, Llorens Gumbau S., Gumbau Grau R, se refieren a este campo como el engagement. Lo último es caracterizado por vigor, dedicación y absorción. El vigor se caracteriza por altos niveles de energía y resistencia mental, mientras se trabaja, el deseo de invertir esfuerzo en el trabajo que se está realizando incluso cuando aparecen dificultades en el camino. Por su parte; la dedicación conlleva una alta implicación en las tareas, por lo que se experimenta entusiasmo, inspiración, orgullo y reto por lo que se hace, la absorción ocurre cuando se experimenta un alto nivel de concentración en la labor.
 - b. La motivación extrínseca: se relaciona con aquellos factores externos al estudiante, cuya interacción con los determinantes personales da como resultado un estado de motivación. Dentro de los elementos externos al individuo que pueden interactuar con los determinantes personales, se encuentran aspectos como el tipo de centro educativo, los servicios que ofrece la institución, el compañerismo, el ambiente académico, la

formación del docente y condiciones económicas entre otras. La interacción de estos factores externos puede afectar la motivación del estudiante para bien o para mal, por lo que se asocia con una repercusión importante en los resultados académicos.

- c. Las atribuciones causales: se refieren a la percepción que tiene el individuo sobre el desarrollo de la inteligencia y, en consecuencia, de los resultados académicos, en el sentido de si se atribuye que la inteligencia se desarrolla con el esfuerzo o es casual; es decir, si los resultados académicos son consecuencia del nivel de esfuerzo del estudiante, de su capacidad, del apoyo recibido o un asunto de suerte. Se ha demostrado que asumir que los resultados académicos se deben a la propia capacidad y esfuerzo, influye en buenos resultados académicos.
- d. Las percepciones de control: Influyen en la percepción del estudiante sobre el grado de control que se ejerce su desempeño académico y pueden ser cognitivas, sociales y físicas. Desde el punto de vista cognitivo, Pelegrina, Linares y Casanova (2002), establecen tres fuentes de control: Interno: cuando el resultado depende del propio estudiante y tiene fuerte relación con la motivación del estudiante hacia las tareas académicas. Control con los otros: cuando el resultado depende de otras personas, que ejercen control sobre los resultados que se esperan del estudiante, no se lucha únicamente por lo que él desea alcanzar, sino por lo que otros desean que éste logre, se da una relación asimétrica en lo que a logro se refiere entre el estudiante y terceras personas. Desconocido: cuando no se tiene idea de quién depende el resultado. Un estudio realizado por Pérez, Ramón, Sánchez (2000) con estudiantes universitarios destaca que la falta

de motivación de los alumnos se refleja en aspectos como ausencia a clases, bajos resultados académicos, incremento de la repitencia y en el abandono de sus estudios.

- c) Condiciones cognitivas: Son estrategias de aprendizajes que el estudiante lleva a cabo, relacionados con la selección, organización, y elaboración de los mismos. Se definen como condiciones significativas, sin embargo la orientación motivacional da pie a la adopción de metas, que determinan en gran medida las estrategias didácticas que el estudiante emplea y repercuten en su rendimiento académico. La percepción que él tenga acerca de la evaluación, el tipo de materia, la complejidad de la materia y el estilo de enseñanza, influyen en las actividades de aprendizaje. El uso de mapas conceptuales, hábitos de estudio, horas asignadas al estudio, y las prácticas académicas son algunas acciones de aprendizaje utilizadas por los estudiantes.
- d) Auto concepto académico: Está fuertemente vinculado con el interés del estudiante y sus resultados académicos. Se puede definir como el conjunto de percepciones y creencias que una persona posee sobre sí misma, es así como la mayoría de variables personales que orientan la parten de las creencias y percepciones que el individuo tiene sobre aspectos cognitivos.
- e) Auto eficacia percibida: Se dan casos de estudiantes que por distintas razones carecen de auto eficacia. Esta condición se presenta cuando hay ausencia de un estado de motivación intrínseca que permita al estudiante cumplir con un desempeño académico aceptable. Se asocia con estados de agotamiento, desinterés y falta de proyección con sus estudios.
- f) Bienestar psicológico: Estudiantes con aprovechamiento alto muestran menos agotamiento y más auto eficacia, satisfacción y felicidad asociadas con el

investigar y es común en aquellos alumnos que no proyectan abandonar los estudios. Se ha encontrado que cuanto mayor rendimiento académico haya habido en el pasado, mayor será el bienestar psicológico en el futuro, a su vez incidirá en un mayor aprovechamiento y viceversa.

- g) Satisfacción y abandono con respecto a los estudios: la satisfacción hace referencia al bienestar del estudiante en relación con sus estudios, e implica una actitud positiva hacia la Universidad y la carrera. El abandono se refiere a las posibilidades que este considere de retirarse de la institución, de la carrera o del ciclo lectivo.
- h) Asistencia a clases: se refiere a la presencia del alumno en las lecciones.
- i) Inteligencia: resulta importante considerar al talento como un buen predictor de los resultados académicos, lo cual produce una relación significativa entre conocimiento y rendimiento académico, sin embargo, los coeficientes de correlación son moderados, lo que podría asociarse con la influencia social e institucional. Es importante identificar el tipo de inteligencia que se desee valorar y seleccionar adecuadamente sus metodologías evaluativas; el puntaje en la escala de la inteligencia emocional presentan importantes niveles de asociación.
- j) Aptitudes: se asocian a habilidades para realizar determinadas tareas por parte del estudiante, mediante diferentes pruebas. (pp. 24-32)

Lo antes expuesto puede encaminarse al estudio de los programas especializados en representación gráfica y el rendimiento académico relacionando de forma escueta, no está expuesto explícitamente, pero es evidente la relación, ya que en estos determinantes hayamos por ejemplo la motivación que en términos generales podemos indicar el uso de las tecnologías con el fin de entusiasmar a los estudiantes para la labor educativa de tal forma que sus calificaciones sean lo esperable.

En el literal, condiciones cognitivas se hace evidente que la forma en que el alumno representa y organiza la información tiene repercusión en el rendimiento académico, así pues en la actualidad no se hace algo extraño el utilizar la tecnología con el fin de acaparar y procesar la información, haciendo de esta lo más entendible y concisa posible.

Por último; las aptitudes en una sociedad con una ferviente evolución tecnológica, deben estar encaminadas no solo pues a las destrezas que se desarrollen en clases tradicionales, sino también al manejo de recursos tecnológicos como herramientas para aprender y resolver problemas de la índole académico y social.

Los determinantes sociales.

Murillo (2013) afirma que: Son aquellos factores asociados al rendimiento académico de índole social que interactúan con la vida académica del estudiante, cuyas interrelaciones se pueden producir entre sí y entre variables. Los factores de índole social, se pueden agrupar en la categoría denominada determinantes sociales, entre los cuales sobresalen:

- a) Diferencias sociales: está ampliamente demostrado que las desigualdades sociales y culturales condicionan los resultados educativos. Marchesi (2000) realizó un informe donde afirma que factores como la pobreza y la falta de apoyo social están relacionados con el fracaso académico, sin embargo no existe una correspondencia estricta entre las desigualdades sociales y las educativas, aduciendo que hay factores como la familia, el funcionamiento del sistema educativo y la misma institución que puede incidir en forma positiva o negativa en lo que a desigualdad educativa se refiere.
- b) El entorno familiar: es el conjunto de interacciones propias de la convivencia familiar, que afectan el desarrollo del individuo, manifestándose en la vida

académica del hijo. La influencia del adulto responsable del estudiante, influye significativamente en la vida académica. Un ambiente familiar propicio, marcado por el compromiso, induce en un adecuado desempeño académico, así como una convivencia familiar democrática entre padre e hijos.

El comportamiento dentro del entorno familiar tiende a condicionar el resultado académico de los estudiantes, es decir; la familia influye directamente, por lo cual se debe promover un ambiente que estimule el placer por las tareas académicas, la curiosidad por el saber, la persistencia hacia el logro académico se relaciona con resultados académicos buenos.

El apoyo familiar representa un primer paso hacia el logro óptimo del desempeño académico. Otro elemento no menos importante en el entorno familiar que tiene que ver con el rendimiento académico, se refiere al nivel educativo del padre y de la madre.

- c) Contexto socio económico: Estudios como Seibold (2003) y Cohen (2000) han permitido establecer vinculaciones entre el aprendizaje y el medio, atribuyendo a causales económicas el éxito o fracaso académico.
- d) Variables demográficas: Condiciones como la zona geográfica de procedencia, lugar en el que vive el estudiante en época lectiva entre otros, son factores que eventualmente se relacionan con el rendimiento académico en forma positiva o negativa. (pp. 32-38)

Determinantes institucionales

Murillo (2013) afirma que: Los aspectos institucionales tienen gran importancia en estudios sobre factores asociados al rendimiento académico desde el punto de vista de la toma de decisiones, pues se relacionan con variables que en cierta medida se pueden establecer, controlar o modificar, como, por ejemplo, los horarios de los cursos, tamaños de grupos o criterios de ingreso en carrera.

Al igual que las categorías denominadas personales y sociales, los factores de índole institucional que inciden en el rendimiento académico del estudiante, presentan interrelaciones entre sí, e incluso entre factores personales y sociales. A continuación se detallan los factores asociados al rendimiento académico de índole institucional, agrupados en la categoría denominada determinantes institucionales.

- a) Complejidad de los estudios: se refiere de la dificultad de algunas asignaturas de las distintas áreas académicas que usualmente centros educativos las clasifican basándose en estadísticas de aquellas materias con mayores índices de reprobación.
- b) Condiciones institucionales: los estudiantes también pueden ver afectado su rendimiento académico con aspectos relacionados con el centro educativo. Un estudio realizado por Salonava, et al. (2005) indica que elementos como condiciones de las aulas, servicios, plan de estudios y formación del profesorado, se presentan como obstaculizadores del rendimiento académico; que a su vez también pueden ser facilitadores. Hay que considerar específicamente el papel que juegan los aspectos pedagógicos entre los cuales se destacan las metodologías docentes y métodos de evaluación; y en las institucionales sobresalen el número de grupo, procedimientos de ingreso a carrera y horarios de los materiales.
- c) Servicios institucionales de apoyo: Se refiere a todos aquellos servicios que la institución ofrece al estudiantado, principalmente según su condición económica, como lo son: sistemas de becas, servicio de préstamo de libros, asistencia médica, apoyo psicológico, entre otros.
- d) Ambiente estudiantil: Un ambiente marcado por una excesiva competitividad con los compañeros puede ser un factor tanto obstaculizador como facilitador del rendimiento académico. Se reconoce que la solidaridad, el compañerismo, y el

apoyo social se convierten en elementos importantes que inciden positivamente en el rendimiento académico del estudiante.

- e) Relaciones estudiante profesor: Las expectativas que el estudiante tiene sobre las relaciones con sus profesores y con sus compañeros de clase son factores importantes que intervienen en los resultados académicos. (pp. 38-40)

Todo lo referente a las determinantes personales, sociales e institucionales fue extraído de casi textualmente del trabajo de Murillo (2013) acerca de los factores que inciden en el rendimiento académico.

Dentro de los factores expuestos no se especifica de forma directa a las TIC como uno de ellos; sin embargo es necesario explicar que las tecnologías pueden presentarse en cualquiera de los determinantes personales, sociales e institucionales. Así, por ejemplo, en las determinantes personales del rendimiento académico se puede relacionar con la motivación intrínseca pues el estudiante puede utilizar estos recursos para ampliar conocimiento o en la motivación extrínseca en donde el tipo de educación, la capacitación docente y condiciones económicas tienen una íntima relación con el uso de tecnologías; es decir sí el sistema educativo ofrece oportunidades de implementar recursos tecnológicos, además de que el docente presente capacitación necesaria para impartir clases con uso de las TIC y si la institución cuenta con el presupuesto para innovar el uso de recursos tecnológicos repercuten en la motivación y está en el rendimiento académico como lo expresa Murillo 2013 . Otro aspecto de la utilización de TIC en determinantes personales son las condiciones cognitivas referentes a las técnicas con las cuales el estudiante se apropia del conocimiento, en la actualidad se utilizan aplicaciones, programas o software para realizar mapas conceptuales o repasar temas.

En las determinantes sociales, encontramos una relación determinada más por la adquisición y empleo tecnologías que por su utilización en educación, por ejemplo, el

literal de diferencias sociales hace hincapié en el impacto económico y la desigualdad educativa, así pues entre más poder adquisitivo existe más posibilidad de acceso a tecnologías, las cuales se puede usar con fines educativos abriendo una brecha en el aspecto académico. En el entorno familiar, la figura de autoridad debe inculcar la responsabilidad en el uso de los medio tecnológicos, mediante el ejemplo.

El contexto socio-económico también tiene su influencia en la implementación generalizada de las TIC en la educación. Pues en las variantes surgidas del paradigma capitalista (como el neoliberalismo, mercantilismo, etc.) la educación de calidad siempre es un servicio privado, lo que en la actualidad se traduce en una educación con el uso de la vanguardia tecnológica.

Finalmente hablando de las determinantes institucionales de rendimiento académico en las que las TIC están incluidas podemos nombrar a las condiciones institucionales, ya que una implementación adecuada de los centro formativos se ve reflejada en el rendimiento académico. En este literal también se habla de la formación docente, para lograr ser competente en la actual se necesita eventualmente estar capacitado en el uso de las TIC.

En el trabajo de Valcárcel Ana y Arras Ana, se presenta una división por tipos de variable, las cuales podrían servir para resumir los determinantes tratados anteriormente, (Varcárcel & Arras, 2010):

- Variables de identificación (género, edad)
- Variables psicológicas (aptitudes intelectuales, personalidad, motivación, estrategias de aprendizaje, etc.)
- Variables académicas (tipos de estudios cursados, curso, opción en que se estudia, rendimiento previo, etc.)

- Variables pedagógicas (definición de competencias de aprendizaje, metodología de enseñanza, estrategias de evaluación, etc.)
- Variables sociofamiliares (estudios de los padres, profesión, nivel de ingresos, etc.)

Este planteamiento de las determinantes por variables nos da una visión más manejable de los factores que afecta al Rendimiento Académico, ahora es necesario relacionar estas variables con el uso de programas para la representación gráfica de entes matemáticos. Como ya se explicó, la motivación tiene relación con el uso de las TIC en su forma intrínseca y extrínseca, en esta nueva forma de ver los factores encontramos la motivación en las variables psicológicas, así también las estrategias de aprendizaje cuya conexión con los recursos tecnológicos se encuentra en como los estudiantes utilizan diferentes recursos para organizar su conocimiento y tal recurso puede ser tecnológico. En las variables académicas es importante considerar el tipo de estudios cursados, es rescatable explicar que se puede utilizar las tecnologías en estudios a distancia. Las variables pedagógicas, se relacionan con el uso de programas computacionales con lo que se refiere a la metodología de enseñanza y estrategias de evaluación. Finalmente en las variables sociofamiliares, es rescatable el factor económico y su poder adquisitivo.

Tipos de rendimiento académico

1. Rendimiento Individual.

Apaza y Maribel, definen al rendimiento académico de la siguiente manera, (Apaza & Maribel., 2015):

Es el resultado del proceso educativo mostrado por un alumno en un momento determinado y dentro de la realidad concreta. Es cuando cada estudiante aprende particularmente; luego, también rinde particularmente. Esto quiere decir que cada

estudiante es un caso. Los diferentes cambios de conductas que se producen en el estudiante se demuestran por medio de hábitos, destrezas, habilidades, aspiraciones, etc. Lo que permitirá al docente tomar decisiones pedagógicas posteriores.

Es importante considerar esta definición de rendimiento académico individual para explicar casos particulares de estudiantes, que no concuerden con el promedio del grupo de estudiantes.

2. Rendimiento Social.

Dentro de las definiciones de rendimiento social que más se adaptan a la presente investigación encontramos, (Apaza & Maribel., 2015):

Es el resultado del proceso educativo mostrado por un conjunto de estudiantes en una realidad concreta y en un momento determinado. El rendimiento social nos da la información de cómo está trabajando el grupo humano, expresa la sociabilidad, la entrega mutua, el grado de cooperación, la compatibilidad de caracteres, intercambio de valores, participación activa y solidaria de los estudiantes en el trabajo escolar.

Esta definición de rendimiento social, nos permite evaluar al conjunto de estudiantes que es lo que se pretende en esta investigación.

Otra tipificación del rendimiento académico la encontramos en el trabajo de, (Álvarez ,2013):

a. Rendimiento escolar bajo:

Se entiende por bajo rendimiento como una limitación para la asimilación y aprovechamiento de los conocimientos adquiridos en el proceso de aprendizaje de los alumnos. Básicamente pueden resumirse en dos apartados:

1) Retardo global o parcial superior a dos años en la adquisición de los aprendizajes escolares.

2) Discordancia entre los resultados académicos obtenidos y los esperables por el potencial de los alumnos, con noción de fracaso personal.

b. Rendimiento escolar alto:

En este nivel los alumnos muestran cuantitativamente el logro mínimo de los objetivos programados en la asignatura. Porcentualmente equivale al logro del 55% al 100% de los objetivos programados.

Para esta investigación se tomará al rendimiento académico en su tipificación de rendimiento social, el concepto de rendimiento individual se tomará solo si es necesario explicar un caso peculiar, además se considerará las categorías de alto y bajo rendimiento. Ya que se pretende indagar como influye la utilización del programa computacional GeoGebra en el rendimiento académico.

Niveles de rendimiento académico.

(Vargas & Valdiviezo, 2010), consideran:

La Evaluación Pedagógica, a través de su valoración por criterios, presenta una imagen del rendimiento académico que puede entenderse como un nivel de dominio o desempeño que se evidencia en ciertas tareas que el estudiante es capaz de realizar. Se propone como categorías para identificar los niveles de dominio las siguientes: nivel elemental (contextualización), básico (comprensión) y avanzado (dominio).

Los niveles de rendimiento académico tienen una íntima relación con la clasificación presentada acerca del alto y bajo rendimiento, y más adelante se mostrará una división de los parámetros de evaluación de aprendizajes que corresponden al Ministerio de Educación donde se encasilla a los estudiantes en función del nivel de dominio alcanzado.

Evaluación de rendimiento académico.

Pineda (2005) dice que: La evaluación es un factor inherente del proceso educativo, su objetivo es informar a lo largo del proceso, los avances y limitaciones del mismo y de los actores que en él intervienen, con la finalidad de ayudar en la formación continua y permanente del alumno.

El Ministerio de Educación (2016) define a la evaluación estudiantil como “un proceso continuo de observación, valoración y registro de información que evidencia el logro de objetivos de aprendizaje de los estudiantes, mediante sistemas de retroalimentación que están dirigidos a mejorar la metodología de enseñanza y los resultados de aprendizaje”.

La evaluación estudiantil posee las siguientes características (Ministerio de Educación, 2016):

- a. Reconocer y valorar las potencialidades del estudiante como individuo y como actor dentro de grupos y equipos de trabajo.
- b. Retroalimentar la gestión estudiantil para mejorar los resultados de aprendizaje evidenciados durante un periodo académico;
- c. Estimular la participación de los estudiantes en las actividades de aprendizaje.
- d. Registrar cualitativa y cuantitativamente el logro de los aprendizajes y los avances en el desarrollo integral del estudiante.

Calificación de los aprendizajes.

Según el Instructivo: Aplicación de la Evaluación Estudiantil, (Ministerio de Educación, 2016): El rendimiento académico para los subniveles de básica elemental, media, superior y el nivel de bachillerato general unificado de los estudiantes se expresa a través de la siguiente escala de calificaciones:

Escala cualitativa	Escala cuantitativa
Domina los aprendizajes requeridos.	9-10
Alcanza los aprendizajes requeridos	7-8.99
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos.	4.01-6.99
No alcanza los aprendizajes requeridos.	≤ 4

Fuente: Ministerio de Educación (2016)

Elaboración: Luis Sarango

Las calificaciones hacen referencia al cumplimiento de los objetivos de aprendizaje establecidos en el currículo y en los estándares de aprendizajes propuestos.

Procedimientos institucionales de la calificación de los aprendizajes y del refuerzo académico. (Ministerio de Educación, 2016).

El año lectivo tiene dos quimestres. Cada quimestre se compone de 3 parciales y un examen quimestral. Cada parcial será calificado por insumos, teniendo que el cupo mínimo es 2; la nota del promedio de los tres parciales tiene un peso del 80% del quimestre, mientras que el examen quimestral sólo el 20%.

“Los insumos pueden ser actividades individuales y/o grupales dependiendo de los objetivos de aprendizaje y de la intencionalidad del docente” (Ministerio de Educación, 2016).

Por su parte el examen quimestral “corresponde con una prueba escrita que pueda responder a diferentes estructuras: desarrollo de un ensayo como única pregunta, pruebas de desarrollo, de selección múltiple, entre otros” (Ministerio de Educación, 2016).

Para los estudiantes con problemas en su rendimiento y que obtén por el refuerzo académico, el número de insumos se incrementa dependiendo de las actividades extras realizadas, “según se menciona en el artículo 208 del Reglamento de la LOEI se señala que los trabajos que se realicen en el refuerzo académico deberán ser calificados, y

promediados con las notas obtenidas en los demás trabajos académicos” (Ministerio de Educación, 2016).

En este punto, podemos relacionar la división del rendimiento académico en alto, medio y bajo con la escala cualitativa y cuantitativa con la que actualmente se trabaja; así inferimos que lo que se refiere dentro de la escala cualitativa como domina los aprendizajes requeridos y en la cuantitativa de 9 a 10, es considerado como alto rendimiento académico. Por su parte, un aprovechamiento de 7 a 8.99 hace referencia en la escalada cualitativa como alcanza los conocimientos requeridos, lo cual a su vez encaja en un rendimiento académico medio. Por último, para la escala cuantitativa menor que 6.99, se toma como bajo rendimiento académico. Además se hace referencia a los porcentajes que complementan una nota y como se calificaría en caso de refuerzo académico.

Informes de aprendizaje.

Los informes de aprendizaje como explica el Ministerio de Educación (Ministerio de Educación, 2016). Expresan el trabajo y avance que han tenido los estudiantes, para conocimiento de su representante. Los informes de aprendizaje contienen las calificaciones obtenidas, y estas son indicadores del rendimiento académico. En los informes de aprendizaje encontramos promedios de las calificaciones parciales, las cuales ya se indicó que se refieren a los insumos, un 80% de la nota quimestral, y la prueba cuyo valor es del 20%. Estos informes se utilizan para determinar la aprobación de un curso, además, en el caso de rendimiento bajo, sirve para tomar decisiones para la formulación de planes de rendimiento académico.

e. MATERIALES Y MÉTODOS.

Materiales.

- Computadora.
- Hojas de papel bond tamaño A4
- Servicio de Internet.
- Material bibliográfico.
- Material de escritorio.

Tipos de estudio: Bibliográfica, descriptiva y cuasi experimental.

Métodos.

Método científico: Este método se lo utilizó durante toda la investigación, permitió la recolección, organización y procesamiento, análisis e interpretación de datos, determinando la utilización de programas especializados en gráficas y el rendimiento académico de la asignatura de Matemática.

Método deductivo: Mediante este método se pudo recopilar la información teórica que sustenta la investigación, partiendo de los conceptos generales, como TIC y rendimiento académico, para luego plantear particularidades entre ellos.

Método hipotético deductivo: La utilización de este método permitió el planteamiento de la hipótesis, la misma que se aceptó en el proceso de investigación.

Técnicas e instrumentos.

Recopilación bibliográfica: Consistió en la recopilación de información que sustenta las variables inmersas en el problema.

La encuesta: Se la utilizó para obtener información sobre la utilización de programas por parte de los estudiantes del primero de bachillerato.

El Pretest y Postest: Se la utilizó para determinar un parámetro medible del rendimiento académico antes y después de aplicar las TIC en clase.

La técnica estadística: Se la utilizó para el análisis de datos, cálculo de porcentajes, elaboración de cuadros estadísticos, información que se recolectó mediante la encuesta, Pretest y Postest aplicados a los estudiantes, por otra parte; se la usó para comprobar la hipótesis a través de la prueba de Diferencia de Medias con el estadístico Z.

Población y Muestra.

La población estuvo constituida por 46 estudiantes de la sección vespertina en el primero de Bachillerato General Unificado del Colegio de Bachillerato 27 de Febrero.

Muestra.

La muestra utilizada es toda la población de estudiantes del primero de BGU, Colegio de Bachillerato 27 de Febrero, sección vespertina.

Tabla 1
Muestra y población.

Unidad de análisis.	Estudiantes
Paralelo A	22
Paralelo B	24
Total	46

Fuente: Secretaria del Colegio de Bachillerato “27 de Febrero”.
Elaboración: Luis Sarango.

f. RESULTADOS

Encuesta a estudiantes.

1. Tengo conocimiento del concepto e implicaciones de las Tecnologías de la Información y Comunicación.

Tabla 2

Conocimiento del concepto e implicaciones de las Tecnologías de la Información y Comunicación.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo.	9	20
En desacuerdo.	0	0
De acuerdo.	29	64.44
Totalmente de acuerdo	7	15.56
Total	45	100

Fuente: Encuesta a estudiantes.

Elaboración: Luis Sarango

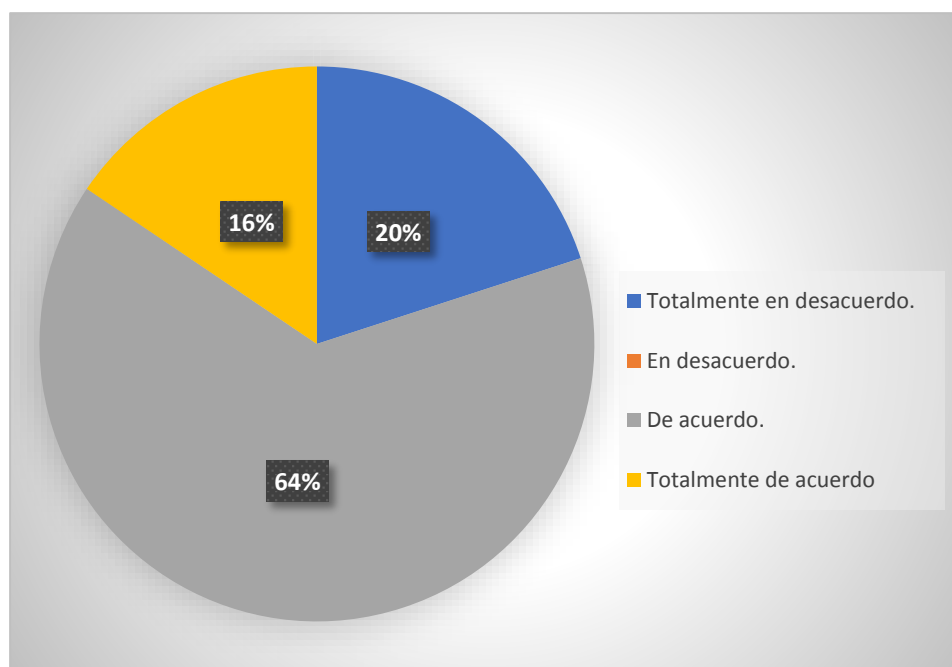


Figura 1. Concepto e implicaciones de las TIC. Fuente: Encuesta a estudiantes. Elaboración propia.

Análisis e interpretación

De los resultados obtenidos el 64% de los estudiantes encuestados están de acuerdo en tener conocimiento de lo que son las TIC, mientras que el 20% contestaron estar totalmente en desacuerdo y por último el 16% están totalmente de acuerdo con la afirmación enunciada.

La mayoría de los estudiantes están familiarizados con el concepto de las TIC y sus implicaciones, lo cual es favorable para este estudio, sin embargo es muy probable que los estudiantes descubrieran por sí mismos el concepto de las tecnologías de la información y comunicación, esto debido a la parte de estudiantes que dicen no tener conocimiento.

2. La inclusión de la tecnología en el proceso educativo, resulta beneficiosa para mi aprendizaje.

Tabla 3

La inclusión de la tecnología en el proceso educativo.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo.	7	15.55
En desacuerdo.	3	6.67
De acuerdo.	13	28.89
Totalmente de acuerdo	22	48.89
Total	45	100

Fuente: Encuesta a estudiantes.

Elaboración: Luis Sarango

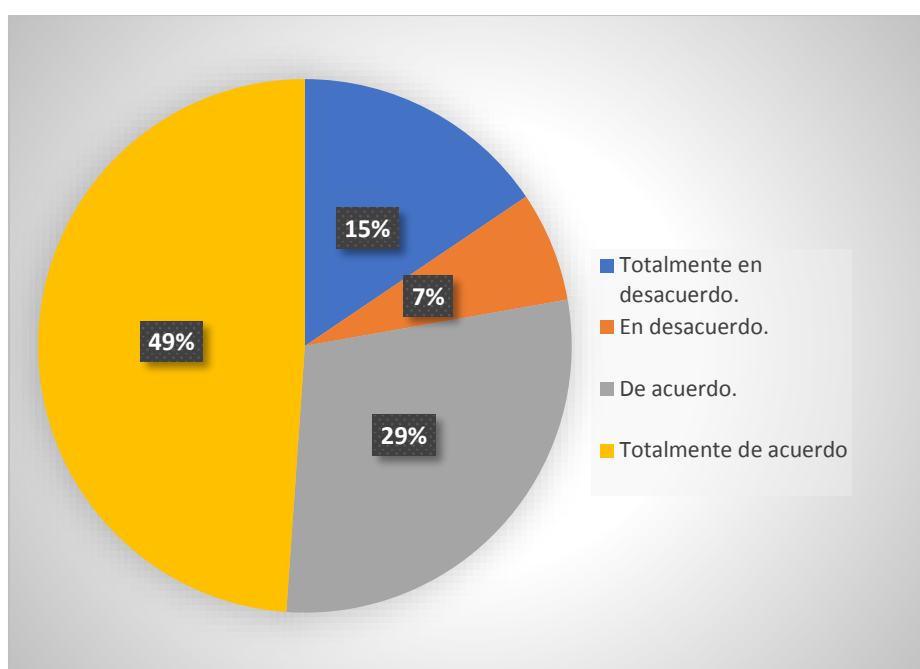


Figura 2. La inclusión de la tecnología en el proceso educativo. Fuente: Encuesta a estudiantes.

Elaboración propia.

La encuesta revela que el 49% de los estudiantes están totalmente de acuerdo en que la inclusión de las tecnologías ha ayudado a su aprendizaje. El 29% dice estar de acuerdo, el 15 % totalmente en desacuerdo y el 7% en desacuerdo con la afirmación planteada.

La mayoría de los estudiantes contestaron con las opciones totalmente de acuerdo y de acuerdo, lo cual indica que los estudiantes, de manera empírica, observan una mejoría cuando usan las tecnologías en su proceso de aprendizaje. Las respuestas menos seleccionadas puede deberse a aquellos que no están familiarizados con las TIC o no las usan de forma adecuada.

3. El docente presenta un excelente dominio en la utilización de los recursos tecnológicos para la educación.

Tabla 4

Dominio docente de la utilización de recursos tecnológicos.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo.	0	0
En desacuerdo.	7	15.22
De acuerdo.	25	54.35
Totalmente de acuerdo	14	30.43
Total	46	100

Fuente: Encuesta a estudiantes.

Elaboración: Luis Sarango.

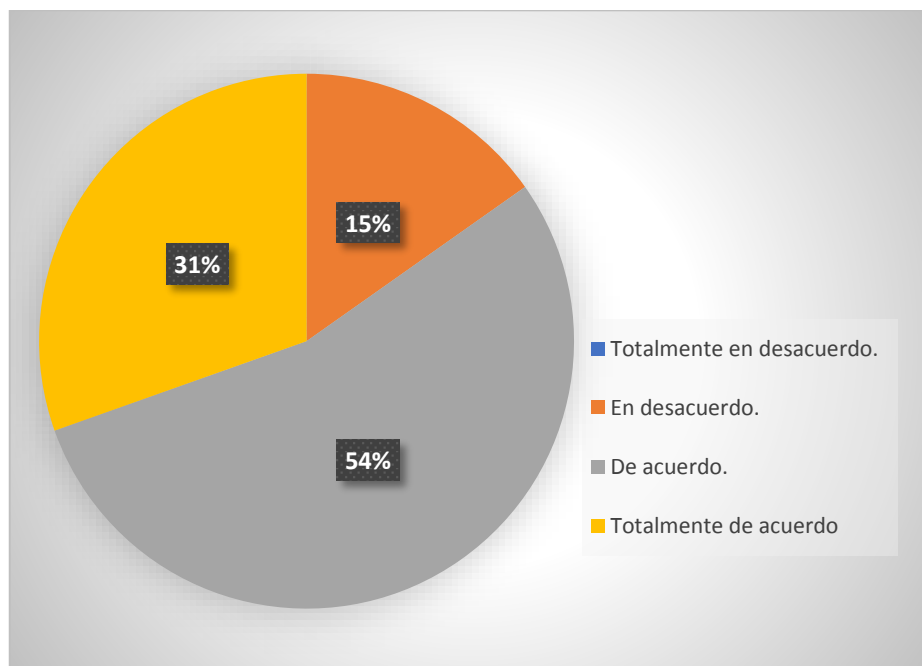


Figura 3. Dominio docente de la utilización de recursos tecnológicos. Fuente: Encuesta a estudiantes. Elaboración propia.

Análisis e interpretación

De los resultados obtenidos el 54% de los estudiantes encuestados están de acuerdo en que el docente presenta un excelente dominio en la utilización de los recursos

tecnológicos para la educación, mientras tanto el 31% dice estar totalmente de acuerdo y el 15% en desacuerdo con el enunciado de la pregunta.

La mayoría de los estudiantes contestaron con las opciones totalmente de acuerdo y de acuerdo, lo cual indica que los estudiantes perciben que el docente presenta dominio de la tecnología, por último un pequeño porcentaje dice que el docente no utiliza la tecnología de manera adecuada para impartir clases.

4. Tengo dominio en el manejo de los recursos tecnológicos.

Tabla 5

Dominio del estudiante en el manejo de los recursos tecnológicos

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo.	0	0
En desacuerdo.	8	17.39
De acuerdo.	27	58.7
Totalmente de acuerdo	11	23.91
Total	46	100

Fuente: Encuesta a estudiantes.

Elaboración: Luis Sarango.

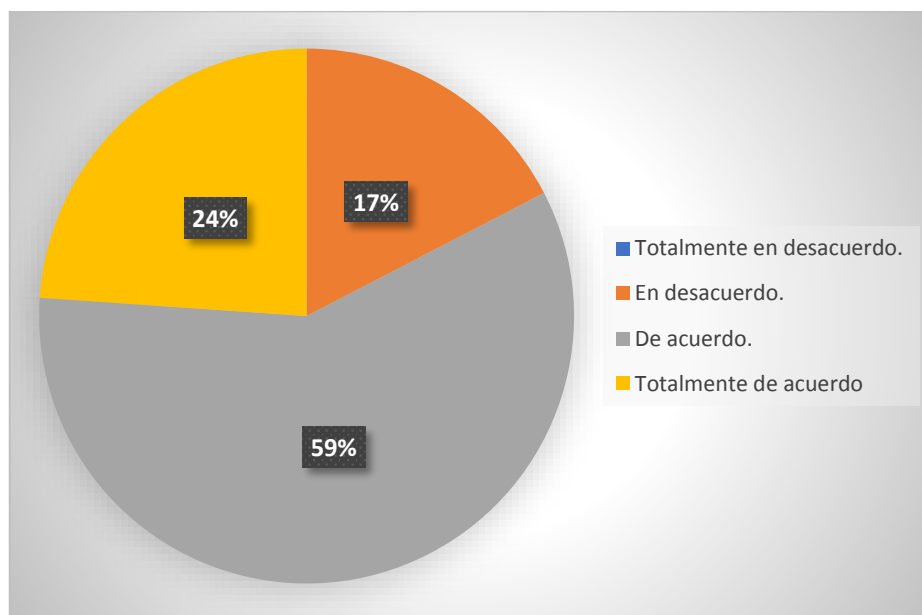


Figura 4. Dominio del estudiante en el manejo de los recursos tecnológicos. Fuente: Encuesta a estudiantes. Elaboración propia.

Análisis e interpretación

Los resultados muestran que el 59% de los estudiantes encuestados están de acuerdo con tener dominio en el manejo de los recursos tecnológicos, mientras que el 24% contestaron estar totalmente de acuerdo y el 17% están en desacuerdo con lo preguntado.

La mayoría de los estudiantes contestaron con las opciones totalmente de acuerdo y de acuerdo, lo cual indica que los estudiantes dicen tener dominio de los recursos tecnológicos, mientras que la minoría considera no manejar correctamente la tecnología.

5. Utilizo recursos tecnológicos para reforzar mi aprendizaje.

Tabla 6

Uso de recursos tecnológicos para reforzar aprendizaje.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo.	2	4.35
En desacuerdo.	10	21.74
De acuerdo.	14	30.43
Totalmente de acuerdo	20	43.48
Total	46	100

Fuente: Encuesta a estudiantes.

Elaboración: Luis Sarango.

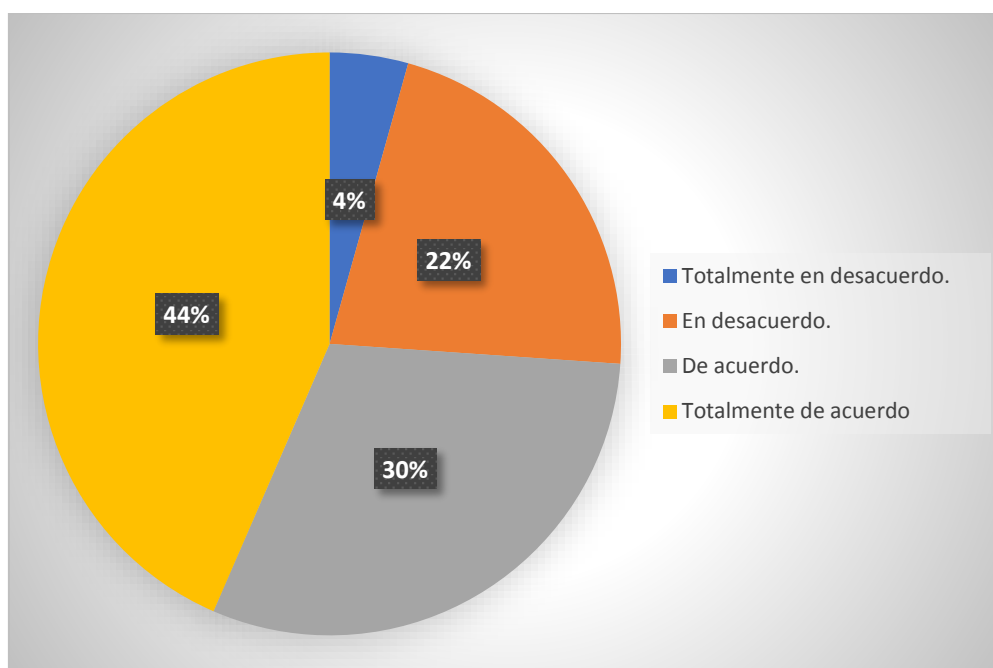


Figura 5. Uso de recursos tecnológicos para reforzar aprendizaje. Fuente: Encuesta a estudiantes. Elaboración propia.

Análisis e interpretación

De los resultados obtenidos el 44% de los estudiantes encuestados estar totalmente de acuerdo con el enunciado utilizo recursos tecnológicos para reforzar mi aprendizaje. Mientras que el 30% dice estar de acuerdo, el 22% en desacuerdo y el 4% contesto totalmente desacuerdo referente a enunciado.

La mayoría de los estudiantes contestaron con las opciones totalmente de acuerdo y de acuerdo, lo cual indica el uso de los recursos tecnológicos por iniciativa propia para mejorar su aprendizaje. La respuesta que tiene el tercer lugar, representa que los estudiantes usan muy poco las tecnologías y por último el grupo más pequeño no utilizan dichos recursos para la mejora de su aprendizaje.

6. Mi profesor de matemáticas me pide que utilice las TIC, para realizar trabajos asignados en clase

Tabla 7

Uso de las TIC en trabajos en clase.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo.	6	13.04
En desacuerdo.	13	28.26
De acuerdo.	25	54.35
Totalmente de acuerdo	2	4.35
Total	46	100

Fuente: Encuesta a estudiantes.

Elaboración: Luis Sarango.

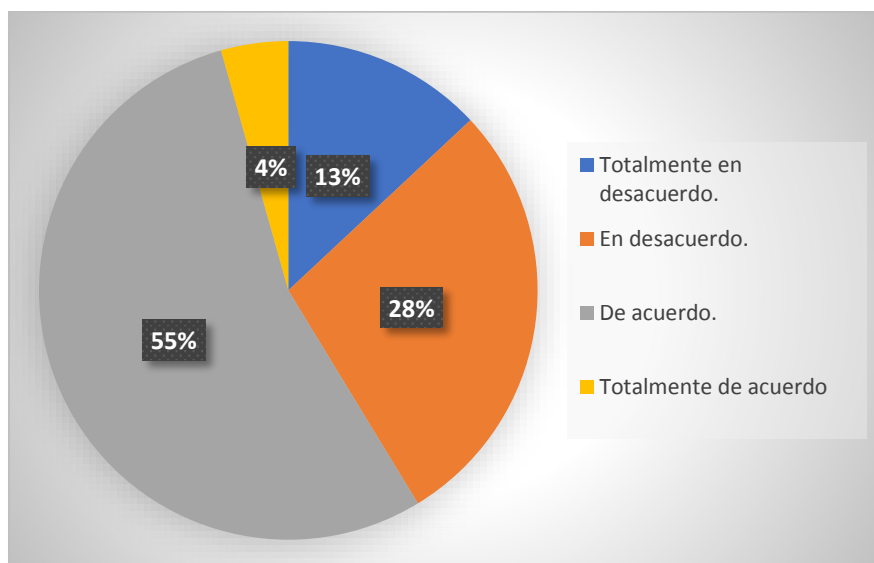


Figura 6. Uso de las TIC en trabajos en clase. Fuente: Encuesta a estudiantes. Elaboración propia.

Análisis e interpretación

La encuesta revela que el 55% de los estudiantes están de acuerdo con la afirmación: mi profesor de matemáticas me pide que utilice las TIC, para realizar trabajos asignados

en clase. No obstante el 28% contesta estar en desacuerdo, el 13% totalmente en desacuerdo y tan solo el 4% totalmente de acuerdo.

La mayoría de los estudiantes contestaron estar de acuerdo, que en clase, el docente les pide usar las TIC para realizar trabajos de la signatura, sin embargo el porcentaje de las opciones no favorables no es bajo y se acerca a la mitad, lo cual presenta una contradicción de hechos.

7. Se me han asignado realizar trabajos extra-clase con el uso de software matemático, en el transcurso de este año electivo.

Tabla 8

Uso de software matemático en trabajos extra-clase

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo.	2	4.35
En desacuerdo.	11	23.91
De acuerdo.	23	50
Totalmente de acuerdo	10	21.74
Total	46	100

Fuente: Encuesta a estudiantes.

Elaboración: Luis Sarango.

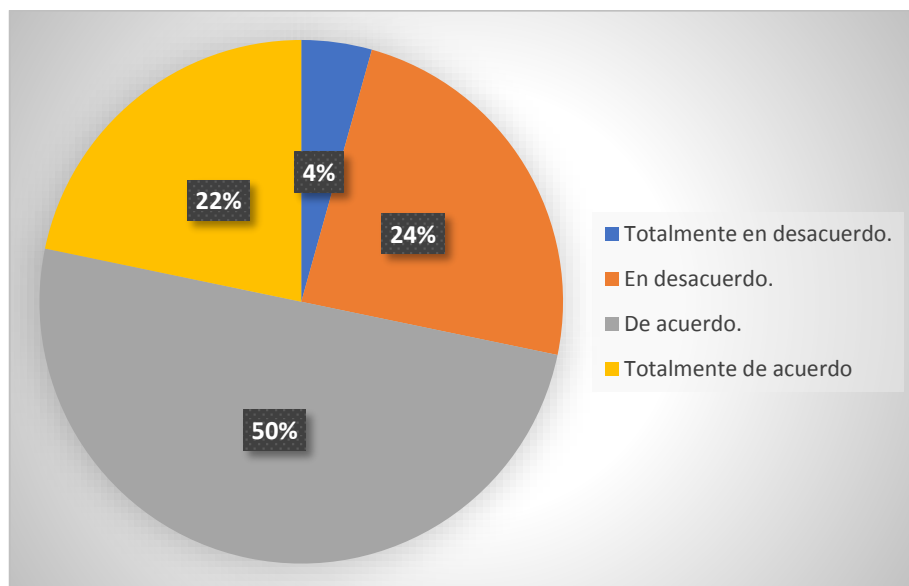


Figura 7. Uso de software matemático en trabajos extra-clase. Fuente: Encuesta a estudiantes.

Elaboración propia.

Análisis e interpretación

La encuesta revela que el 50% de los estudiantes están de acuerdo con la afirmación: Se me han asignado realizar trabajos extra-clase con el uso de software matemático, en el

transcurso de este año electivo. El 24% contesta estar en desacuerdo, el 22% totalmente de acuerdo y tan solo el 4% totalmente en desacuerdo.

La mayoría de los estudiantes contestaron con las opciones totalmente de acuerdo y de acuerdo, lo cual indica que los estudiantes tuvieron que aprender a manejar los programas por su cuenta, en contraste con la pregunta anterior ya que un porcentaje apreciable dice que el docente no pide que realicen actividades con el uso de la tecnología en clase. También tenemos un porcentaje bajo que dice no se les ha indicado trabajar con las TIC en las actividades extra-clase, lo cual puede indicar que solo se trabajó en actividades de refuerzo con el uso recursos tecnológicos.

8. ¿Con qué frecuencia uso programas computacionales para facilitar mi aprendizaje?

Tabla 9

Frecuencia del uso de programas computacionales para mejorar el aprendizaje.

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Nunca.	3	6.52
Rara vez.	12	26.09
Casi siempre.	18	39.13
Siempre	13	28.26
Total	46	100

Fuente: Encuesta a estudiantes.

Elaboración: Luis Sarango.

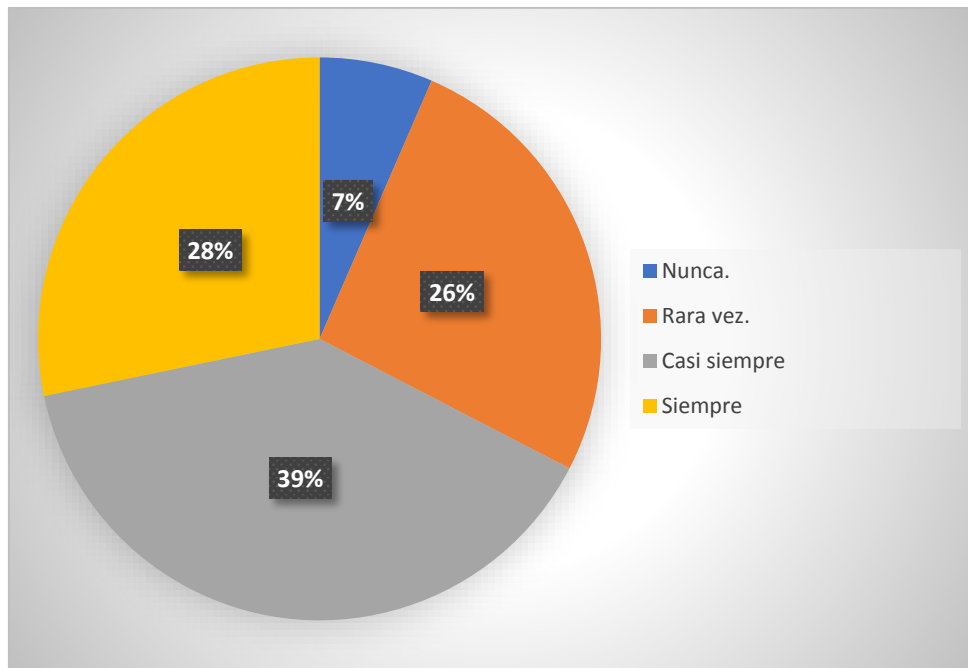


Figura 8. Frecuencia del uso de programas computacionales para mejorar el aprendizaje. Fuente: Encuesta a estudiantes. Elaboración propia.

Análisis e interpretación

La encuesta revela que el 39% de los estudiantes usan casi siempre los recursos tecnológicos, el 28% lo utilizan siempre, el 26% indica su uso rara vez y el 7% nunca uso la tecnología para mejorar el aprendizaje.

La mayoría de los estudiantes dicen haber usado siempre y casi siempre programas computacionales para facilitar el aprendizaje de las matemáticas, mientras que el resto de los estudiantes expresan que usaron las TIC rara vez o incluso nunca. Lo que implica que hay un grupo reducido que no ha usado dichos programas, en referencia a las dos preguntas anteriores, este hecho puede deberse a que se aplicó los recursos tecnológicos en los refuerzos académicos, sin dejar de lado que los estudiantes pueden haber contestado una respuesta positiva incluso si no se trabajó en clase con los programas, esto puede explicar las respuestas de la pregunta 5.

9. ¿Qué programas computacionales utiliza el docente en la enseñanza de la asignatura de matemáticas?

Tabla 10
Programas usados por el docente

Opción	Frecuencia	Porcentaje
GeoGebra	14	28.57
Desmos	2	4.08
VinPlot	0	0
Derive	2	4.08
Cabri-Geometre	0	0
Graph	0	0
Wolfram Alpha	2	4.08
Otros	29	59.18
Total	49	100

Fuente: Encuesta a estudiantes.
Elaboración: Luis Sarango.

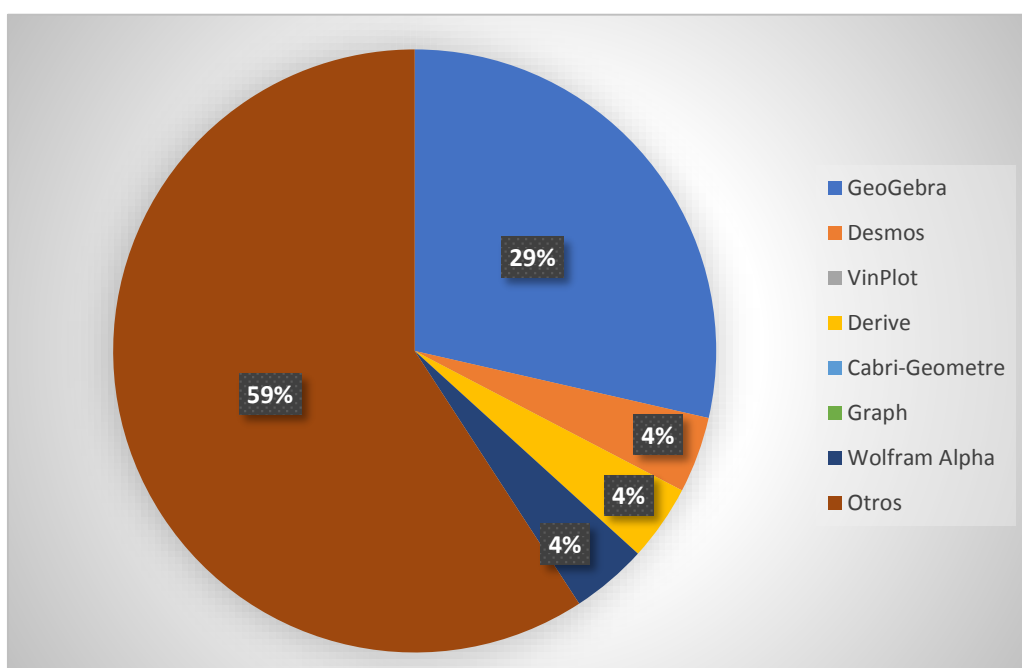


Figura 9. Programas usados por el docente. Fuente: Encuesta a estudiantes. Elaboración propia.

Análisis e interpretación

La encuesta revela que el 59% de los estudiantes dicen que el docente usa otros programas, en un 29% contestaron que usa Geogebra y finalmente el 4% para Desmos, Derive y Wolfram Alpha

Los datos obtenidos implican que el docente no usa los programas recomendados por el Ministerio de Educación en los textos. Sin embargo, sí usa Geogebra, Desmos, Derive y Wolfram Alpha en sus clases pero en menor porcentaje. En esta pregunta es evidente la incongruencia en los porcentajes, esto ya se explicó en la interpretación de la pregunta 8.

Tabla 10

Calificaciones obtenidas por el Primero de BGU Paralelo "A".

Grupo de estudio.	Primero Paralelo "A"	
	Pretest	Postest
	1,464	2,632
	1,496	2,632
	1,613	3,158
	1,730	3,158
	1,847	3,684
	1,953	4,211
	1,964	5,789
	2,080	5,789
	2,143	5,789
	2,197	5,789
	2,314	6,842
	2,431	6,842
	2,548	6,842
	2,664	6,842
	2,781	6,842
	2,898	6,842
	3,015	6,842
	3,060	6,842
	3,740	7,368
	3,911	7,368
	4,036	7,368
	4,578	7,368
	4,982	7,895
	6,703	9,474
Media aritmética	2,839	6,009
Varianza	1,542	3,184
Desviación típica	1,242	1,784

Fuente: Notas obtenidas en el Pretest y Postest para 1º BGU "A".

Elaboración: Luis Sarango.

Tabla 11

Calificaciones obtenidas por el Primero de BGU Paralelo "B".

Grupo de control	Primero Paralelo "B"	
	Pretest	Postest
	0,815	0,526
	1,010	1,053
	1,051	1,053
	1,112	1,053
	1,137	1,053
	1,221	1,053
	1,465	1,053
	2,174	1,579
	2,366	3,158
	2,559	3,158
	2,578	3,158
	2,964	3,158
	3,142	3,158
	3,556	3,158
	3,920	3,158
	4,139	4,737
	4,503	4,737
	4,899	5,789
	5,034	5,789
	6,784	6,316
	6,802	6,842
	6,944	7,368
Media aritmética	3,190	3,278
Varianza	3,753	4,355
Desviación típica	1,937	2,087

Fuente: Notas obtenidas en el Pretest y Postest para 1º BGU "B".

Elaboración: Luis Sarango.

Prueba de hipótesis

Para probar la hipótesis se utilizó el estadístico z , ya que se conocen las medias μ y varianzas σ^2 de las poblaciones que se comparan, esto podemos encontrar en el texto: Estadística y Probabilidad de Estuardo Morales, (Morales, 2012). No se utiliza la distribución t , ya que se trabaja con toda la población y no con muestras, además el cálculo de la distribución t no varía significativamente con respecto al cálculo de la distribución z ; el resultado de la prueba t es de 4,6455 con 44gl y nivel de significancia de 0,05; es un resultado similar al estadístico z de 4,75 calculado en la presente investigación con el mismo nivel de significancia. El método aplicado consiste en obtener un estadístico z experimental, el cual se compara con z de la tabla de distribución normal con un nivel de significancia dado, se establecen la zona de aceptación o rechazo, para luego precisar el lugar donde se sitúa el valor calculado.

Prueba de las medias antes de aplicar GeoGebra.

1. Plantear las hipótesis nula y alternativa.

Hipótesis nula:

H_0 : No existe diferencia significativa entre el grupo de control y el grupo de estudio.

$$\mu_A - \mu_B = 0$$

Hipótesis alternativa:

H_1 : Existe diferencia significativa entre el grupo de control y el grupo de estudio.

$$\mu_A - \mu_B \neq 0$$

2. Establecer el nivel de significancia.

Significancia $\alpha = 0,05$

3. Calcular el estadístico de prueba (z)

Estadístico de prueba.

$$z = \frac{\mu_A - \mu_B}{\sqrt{\frac{\sigma_A^2}{n_A} + \frac{\sigma_b^2}{n_B}}}$$

$$z = \frac{2,839 - 3,190}{\sqrt{\frac{1,542}{24} + \frac{3,753}{22}}} = \frac{-0,351}{0,485} = -0,724$$

4. Obtener el valor de z de la tabla de distribución normal, para el nivel de significancia dado.

Valor de z en la distribución normal.

$$Z_{1-\frac{\alpha}{2}} = 1,96$$

5. Calculamos el intervalo de confianza considerando que se conocen las medias y las varianzas poblacionales.

$$(\mu_A - \mu_B) - Z_{1-\frac{\alpha}{2}} \cdot \sigma_{\mu_A - \mu_B} < \mu_A - \mu_B < (\mu_A - \mu_B) + Z_{1-\frac{\alpha}{2}} \cdot \sigma_{\mu_A - \mu_B}$$

$$\sigma_{\mu_A - \mu_B} = \sqrt{\frac{\sigma_A^2}{n_A} + \frac{\sigma_b^2}{n_B}} = \sqrt{\frac{1,542}{24} + \frac{3,753}{22}} = 0,485$$

La condición para probar la hipótesis nula es que las diferencias de medias sea 0.

$$\mu_A - \mu_B = 0$$

El intervalo de aceptación es:

$$(0) - 1,645 \cdot 0,485 < \mu_A - \mu_B < (0) + 1,645 \cdot 0,485$$

$$-0,798 < \mu_A - \mu_B < 0,798$$

El valor obtenido experimentalmente:

$$\mu_A - \mu_B = 2,839 - 3,190 = -0,351$$

Comparando el valor experimental de la diferencia de medias con el intervalo de aceptación.

$$-0,798 < -0,351 < 0,798$$

El valor se encuentra en el intervalo.

6. Comparar el estadístico z experimental con el valor de la distribución normal.

Como se pretende demostrar que el grupo A y el grupo B son homogéneos, se determina que z debe estar en:

$$-Z_{1-\frac{\alpha}{2}} < z < Z_{1-\frac{\alpha}{2}}$$

$$-1,960 < -0,724 < 1,960$$

Como la afirmación anterior es verdadera, se dice que los grupos no tienen diferencia significativa, es decir son grupos homogéneos.

Tenemos que se acepta la hipótesis nula, es decir no hay variación.

7. Graficas de distribución normal obtenidas de las calificaciones del Pretest en ambos grupos.

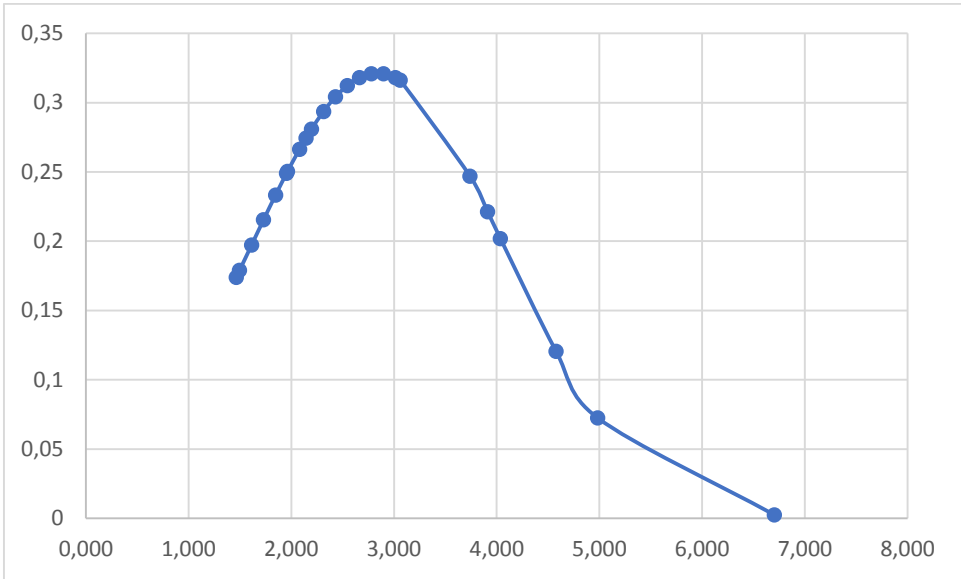


Figura 10. Distribución normal para las calificaciones obtenidas en el Pretest (Primer "A"). Fuente: Pretest. Elaboración propia.

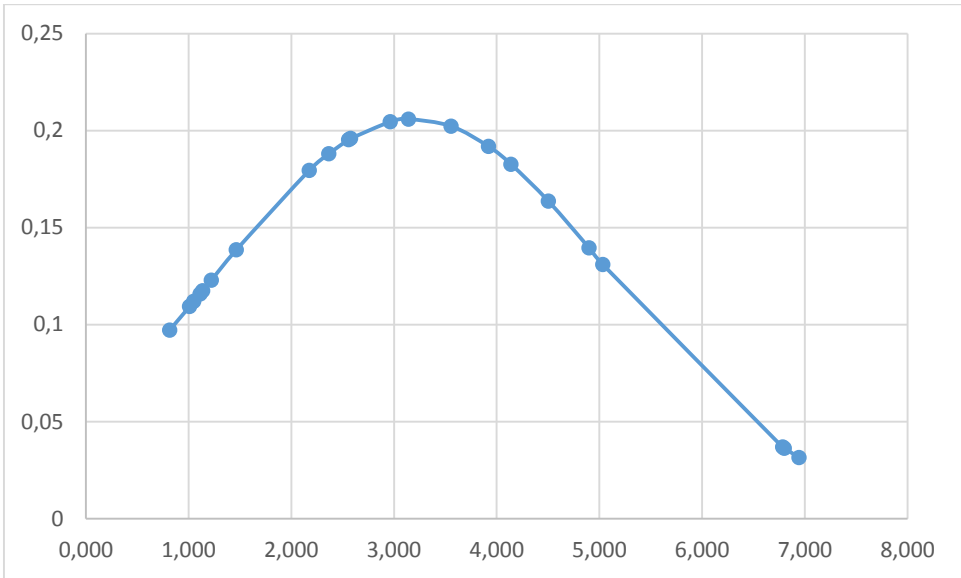


Figura 11. Distribución normal para las calificaciones obtenidas en el Pretest (Primer "B"). Fuente: Pretest. Elaboración propia.

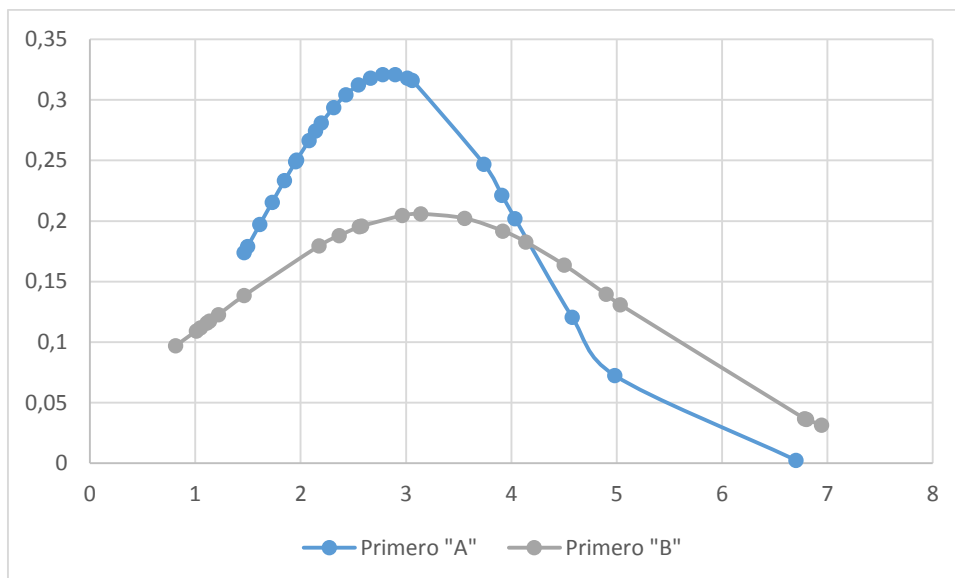


Figura 12. Comparación de las campanas de gauss en el Pretest. Fuente: Pretest. Elaboración propia.

Prueba de las medias después de aplicar GeoGebra.

1. Plantear las hipótesis nula y alternativa.

Hipótesis nula:

H_0 : La utilización de programas computacionales para la representación gráfica no influye significativamente en el rendimiento académico de la asignatura de matemáticas en los estudiantes del primero de Bachillerato General Unificado, sección vespertina en el Colegio de Bachillerato 27 de Febrero de Loja, periodo académico 2018- 2019

$$\mu_A - \mu_B = 0$$

Hipótesis alternativa:

H_1 : La utilización de programas computacionales para la representación gráfica influye significativamente en el rendimiento académico de la asignatura de matemáticas en los estudiantes del primero de Bachillerato General Unificado, sección vespertina en el Colegio de Bachillerato 27 de Febrero de Loja, periodo académico 2018- 2019

$$\mu_A - \mu_B > 0$$

2. Establecer el nivel de significancia.

Significancia $\alpha = 0,05$

3. Calcular el estadístico de prueba (z)

Estadístico de prueba.

$$z = \frac{\bar{x}_A - \bar{x}_B}{\sqrt{\frac{\sigma_A^2}{n_A} + \frac{\sigma_b^2}{n_B}}}$$

$$z = \frac{6,009 - 3,278}{\sqrt{\frac{3,184}{24} + \frac{4,355}{22}}} = \frac{2,731}{0,575} = 4,750$$

4. Obtener el valor de z de la tabla de distribución normal, para el nivel de significancia dado.

Valor de z en la distribución normal, para una cola en el 5%.

$$Z_\alpha = 1,645$$

5. Comparar el estadístico z experimental con el valor de la distribución normal.

Para aceptar la hipótesis nula el valor de z experimental debe ser menor que el valor de z del cuadro de distribución normal.

$$Z_\alpha > Z$$

$$1,645 > 4,750$$

La relación anterior es falsa, el valor de z esta fuera del rango de aceptación. Por lo tanto se rechaza la hipótesis nula, se acepta la hipótesis alternativa con un 95% de confianza.

6. gráficas de distribución normal obtenidas de las calificaciones del Postest en ambos grupos.

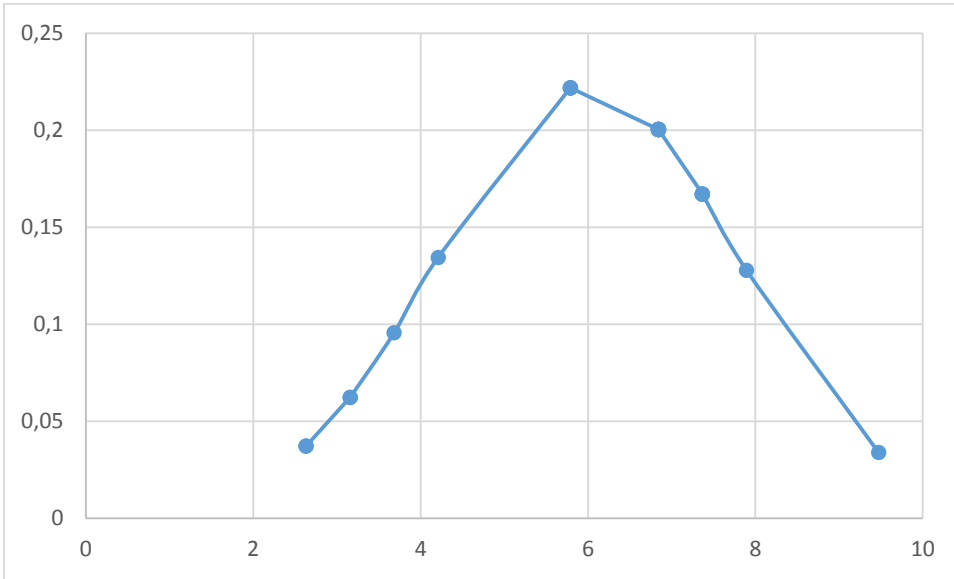


Figura 13. Distribución normal para las calificaciones obtenidas en el Postest (Primer "A"). Fuente: Postest. Elaboración propia.

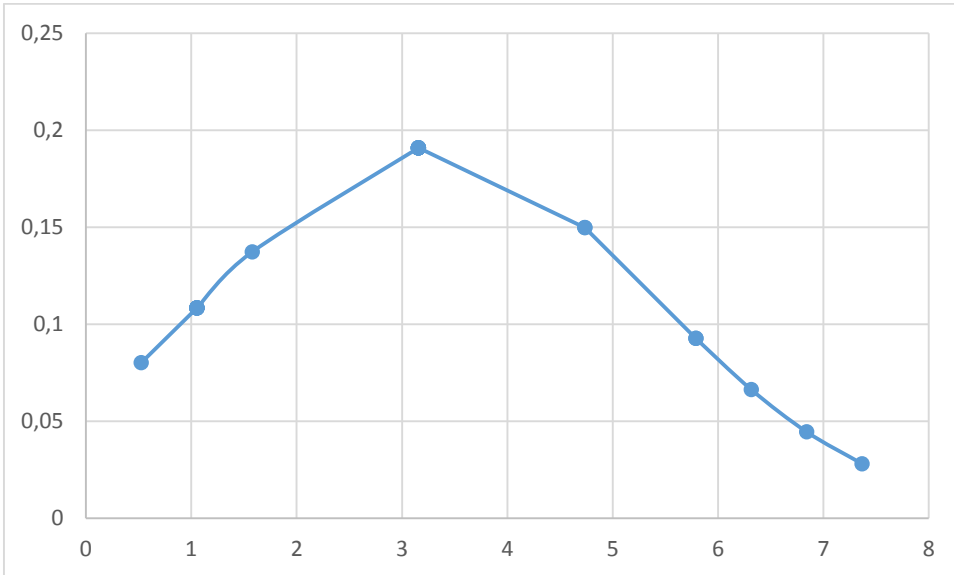


Figura 14. Distribución normal para las calificaciones obtenidas en el Postest (Primer "B"). Fuente: Postest. Elaboración propia.

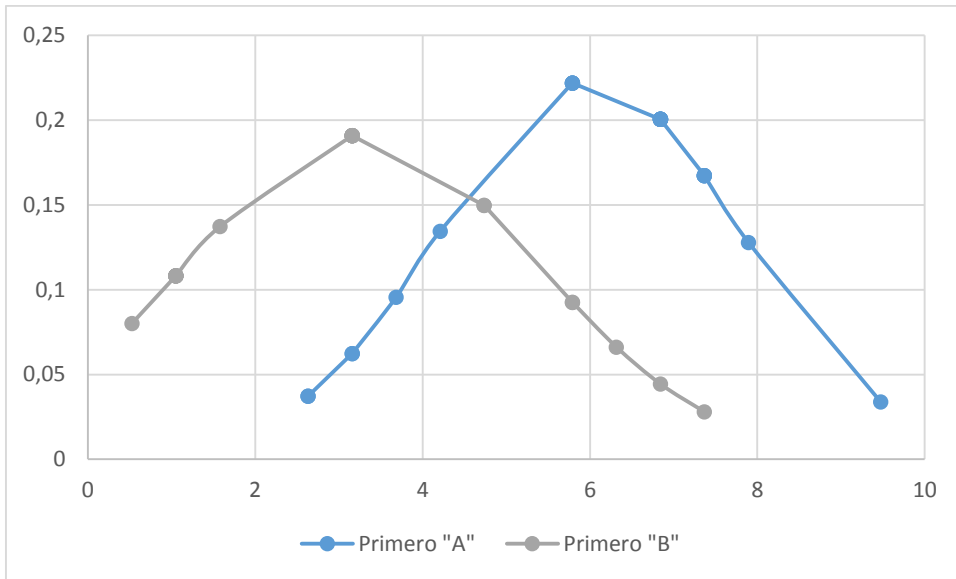


Figura 15. Comparación de las campanas de gauss en el Postest. Fuente: Postest. Elaboración propia.

g. DISCUSIÓN.

En el currículo planteado en el año 2016, el Ministerio de Educación del Ecuador ve necesario la inclusión de las TIC en proceso de enseñanza-aprendizaje. Y dada la existencia y actualización de múltiples software matemáticos aplicables al ámbito de la enseñanza. El presente estudio propone plantear como hipótesis: La utilización de programas computacionales para la representación gráfica influye significativamente en el rendimiento académico de la asignatura de matemáticas en los estudiantes del primero de Bachillerato General Unificado, sección vespertina en el Colegio de Bachillerato 27 de Febrero de Loja, periodo académico 2018- 2019. La cual se comprobó usando la prueba de hipótesis: “Diferencia de Medias”, comparando el valor del estadístico z experimental y z de la distribución normal para un nivel de significancia del 0,05.

La aceptación de la hipótesis, coincide con el trabajo realizado por (Maji, Guilcapi y Vargas, 2018), los cuales realizaron su comprobación con el método de “Diferencia de Medias”, usando el estadístico z , obteniendo una z (experimental) igual al 5,94. Otro trabajo que confirma los resultados del presente estudio, es el realizado por (Guamán, 2011), aquí se recopiló los datos a través de una encuesta, posteriormente se usó el método estadístico del Chi cuadrado utilizando 8 grados de libertad y un nivel de significancia del 0,05 que comprobó que la relación existente entre las TIC y el rendimiento académico es positiva; Obtuvo a través de la tabla de Chi-Cuadrado $X^2 t=15,51$, experimentalmente un $X^2 c= 156,67$ para estudiantes y $X^2 c= 18,90$ para docentes. El estudio realizado por (Lozad, 2012), también usa el Chi-Cuadrado para determinar la incidencia del software educativo en el rendimiento académico, en esta ocasión se consideró 1 grado de libertad y un nivel de significancia de 0,05, calculando $X^2 t= 3,841$ en la tabla de Chi-Cuadrado y experimentalmente $X^2 c= 5,70$.

La prueba de hipótesis obtenida en la presente tesis, se realizó en base al Pretest y Postest. Con los datos del Pretest se pudo demostrar que los paralelos “A” y “B”, inicialmente eran homogéneos, teniendo una z experimental de -0.724 y los puntos críticos z de la tabla de distribución normal proponían el intervalo $-1.960 < -0.724 < 1.960$. Los valores del Postest fueron usados para calcular un estadístico z experimental de 4.750 ; el valor del estadístico z en la distribución normal fue de 1.645 , para lo cual se tomó únicamente una sola cola, con el nivel de significancia propuesto. Al comparar ambos valores caían en zona de rechazo, dando como solución la aceptación de la hipótesis alternativa, es decir; la hipótesis de la investigación.

La encuesta realizada sirvió de contraste, y sus respuestas presentan anomalías tal como se explica a continuación.

En la pregunta 1, de la encuesta la gran mayoría de los estudiantes dijeron tener conocimiento del concepto e implicaciones de las TIC, lo cual resulta un dato favorable para la investigación, ya que los jóvenes están informados sobre los avances tecnológicos. En la pregunta 2, que hace referencia a la inclusión de la tecnología en el proceso educativo, los estudiantes también contestaron positivamente, lo que indica que estos están conscientes de relevancia de los recursos tecnológicos en el aprendizaje.

El tercer enunciado evidencia que los estudiantes consideran que el docente de matemáticas presenta un excelente dominio de las TIC; por su parte, en el enunciado 4, los estudiantes dicen tener dominio en el manejo de dichos recursos. Para estas dos preguntas podemos objetar que el dominio de los estudiantes con los recursos tecnológicos no era el adecuado, por lo menos en lo que respecta al uso de GeoGebra y a su calculadora de uso personal, esto no es un dato registrado por un instrumento de recolección sino por la simple observación del grupo de estudio, también es importante

indicar que el nivel del docente para el uso de estos recursos no se pudo observar, ya que el investigador fue quien trabajo la aplicación de las TIC en el grupo de estudio.

En la quinta afirmación, los estudiantes contestaron que en su gran mayoría usan la tecnología para reforzar su aprendizaje. En el ítem número 6, su respuesta fue que un poco más de la mitad usan las TIC para realizar trabajos en clase. Por su parte, el enunciado 7, que trata del uso de software matemático en trabajos extra-clase, el 72% contestó afirmativamente. La frecuencia de uso de los estudiantes de las TIC para mejorar su aprendizaje en matemáticas, oscila entre un siempre y un casi siempre. Estos resultados revelan que en su gran mayoría los estudiantes usan casi siempre programas computacionales en las tareas y no tanto para realizar actividades en clase. Es importante aclarar que se desconoce la causa por la cual los estudiantes obtuvieron baja calificación en el Pretest en ambos cursos; en el Posttest, el curso donde se intervino supero con creces al grupo de control; si éstos ya habían trabajado con las TIC en clases normales según lo indicado en la encuesta.

Finalmente, los estudiantes afirman en la encuesta que utilizan otros programas a los indicados en el Ministerio de Educación, tales como: GeoGebra, Desmos, VinPlot y Derive. Este último dato presenta la innovación que los estudiantes poseen utilizando diversos programas con fines educativos, dedicados a la Matemática.

Conclusión:

Con los datos analizados en el apartado de discusión se acepta la hipótesis de la presente investigación, debido a que la utilización de programas computacionales para la representación gráfica influye significativamente en el rendimiento académico de la asignatura de matemáticas en los estudiantes del primero de Bachillerato General

Unificado, sección vespertina en el Colegio de Bachillerato 27 de Febrero de Loja,
periodo académico 2018- 2019.

h. CONCLUSIONES

Tras el análisis, interpretación y discusión se llegan a las siguientes conclusiones:

- La utilización del programa computacional GeoGebra incide significativamente en el rendimiento académico de la asignatura de matemáticas, como se puede apreciar en los resultados del modelo estadístico del apartado de resultados.
- Los estudiantes utilizan distintos programas computacionales a los propuestos por el Ministerio de Educación en los textos de Matemáticas. Debido a esto se evidencia las anomalías de los datos analizados en las encuestas; ya que posiblemente las opciones elegidas por los estudiantes no estén adaptadas para un fin educativo.
- Los estudiantes presentaron en mejora de calificaciones en el Postest en comparación con lo obtenido en el Pretest. Para lo cual inicialmente se demostró que el grupo de estudio y el de control eran homogéneos, por consiguiente se intervino en uno de los dos, obteniendo los siguientes resultados al concluir: El paralelo “A” (grupo de estudio) obtuvo una media de 6,009 y el paralelo “B” 3,278.

i. RECOMENDACIONES

- Es necesario, que el estudiante cuestione el verdadero aporte que puede dar la tecnología en su proceso de aprendizaje. Por lo tanto; el estudiante debe conocer y usar de forma correcta los distintos programas con fines didácticos para conseguir una metodología de trabajo que conlleve un mejor rendimiento académico.
- La variedad de programas especializados para la representación gráfica usados, es un aspecto positivo, sin embargo; por los tiempos dispuestos en cada temática es necesario la utilización de un solo programa, para que el estudiante se pueda adaptar a las mecánicas (uso) e interfaz (aparición) que el programa elegido ofrece.
- Debido al limitado acceso de recursos tecnológicos por parte de los estudiantes en el Colegio de Bachillerato 27 de Febrero, se recomienda una mejor administración de las herramientas tecnológicas con las que cuenta la institución, es decir el uso del laboratorio de informática es indispensable para todas las asignaturas.
- Otro aspecto a mejorar es concientizar a los representantes de los alumnos sobre la importancia y el uso adecuado de las tecnologías, esto servirá para que su representado pueda mejorar su rendimiento académico durante el año lectivo.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

LINEAMIENTO ALTERNATIVO

GUÍA DEL MANEJO DE GEOGEBRA DESTINADOS A LOS ESTUDIANTES DEL
COLEGIO DE BACHILLERATO 27 DE FEBRERO DE LA CIUDAD DE LOJA.

AUTOR:

Luis E. Sarango Ruales.

Loja- Ecuador

TÍTULO

GUÍA DEL MANEJO DE GEOGEBRA DESTINADOS A LOS ESTUDIANTES DEL COLEGIO DE BACHILLERATO 27 DE FEBRERO DE LA CIUDAD DE LOJA.

PRESENTACIÓN.

Debido a que el texto de matemáticas del Ministerio de Educación del Ecuador, utilizado en el lugar donde se llevó a cabo la presente investigación, carece del uso de las TIC en la temática de límites, se plantea como uno de los objetivos de esta guía la utilización de GeoGebra para el aprendizaje de este tema, ya que es la base para el aprendizaje del cálculo. Además; Tras los resultados obtenidos en la presente investigación, es evidente que los programas computacionales para la representación gráfica de entes matemáticos inciden significativamente en el rendimiento académico de los estudiantes. Al proponer esta premisa es acertado plantear una guía de manejo del programa que ha servido para ejemplificar, se usó solamente el software GeoGebra debido a condiciones de tiempo, también para que los estudiantes se adapten a la interfaz y mecánicas, además de que este está recomendado por sus características para el aprendizaje de la Matemática.

PROPÓSITO

En la presente guía se brinda al estudiante una visión general de las funciones que tiene el programa para que pueda utilizarlo en distintas temáticas y reforzar su conocimiento; por consiguiente mejorar su rendimiento.

OBJETIVOS

Objetivo general:

- Proponer una guía que permita mejorar el rendimiento académico en la asignatura de Matemáticas utilizando el programa computacional GeoGebra.

Objetivos específicos:

- Exponer el contexto histórico y características para el aprendizaje del software GeoGebra
- Describir las funciones del programa GeoGebra para dar una visión general de su utilidad.
- Ejemplificar el uso del programa GeoGebra para la mejora del rendimiento académico en la temática de límites.

Contenidos

1. Encuadre.
2. GeoGebra y sus características.
3. Historia del desarrollo de GeoGebra.
4. Vistas de GeoGebra.
5. Modos más comunes de GeoGebra.
6. Ejemplificación: Límites y GeoGebra.

- Tabla 122.

Matriz de operatividad

CONTENIDOS GENERALES	NRO. HORAS PEDAGÓGICAS	SUBTEMAS/CONTENIDOS	ACTIVIDADES PRÁCTICAS	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN
Encuadre	1	<p>Encuadre del taller</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentación del curso. • Planteamiento de los objetivos. • Exposición de los contenidos. • Planteamientos de expectativas de los estudiantes. 	Descarga e instalación de GeoGebra	Informe de clase: Resumen de la temática tratada.
GeoGebra y sus características	1	<p>GeoGebra. Concepto Características</p>		
Historia del desarrollo de GeoGebra	1	<p>Breve reseña histórica. Primera impresión del programa.</p>	<p>Correr el programa en dispositivo móvil o computadora, interactuar por primera vez.</p>	<p>Informe de clase: Resumen de la temática tratada. Tarea Extra-clase: Enviar captura a un correo previamente dado de: el programa instalado y cada una de las vistas.</p>
Vistas de GeoGebra	1	<p>Vista Algebraica. Vista Gráfica. Vista gráfica 3D.</p>	Cambiar de una vista a otra.	

		Vista CAS. Hoja de Cálculo. Calculadora de Probabilidades.	Revisión rápida de las funciones existentes en cada vista.	
Modos más comunes de GeoGebra	2	Objetos libres. Objetos geométricos básicos y puntos sobre objetos. Objetos de creación directa situado puntos libres. Objetos calculados a partir de otros. Objetos resultados de medición. Objetos a partir de una distancia y un ángulo.	Replicar en su computador los ejercicios hechos en clase.	Trabajo extra-clase: Enviar el archivo ejecutable con GeoGebra (GGB), con la resolución de los ejercicios propuestos.
Límites y GeoGebra	4	Concepto de límite, Matemática. Propiedades de los límites. Límites Laterales. Teorema de compresión. Límites infinitos. Indeterminaciones. Continuidad. Discontinuidad.	Resolución de ejercicios con ayuda de GeoGebra.	Informe de clase: Resumen de la temática tratada. Trabajo extra-clase: Resolver los ejercicios planteados, usando GeoGebra como ayuda para realizar las gráficas. Lección de la temática para determinar el conocimiento adquirido.

Fuente: Lineamiento Alternativo.

Elaboración: Luis Sarango.

A continuación se presenta el formato por clase. La planificación solo cuenta con el cuerpo, ya que es lo que interesa en la presente Guía.

Lunes, 2 últimas horas.



COLEGIO DE BACHILLERATO “27 DE FEBRERO”.

AÑO LECTIVO:
2018-2019

PLAN DE CLASE

1. DATOS INFORMATIVOS

Área:	Ciencias Exactas.	Curso:	1ro BGU	Paralelo:	A
Asignatura:	Matemática.		Periodos:	2 horas pedagógicas	
Eje Transversal:	El buen vivir.		Tema:	Enquadre e introducción a GeoGebra.	

2. ESTRUCTURA DEL PLAN

Objetivo:	Presentar el programa GeoGebra para definir sus características encaminadas a mejorar el aprendizaje.
------------------	---

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS	EVALUACIÓN	
			Indicador de logro	Técnicas e instrumentos de Evaluación
Reconocer las expectativas para el presente Taller. Introducir al programa GeoGebra y sus principales características.	La clase se guiará en la metodología de Pensamiento Crítico. ANTICIPACIÓN: <ul style="list-style-type: none"> • Presentación del taller. • Exposición de los objetivos. • Participación de los estudiantes en lo que refiere a contestar la pregunta: 	Permanente (pizarra, marcadores, borrador) Proyector. Computadora.	Reconoce la importancia de las TIC para el aprendizaje de las matemáticas. Presenta una conceptualización del software GeoGebra. Comprende las características que GeoGebra ofrece para facilitar el aprendizaje.	TÉCNICAS: <ul style="list-style-type: none"> • Reporte individual, resumen de la clase.

¿Cuáles son sus expectativas con el presente taller?

CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO:

- Exposición: Donde conste el concepto de GeoGebra y sus características referentes al aprendizaje.

CONSOLIDACIÓN:

Retroalimentación:

- Entrega del reporte, resumen de clase.

Fuente: Lineamiento Alternativo.

Elaboración: Luis Sarango.

Es importante complementar que los objetivos del taller se encuentran al inicio de esta guía, además los contenidos teóricos sobre GeoGebra y características que tiene para su uso en la enseñanza ya se trataron en la revisión de literatura. Por consiguiente no habrá anexos de esta planificación.

Miércoles, 2 primeras horas.



COLEGIO DE BACHILLERATO "27 DE FEBRERO".

**AÑO LECTIVO:
2018-2019**

PLAN DE CLASE

3. DATOS INFORMATIVOS

Área:	Ciencias Exactas.	Curso:	1ro BGU	Paralelo:	A
Asignatura:	Matemática.	Periodos:	2 horas pedagógicas	Tema:	Vistas de GeoGebra
Eje Transversal:	El buen vivir.				

4. ESTRUCTURA DEL PLAN

Objetivo:	Describir las vistas que se hallan en GeoGebra.
------------------	---

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS	EVALUACIÓN	
			Indicador de logro	Técnicas e instrumentos de Evaluación
<p>Dar una reseña histórica de la creación y desarrollo de GeoGebra.</p> <p>Facilitar una visión General de cada una de las vistas.</p>	<p>La clase se guiará en la metodología de Pensamiento Crítico.</p> <p>ANTICIPACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reseña Histórica de GeoGebra. • Rueda de ideas con el fin de construir un organizador gráfico. <p>CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explicación de las distintas Vistas que encontramos en GeoGebra. <p>CONSOLIDACIÓN:</p> <p>Retroalimentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entrega del reporte, resumen de clase. 	<p>Permanente (pizarra, marcadores, borrador)</p> <p>Proyector.</p> <p>Computadora.</p>	<p>Reconoce la importancia de las TIC para el aprendizaje de las matemáticas.</p> <p>Tiene una visión crítica de la reseña histórica de GeoGebra.</p> <p>Distingue las diferentes vistas.</p>	<p>TÉCNICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reporte individual, resumen de la clase. • Tarea Extra-clase: Enviar captura a un correo previamente dado de: el programa instalado y cada una de las vistas.

Fuente: Lineamiento Alternativo.

Elaboración: Luis Sarango.

Anexos.

ANTICIPACIÓN:

Historia de GeoGebra.

Los siguientes párrafos fueron extraídos de “Combination of dynamic geometry, algebra and calculus in the software system GeoGebra” de (Hohenwarter & Fuchs, 2004):

Los sistemas de geometría dinámica como Cabri o Cinderella y los sistemas de álgebra computacional, como Mathematica, Maple o Derive han influido mucho en la educación matemática.

En 1997, Karl Fuchs dio una conferencia sobre el uso de la calculadora TI-92 en la educación matemática en la Universidad de Salzburgo. Esta calculadora ya ofrecía DGS y CAS, pero estas dos partes eran programas completamente separados. Durante este tiempo, Markus Hohenwarter, uno de los estudiantes del Sr. Fuchs, sugirió una conexión más estrecha entre las capacidades de visualización de CAS y la capacidad de cambio dinámico de DGS.

En 2001, Markus Hohenwarter comenzó el trabajo para la tesis de su maestría GeoGebra, un sistema de software para geometría dinámica y álgebra en la llanura. El objetivo de este proyecto era desarrollar un tipo completamente nuevo de herramienta para la educación matemática en las escuelas secundarias.

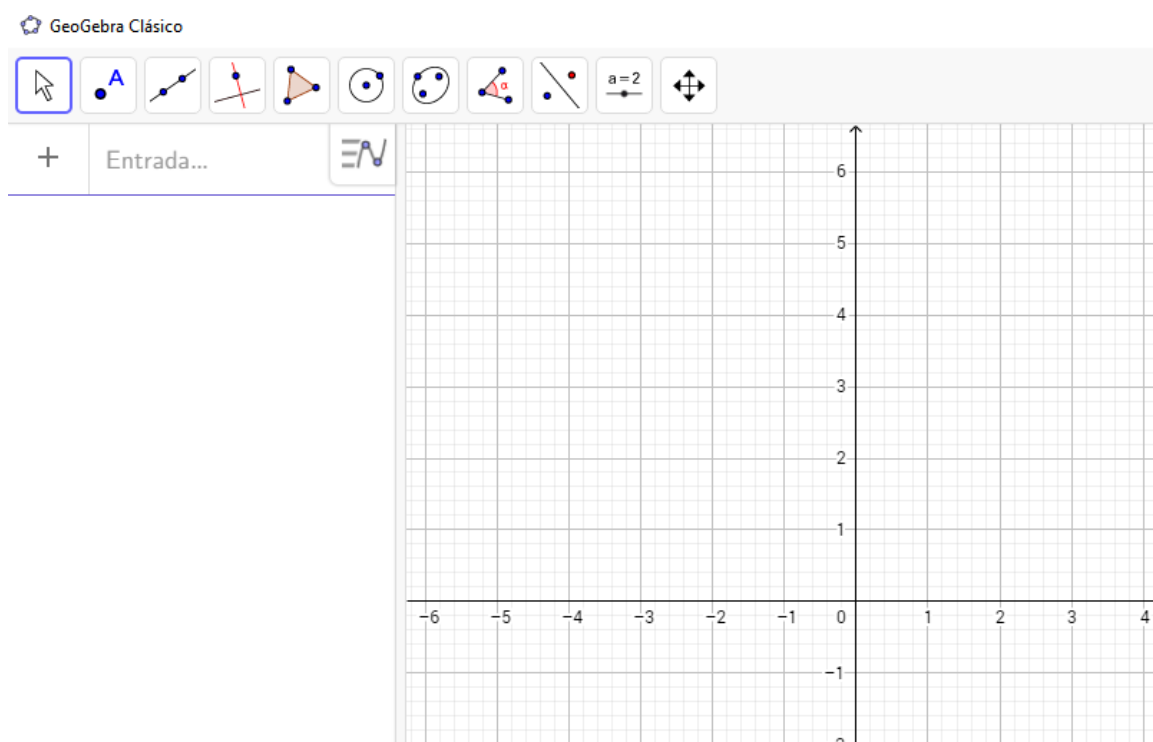
GeoGebra ya recibió varios premios internacionales de software educativo: European Academic Software Award 2002 (Ronneby, Suecia), L@rnie Award 2003 (Viena, Austria), digita 2004 (Colonia, Alemania) y Comenius 2004 (Berlín, Alemania).

CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO:

Vistas de GeoGebra.

Una vista en GeoGebra es básicamente las distintas formas de representación de los entes matemáticos. GeoGebra permite que modificando al objeto matemático en cualquiera de las vistas cambie su representación en las demás, esto suele tener limitantes para los objetos que pertenecen exclusivamente a una vista en concreto.

Vista Algebraica.

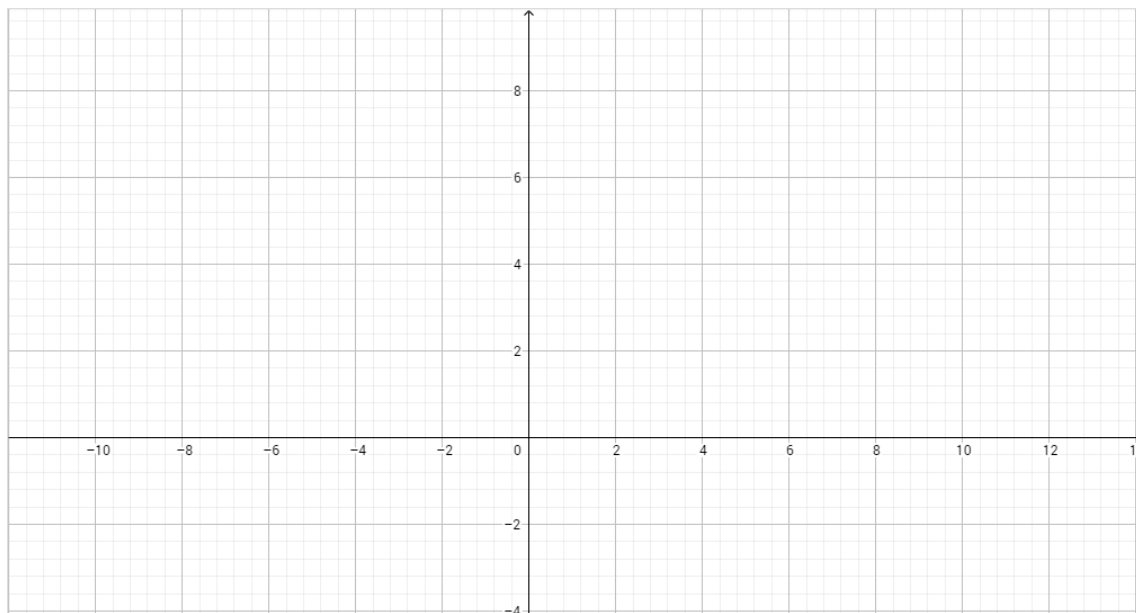


Fuente: GeoGebra.
Elaboración Propia.

En esta vista es donde se puede escribir los entes matemáticos en forma de símbolos algebraicos; es decir fórmulas, par ordenado, vector, ecuaciones, etc. También cuando se realiza directamente una gráfica la forma simbólica de dicho objeto aparece en este panel.

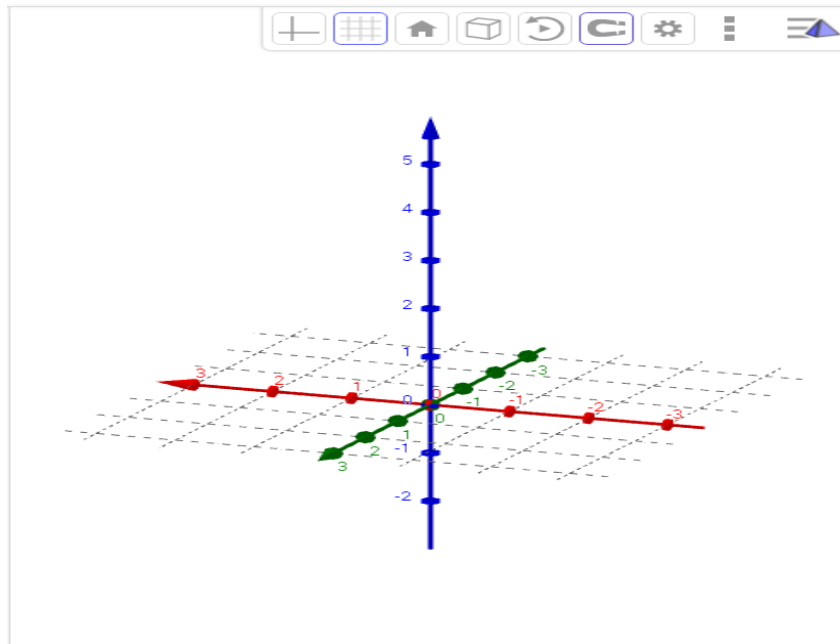
Vista Gráfica.

Como su nombre lo indica en esta vista se ve la representación gráfica del objeto matemático, para operar en esta vista se lo puede hacer directamente con la barra de herramientas y los modos, por otra parte si se ingresa una fórmula en la vista algebraica su representación gráfica se encontrara en el plano cartesiano.



Fuente: GeoGebra.
Elaboración Propia.

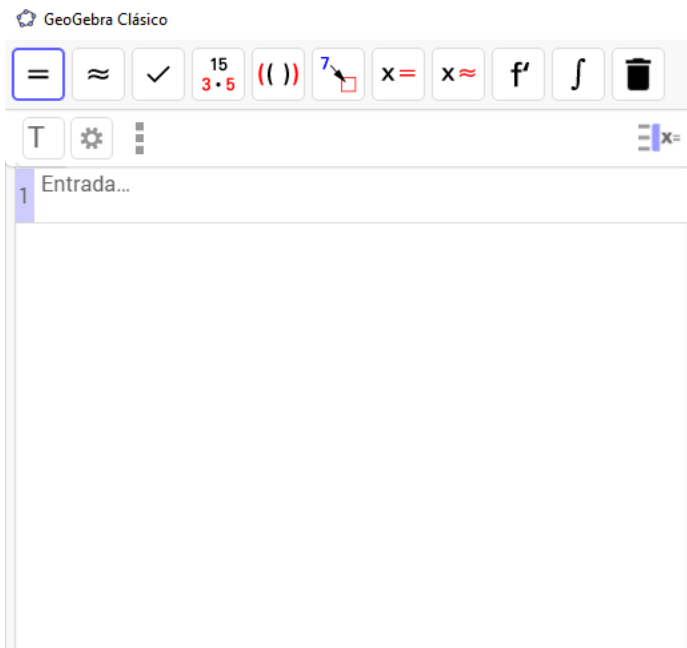
Vista gráfica 3D.



Fuente: GeoGebra.
Elaboración Propia.

Similar a la representación en \mathbb{R}^2 , GeoGebra presenta la representación Gráfica para objetos en el espacio \mathbb{R}^3 .

Vista CAS.

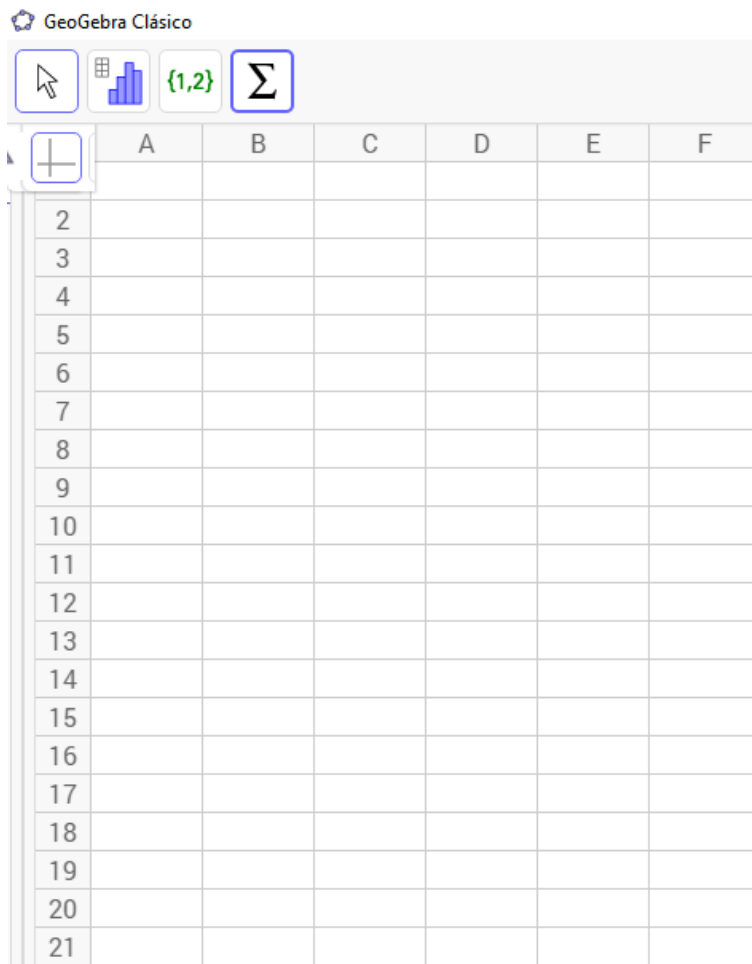


Fuente: GeoGebra.
Elaboración Propia.

En esta vista GeoGebra permite realizar cálculos numéricos y simbólicos, tales como el resultado de una expresión de operaciones combinadas, factorización, resolución de ecuaciones o sistemas, derivadas e integrales.

Hoja de Cálculo.

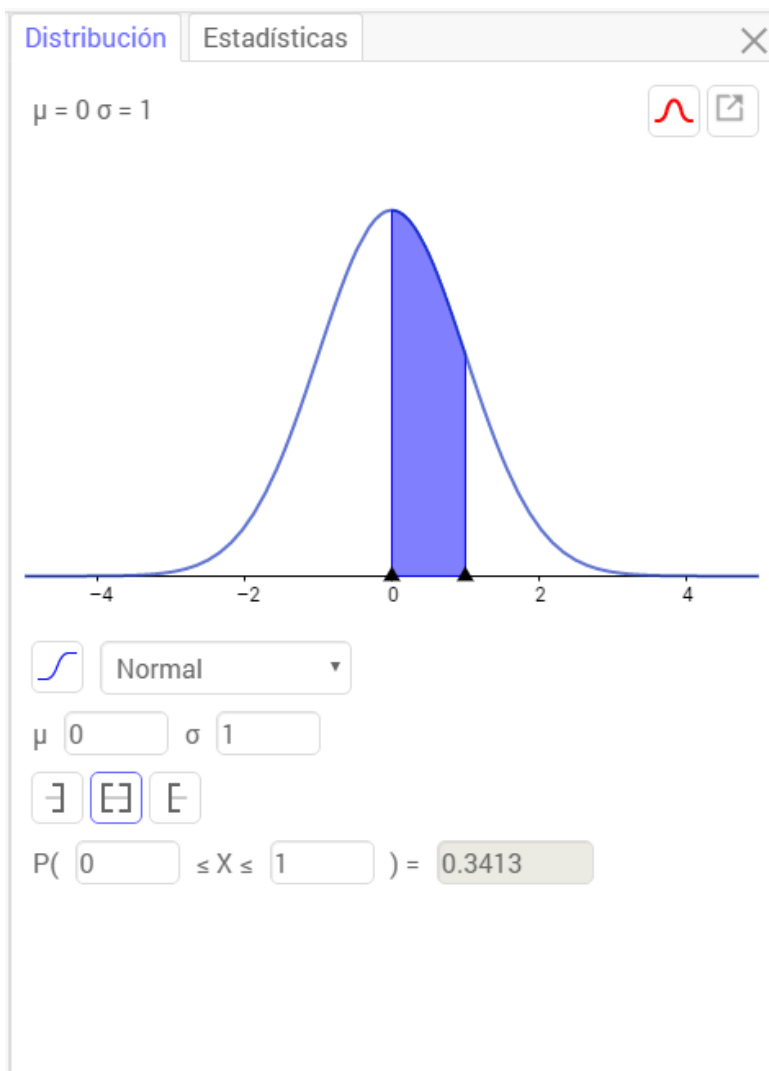
Al igual en que cualquier programa de hoja de cálculo con GeoGebra se puede realizar operaciones estadísticas básicas, además de algunos gráficos para la representación de datos.



Fuente: GeoGebra.
Elaboración Propia.

Calculadora de Probabilidades.

La calculadora de probabilidades es una de las vistas de GeoGebra. Se puede utilizar con el fin de calcular y graficar distribuciones de probabilidades, entre las cuales tenemos: Normal, Student, Chi Cuadrado, Distribución F, exponencial, Cauchy, Binomial, Pascal, Poisson, Hipergeométrica, Gamma, LogNormal y Logística. Además que sirve para realizar pruebas estadísticas como el Test t y z de una media o diferencia de medias, el Test de bondad de ajuste y el test ChiCuadrado. Calcula intervalos para la prueba de hipótesis con el Test t y z.



Fuente: GeoGebra.
Elaboración Propia.

Viernes, última hora.



COLEGIO DE BACHILLERATO "27 DE FEBRERO".

AÑO LECTIVO:
2018-2019

PLAN DE CLASE

5. DATOS INFORMATIVOS

Área:	Ciencias Exactas.	Curso:	1ro BGU	Paralelo:	A
Asignatura:	Matemática.	Periodos:	1 hora pedagógica		
Eje Transversal:	El buen vivir.	Tema:	Modos de GeoGebra.		

6. ESTRUCTURA DEL PLAN

Objetivo:	Describir los modos más comúnmente usados del programa GeoGebra.
------------------	--

EVALUACIÓN

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS	Indicador de logro	Técnicas e instrumentos de Evaluación
Reconocer los modos que GeoGebra presenta para adaptarlos con el fin de conseguir mejorar el aprendizaje.	<p>La clase se guiará en la metodología de Pensamiento Crítico.</p> <p>ANTICIPACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> Recuerdo del tema anterior: El estudiante participará con las preguntas sobre las vistas de GeoGebra. <p>CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO:</p>	<p>Permanente (pizarra, marcadores, borrador)</p> <p>Proyector.</p> <p>Computadora.</p>	<p>Reconoce la importancia de las TIC para el aprendizaje de las matemáticas.</p> <p>Distingue y Reconoce los modos de GeoGebra.</p>	<p>TÉCNICAS:</p> <p>Trabajo extra-clase:</p> <ul style="list-style-type: none"> Enviar el archivo ejecutable con GeoGebra (GGB), con la resolución de los ejercicios resueltos en clase.

Explicación de la función de cada uno de los principales modos que encontramos en GeoGebra:

- Objetos libres.
- Objetos geométricos básicos y puntos sobre objetos.
- Objetos de creación directa situados sobre puntos libres.

CONSOLIDACIÓN:

Retroalimentación:

- Práctica en clase: seguir los ejercicios realizados por el expositor.
-

Fuente: Lineamiento Alternativo.

Elaboración: Luis Sarango.

Anexos.

ANTICIPACIÓN.

Las siguientes preguntas se realizaran para comenzar la clase:

- ¿Cuántas vistas tiene GeoGebra?

La respuesta sería 6 vistas.

- ¿Cuáles son estas vistas?

La respuesta: Vista Algebraica, Vista Gráfica, Vista gráfica 3D, Vista CAS, Hoja de Cálculo y Calculadora de Probabilidades.


CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO:

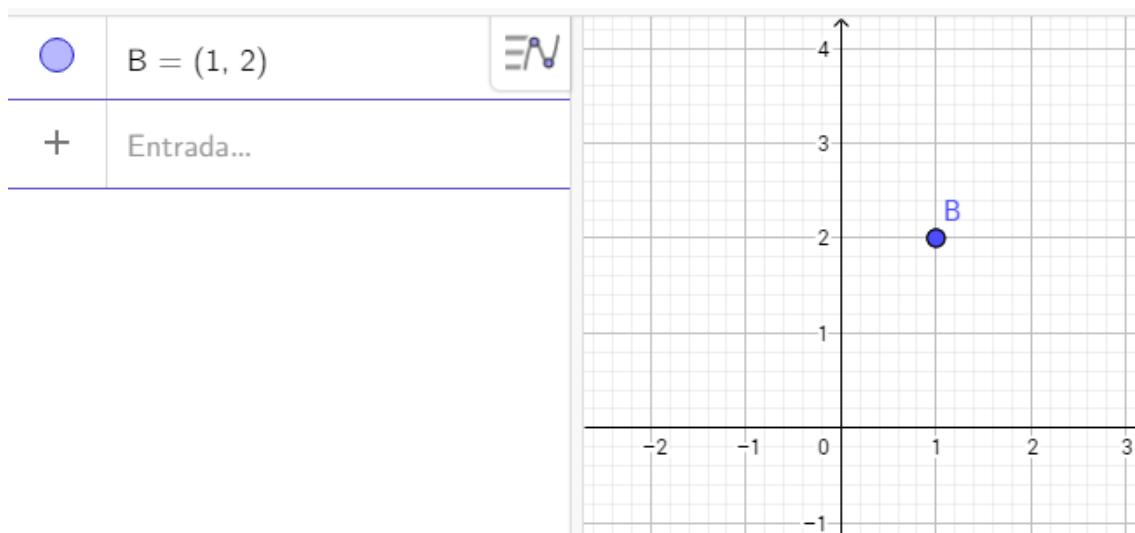
Modos de GeoGebra

Se considera como modo en GeoGebra a las funciones que se puede encontrar en la barra de herramientas, las cuales también suelen tener comandos para ser ingresadas desde la vista algebraica.

Objetos libres.


En la aplicación en la que trabajamos encontramos como objetos libres a los siguientes:

- El punto:  Al seleccionar esta función esta función y cualquier lugar en el plano de la vista gráfica se obtendrá como resultado un punto, cuyas coordenadas se encuentran en la vista algebraica.



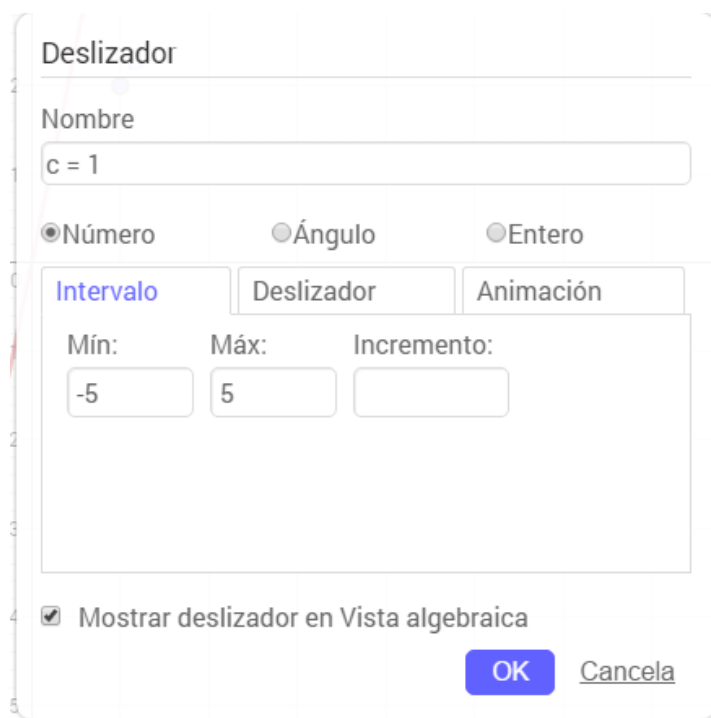
Fuente: GeoGebra.
Elaboración Propia.

Cuando se quiere ingresar un punto cualquiera mediante la vista algebraica, bastaría con escribir las coordenadas del punto, por ejemplo: (1,2); el nombre que pasaría a tomar sería en orden alfabético, es decir el primer punto tomaría el nombre de A, el segundo de B y así sucesivamente. Si lo que se requiere es ingresar un punto con un nombre dado, se escribiría la letra en mayúscula seguido de del signo igual y el par ordenado, ejemplo: B=(1,2).

- El deslizador (parámetros):  Para insertar un deslizador se buscaría el icono en la barra de herramientas, tras seleccionarlo se abriría una ventana donde podemos cambiar el nombre, el valor máximo y mínimo que deseamos que tome, entre otras opciones.


Para ingresarlo desde la vista algebraica bastaría con escribir la letra en minúscula, luego un signo de igualdad de inmediato el valor que queremos que tome. Tras realizar lo antes dicho aparecerá el deslizador requerido indicando el valor mínimo y máximo que este pueda tomar, si se quiere cambiar dichos valores se seleccionaría con clic derecho la vista algebraica, del menú desplegable se elige propiedades, del sector emergente se

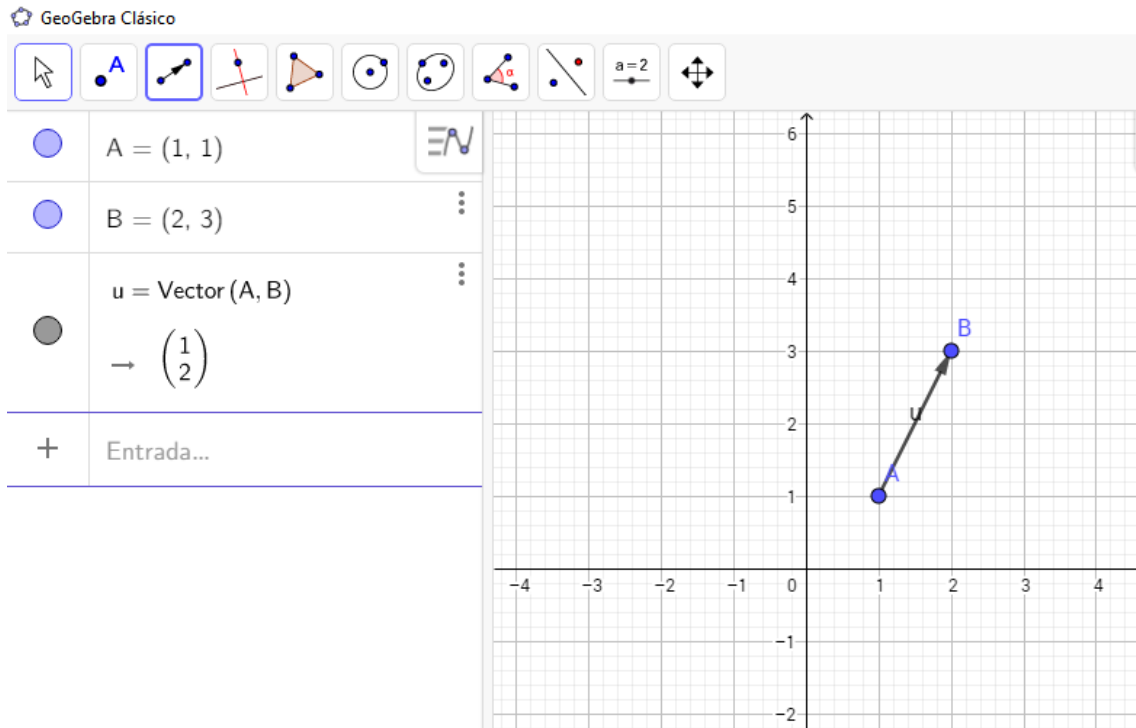
escoge el botón deslizador, por consiguiente aparecería las casillas para variar dichos valores.




Fuente: GeoGebra.
Elaboración Propia.

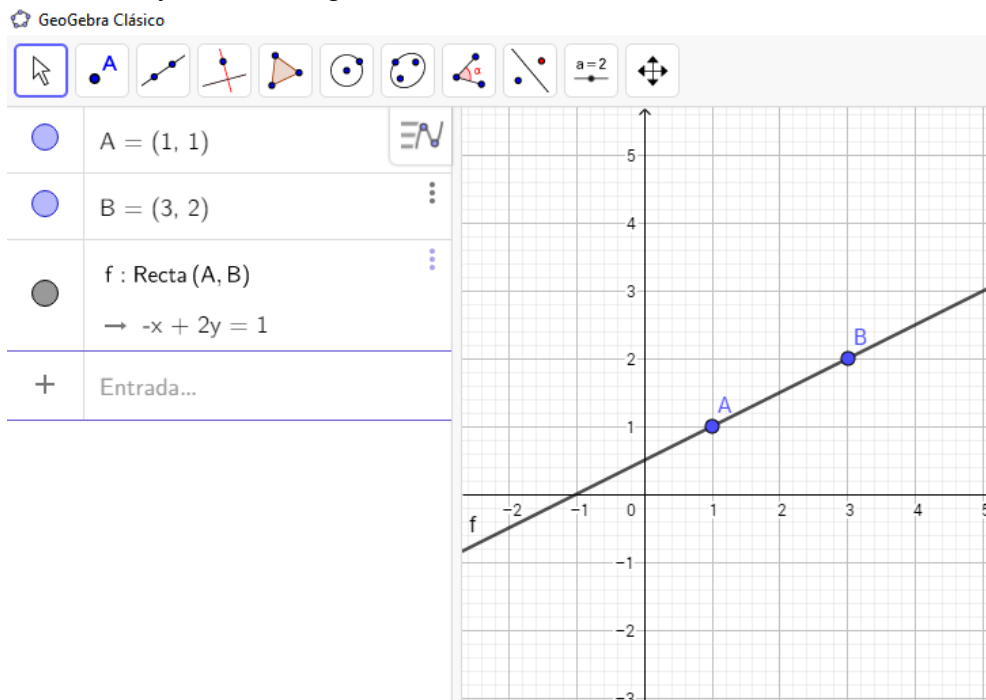
Objetos geométricos básicos y puntos sobre objetos.

- Vector:  Tras elegir el icono se debe seleccionar dos puntos cualesquiera del plano, tomando en cuenta que el primero será el punto de origen del vector y el segundo el punto final, el vector tomará el nombre de u por defecto, el próximo v, sucesivamente en sentido alfabético. Para escribir el comando en la vista algebraica se ingresa previamente dos puntos, luego el nombre del vector en minúscula seguido del signo de igualdad, la palabra vector, paréntesis, el punto de origen y el punto final, es decir $u = \text{Vector}(A, B)$. Para vectores que parten del origen bastaría con escribir el nombre del vector seguido del signo de igualdad y el punto final $u = A$.




Fuente: GeoGebra.
Elaboración Propia.

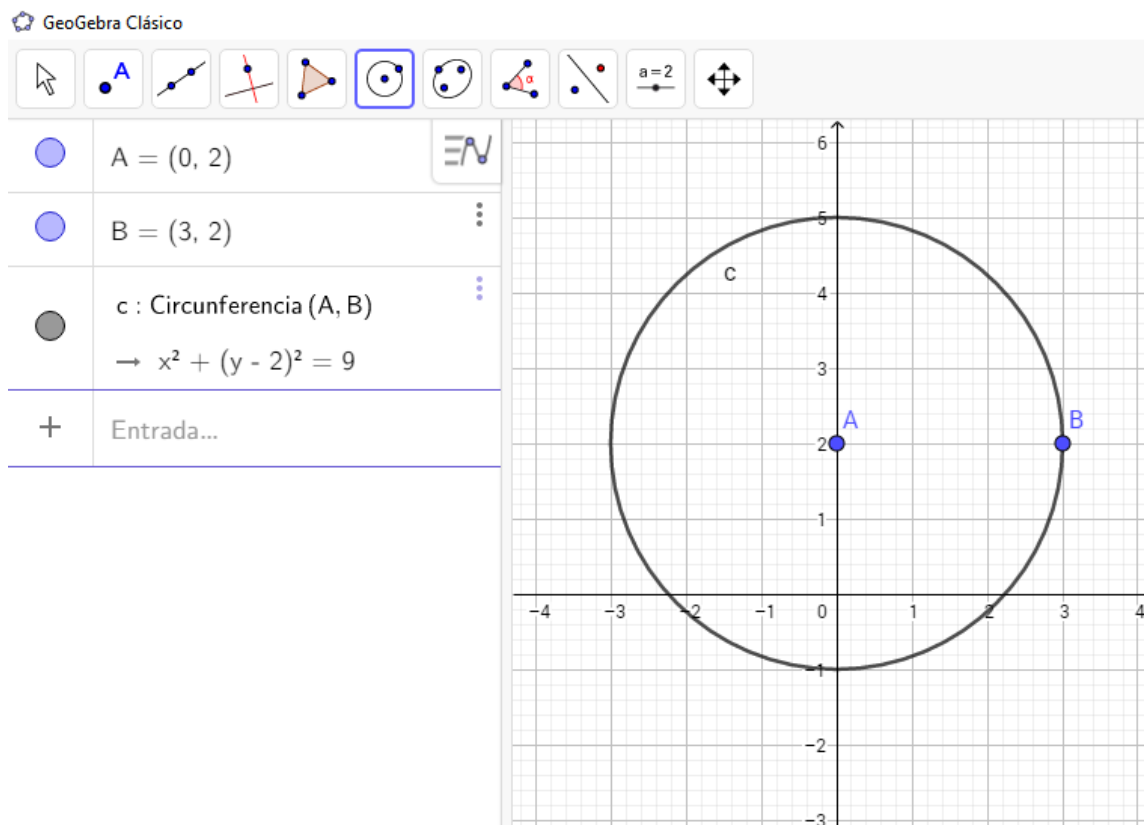
- 
 Recta: Al igual que un vector, tras elegir el icono se selecciona dos puntos por donde queramos que pase la recta, aparece de inmediato el nombre de la recta y su fórmula general.



Fuente: GeoGebra.
Elaboración Propia.

En la vista algebraica, el comando sería: $r = \text{Recta}(A, B)$, para su representación es necesario tener dos puntos previos. También se puede ingresar rectas escribiendo las distintas formas que tiene su ecuación, es decir: ecuación explícita, vectorial, paramétrica, punto pendiente, continua o canónica.

- Circunferencia con centro y en punto de su periferia:  Para realizar esta gráfica, se selecciona la orden, se fija el centro y el punto que queremos que pase la circunferencia. En la vista algebraica completariamos la siguiente formula: $c = \text{Circunferencia}(O, A)$.

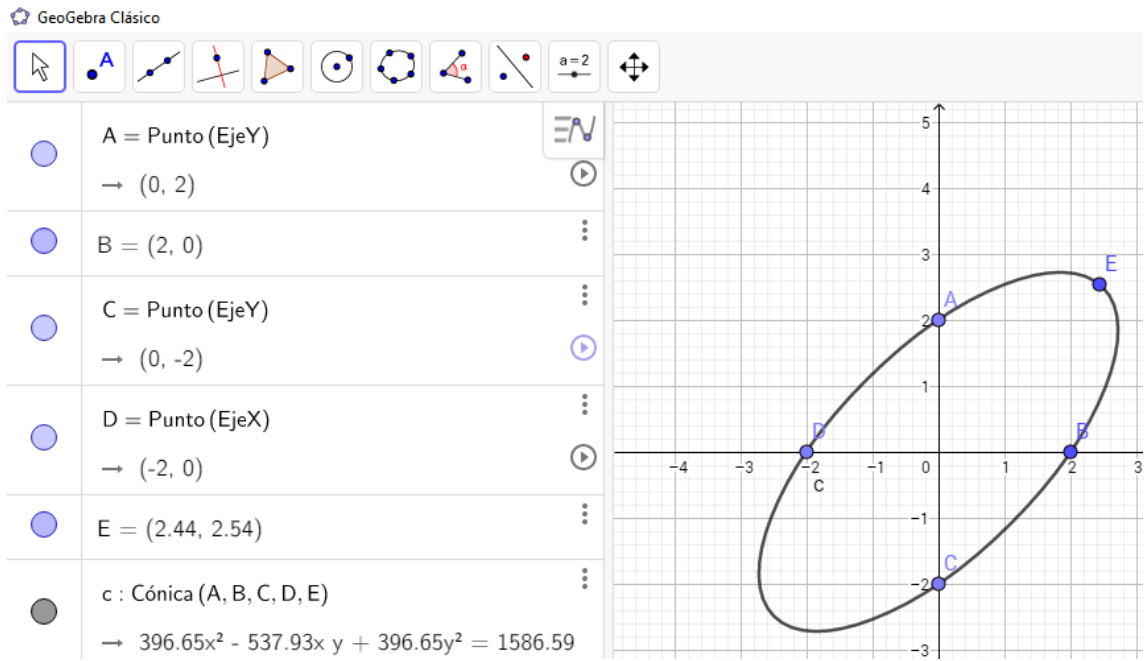


Fuente: GeoGebra.
Elaboración Propia.

Como observamos la imagen, al ingresar la orden aparece en nuestra tabla de fórmulas la expresión ordinal o canónica de la circunferencia.



- Cónica por dada a partir de 5 puntos: Tras seleccionar la función, se grafica cinco puntos dependiendo de la conica que se dessee graficar. De la misma manrea se llenara la siguiente fórmula: $c = \text{Cónica (A,B,C,D,E)}$.

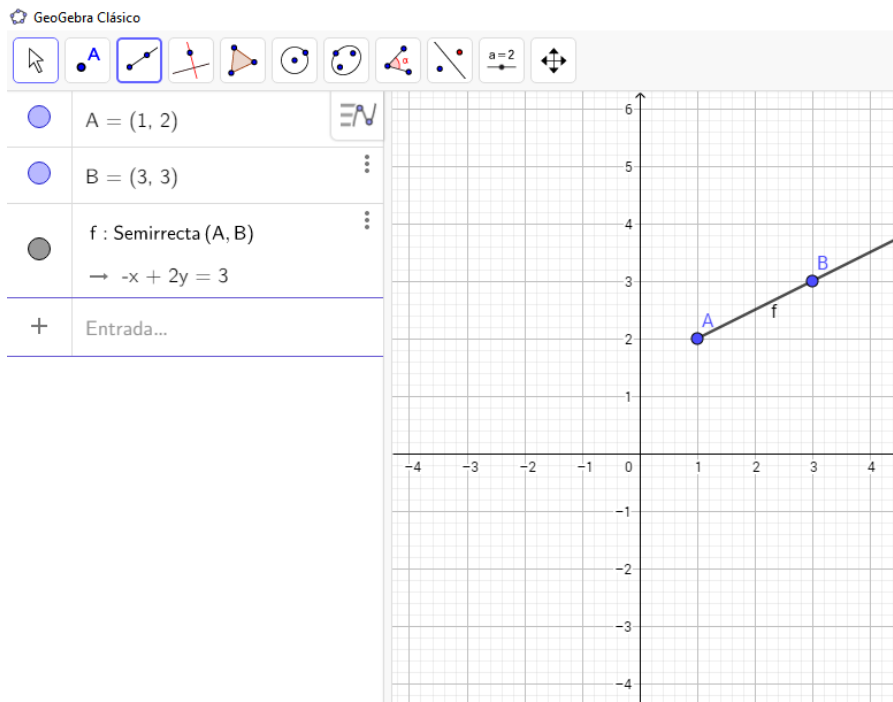


Fuente: GeoGebra.
Elaboración Propia.


Objetos de creación directa situado puntos libres.

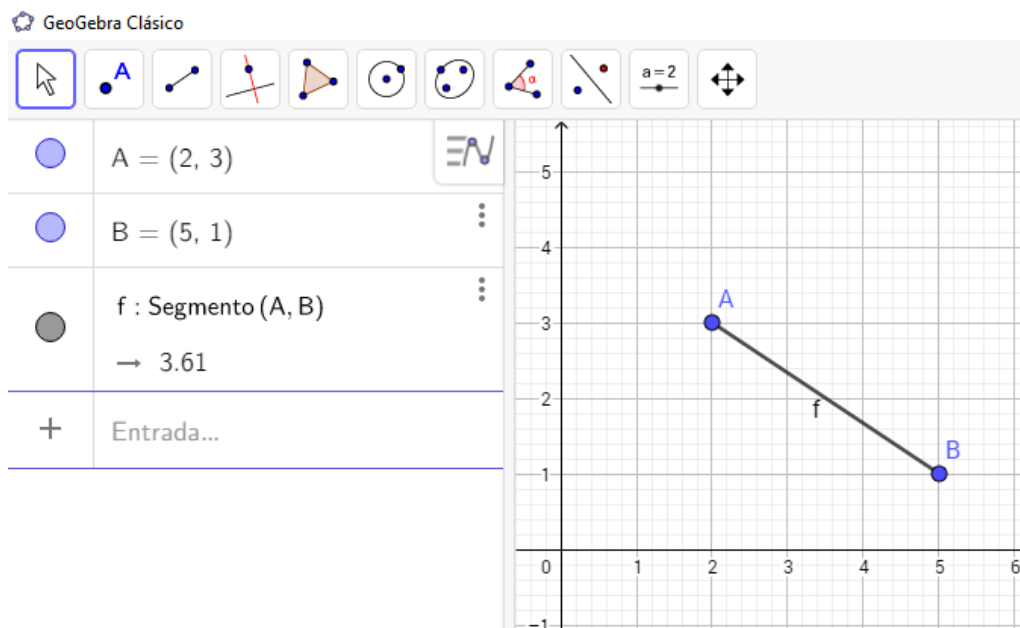


- Semirrecta: Al seleccionar la opción de semirrecta se deberá elegir dos puntos en el plano, el primero como el origen y el otro por donde pase la semirrecta, de inmediato aparece en la tabla la ecuación general de dicha semirrecta. La fórmula para la vista algebraica es $r = \text{Semirrecta (A, B)}$.




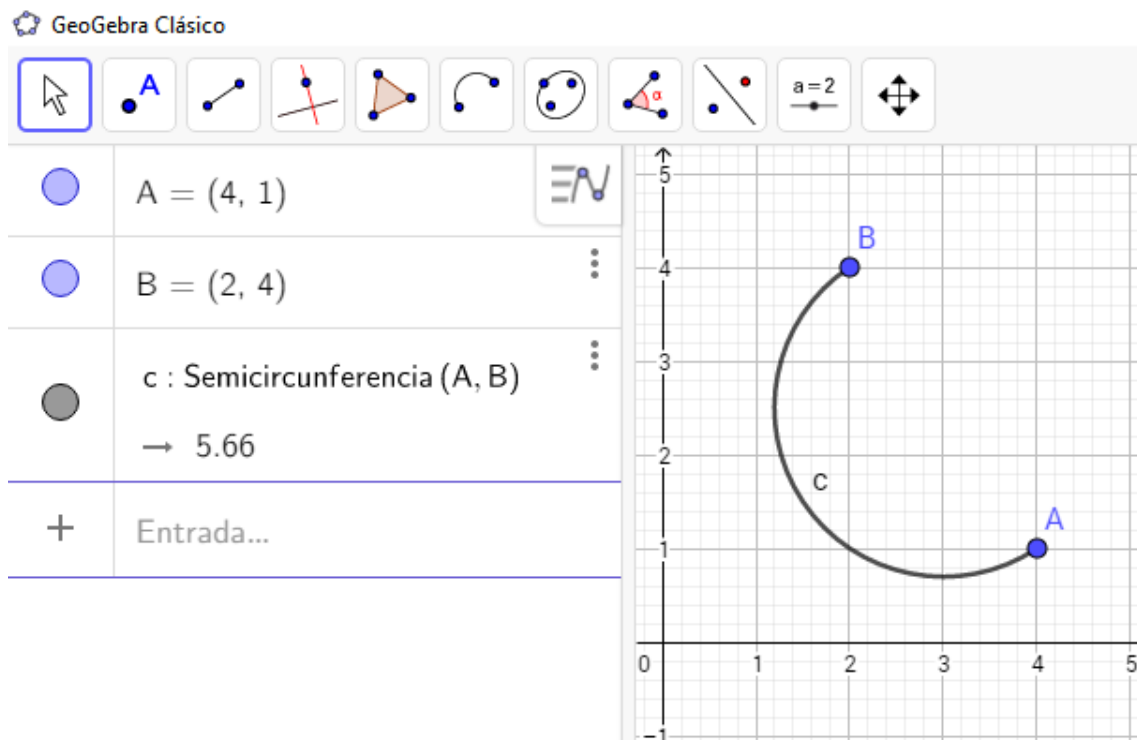
Fuente: GeoGebra.
Elaboración Propia.

- Segmento:  Al seleccionar la opción de segmento se deberá elegir dos puntos en el plano, en la zona de vista algebraica se verá la longitud. Para ingresar a través del teclado se usaría la fórmula: $r = \text{Segmento}(A, B)$.




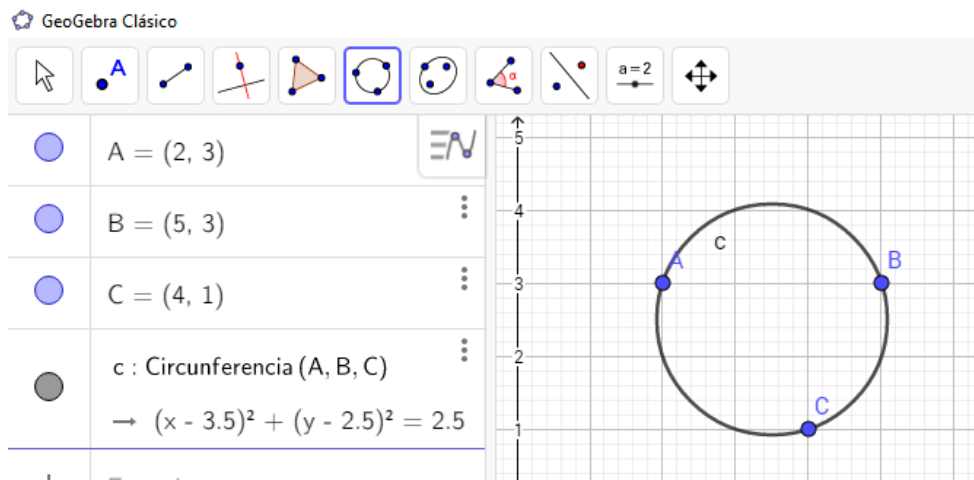
Fuente: GeoGebra.
Elaboración Propia.

- 
 Semicircunferencia: Similar a segmento se seleccionan dos puntos los cuales son los extremo del semicírculo, en la vista algebraica se puede ver el valor de la longitud del arco de la mitad de la circunferencia. Para ingresar desde la vista algebraica tenemos que reemplazar en la siguiente fórmula: $c =$ Semicircunferencia (A, B).



Fuente: GeoGebra.
Elaboración Propia.

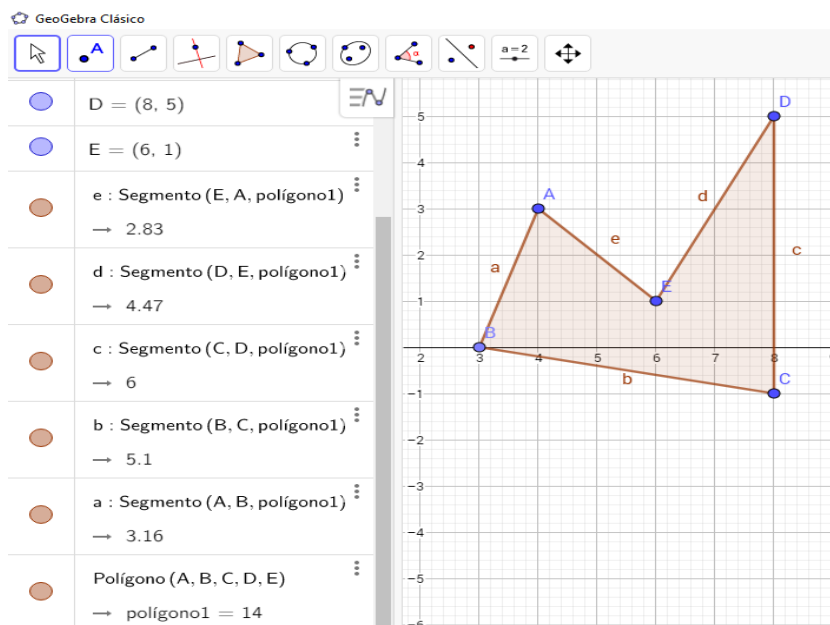
- 
 Circunferencia por tres puntos: Para realizar la gráfica indicada se debe colocar tres puntos cualesquiera en el plano, en la vista algebraica encontraremos la ecuación canónica u ordinal. El comando para ingresar desde el teclado es: $c =$ Circunferencia (A, B, C). Cabe explicar que los puntos A, B y C deben estar previamente determinados.



Fuente: GeoGebra.
Elaboración Propia.



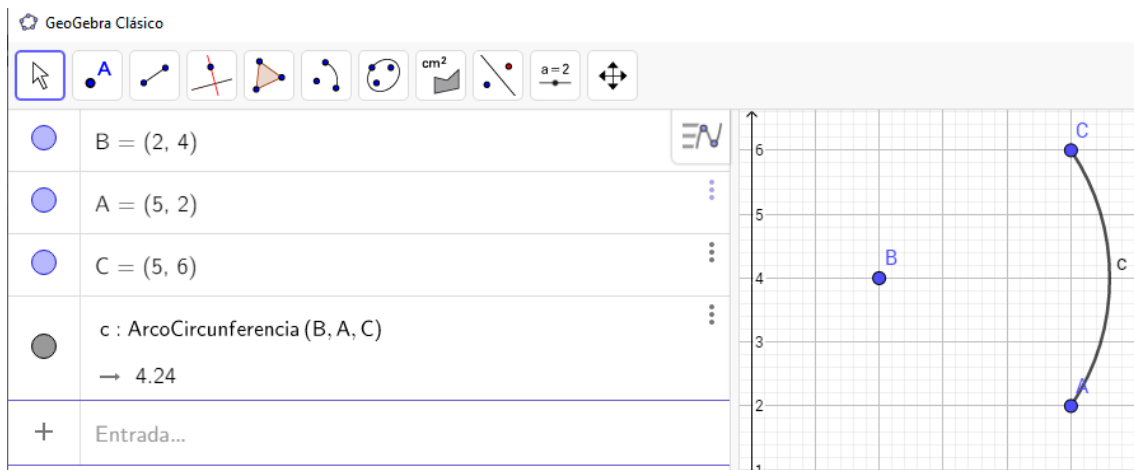
- **Polígono:** Para realizar esta opción se debe colocar tantos puntos en el plano como lados queremos que tenga el polígono a representar, para cerrar el polígono se debe de seleccionar el primer punto graficado, tras realizar lo anterior aparecerá en la vista algebraica la los segmentos y su valor en unidades de longitud, los puntos que conforman los vértices y en casilla propia del polígono encontramos el nombre del polígono o numeración y el valor del área.



Fuente: GeoGebra.
Elaboración Propia.



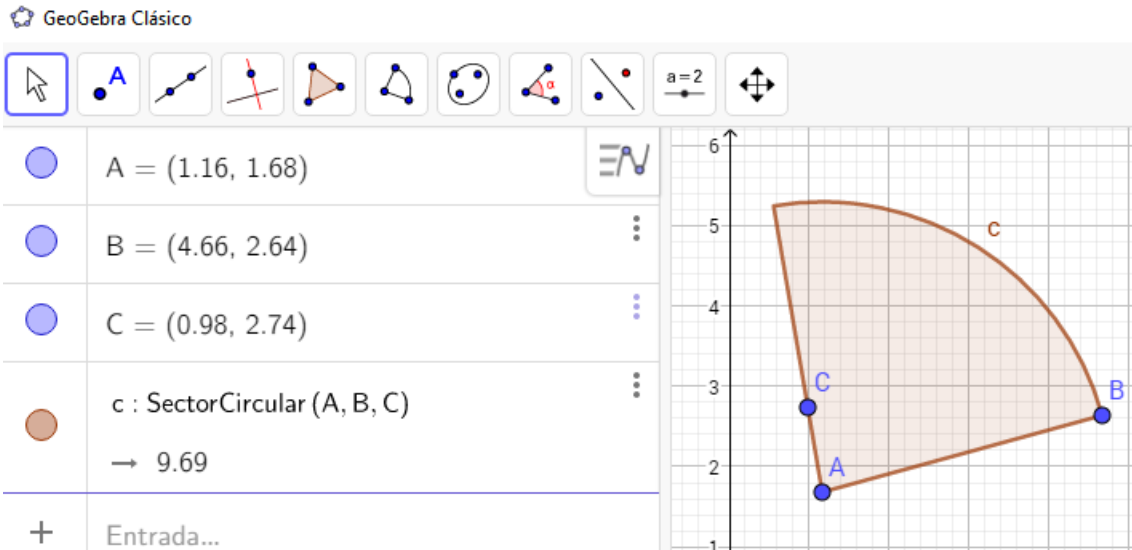
- Arco Circular: Para graficar el arco de circunferencia se debe saber que el primer punto representado es el centro del círculo, el segundo punto define el comienzo del arco además de designar el valor del radio, el tercero es un punto de posición para conocer el valor del ángulo desplazado en sentido anti horario. Tras graficar en la vista algebraica aparecerá la longitud del arco automáticamente. El comando para ingresar es $c = \text{Arco circunferencia } (O, B, C)$, y se guía por el orden antes expuesto.




Fuente: GeoGebra.
Elaboración Propia.

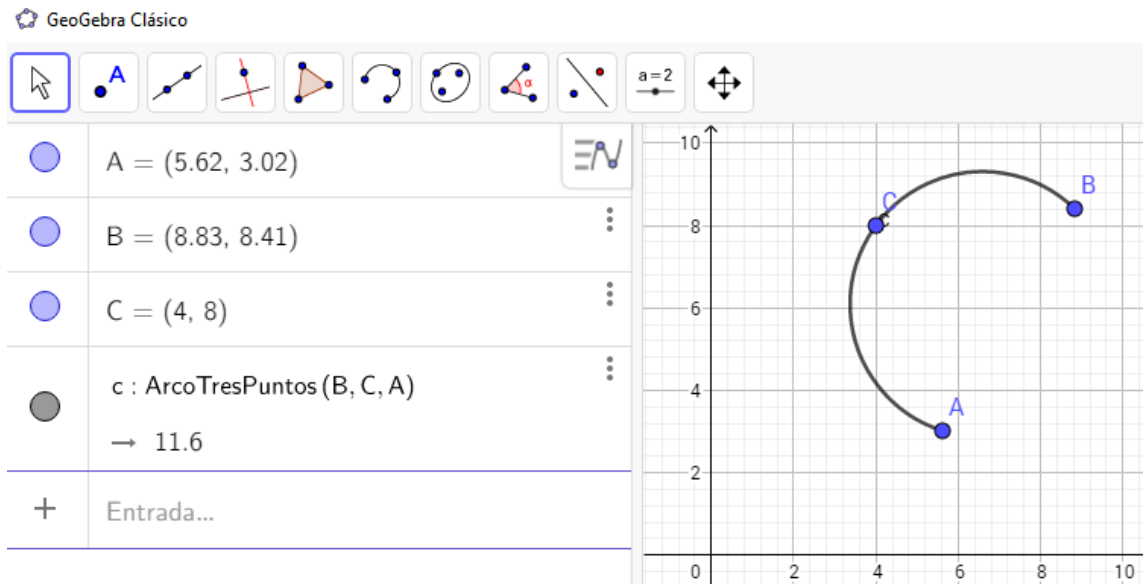


- Sector circular: Para graficar el sector de circunferencia se debe saber que el primer punto representado es el centro del círculo, el segundo punto define el comienzo del arco además de designar el valor del radio, el tercero es un punto de posición para conocer el valor del ángulo desplazado en sentido anti horario. El comando para ingresar es $c = \text{Sector circular } (O, B, C)$, donde O es el centro del círculo, B el inicio del sector y C la referencia del punto externo en sentido anti horario.




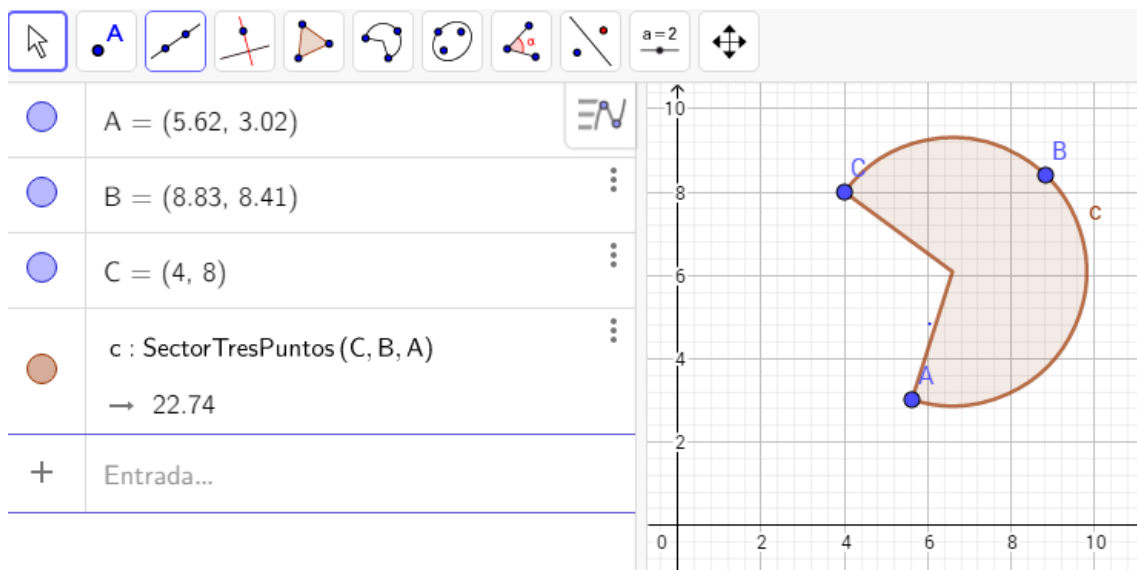
Fuente: GeoGebra.
Elaboración Propia.

- Arco de circunferencia:  Tras escoger el icono seleccionamos tres puntos cuales quiera del plano, teniendo en cuenta que el primer punto es uno de los extremos, el segundo es el lugar por donde pasa el arco y finalmente el tercero es el otro extremo. El comando es el siguiente: $c = \text{Arco circunferencia } (A, B, C)$.



Fuente: GeoGebra.
Elaboración Propia.

- Sector de circunferencia:  Tras elegir el icono seleccionamos tres puntos cuales quiera del plano, teniendo en cuenta que el primer punto es uno de los extremos, el segundo es el lugar por donde pasa el arco del sector y finalmente el tercero es el otro extremo. El comando es el siguiente: $c = \text{Sector circunferencia}(A, B, C)$.



Fuente: GeoGebra.
Elaboración Propia.

Lunes, Penúltima hora.



COLEGIO DE BACHILLERATO “27 DE FEBRERO”.

AÑO LECTIVO:
2018-2019

PLAN DE CLASE

7. DATOS INFORMATIVOS

Área:	Ciencias Exactas.	Curso:	1ro BGU	Paralelo:	A
Asignatura:	Matemática.		Periodos:	1 hora pedagógica	
Eje Transversal:	El buen vivir.		Tema:	Modos de GeoGebra.	

8. ESTRUCTURA DEL PLAN

Objetivo:	Describir los modos más comúnmente usados del programa GeoGebra.
------------------	--

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS	EVALUACIÓN	
			Indicador de logro	Técnicas e instrumentos de Evaluación
Reconocer los modos que GeoGebra presenta para adaptarlos con el fin de conseguir mejorar el aprendizaje.	<p>La clase se guiará en la metodología de Pensamiento Crítico.</p> <p>No se toma en cuenta la anticipación, ya que la presenta clase es continuación de la clase anterior.</p> <p>CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO:</p> <p>Explicación de la función de cada uno de los principales modos que encontramos en GeoGebra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Objetos calculados a partir de otros. • Objetos resultados de medición. 	<p>Permanente (pizarra, marcadores, borrador)</p> <p>Proyector.</p> <p>Computadora.</p>	<p>Reconoce la importancia de las TIC para el aprendizaje de las matemáticas.</p> <p>Distingue y Reconoce los modos de GeoGebra.</p>	<p>TÉCNICAS:</p> <p>Trabajo extra-clase:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enviar el archivo ejecutable con GeoGebra (GGB), con la resolución de los ejercicios resueltos en clase.

-
- Objetos a partir de una distancia y un ángulo.

CONSOLIDACIÓN:

Retroalimentación:

- Práctica en clase: seguir los ejercicios realizados por el expositor.
-

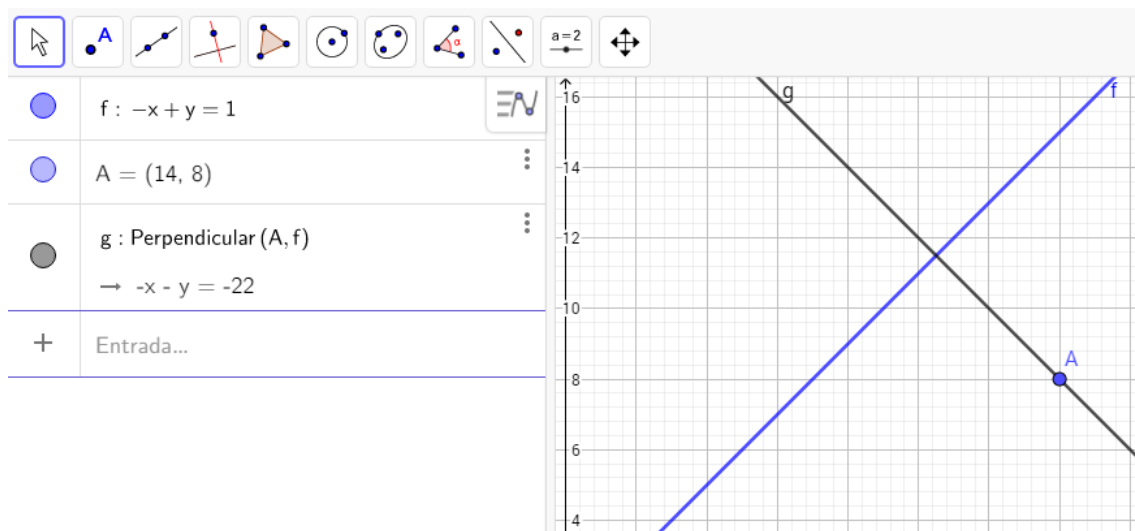
Fuente: Lineamiento Alternativo.

Elaboración: Luis Sarango.

Objetos calculados a partir de otros.



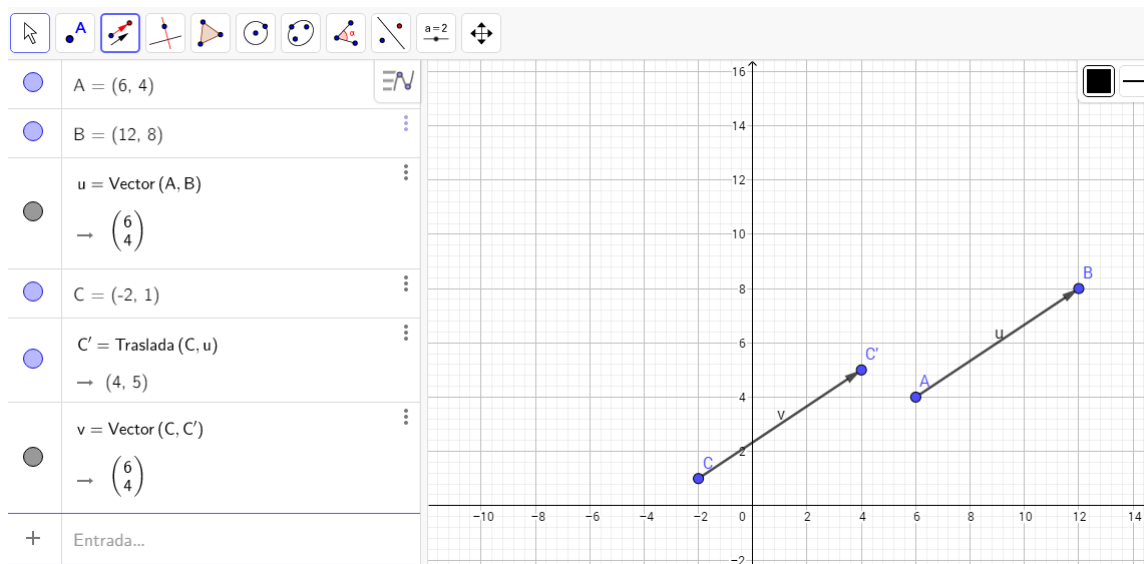
- Recta perpendicular: Para la recta perpendicular es obvio que se debe tener una recta representada previamente; además se debe de insertar un punto, aunque no es necesario. Entonces se debe de seleccionar la opción perpendicular, luego la recta y el punto por donde quiera que pase la recta perpendicular. El comando es $r = \text{Perpendicular}(A, r)$.




Fuente: GeoGebra.
Elaboración Propia.

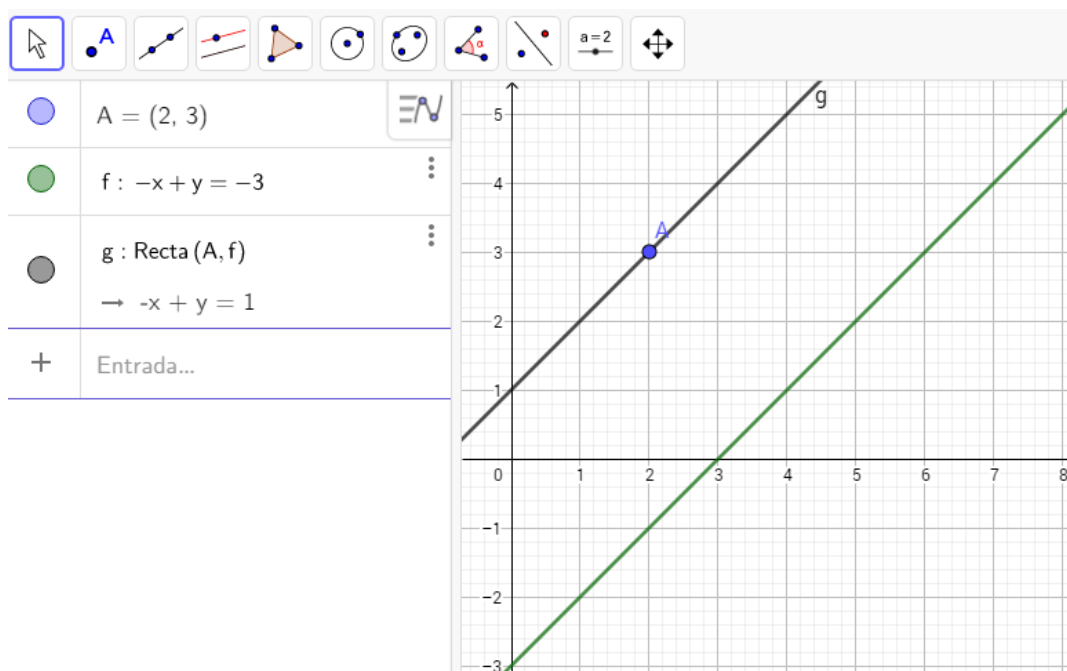


- Vector Equipolente: Dado un vector u y un punto cualquiera, para graficar el equipolente es necesario seleccionar la función seguida de elegir el vector u y luego el punto dado. El comando escrito es $v = \text{Vector}(A, u)$.



Fuente: GeoGebra.
Elaboración Propia.

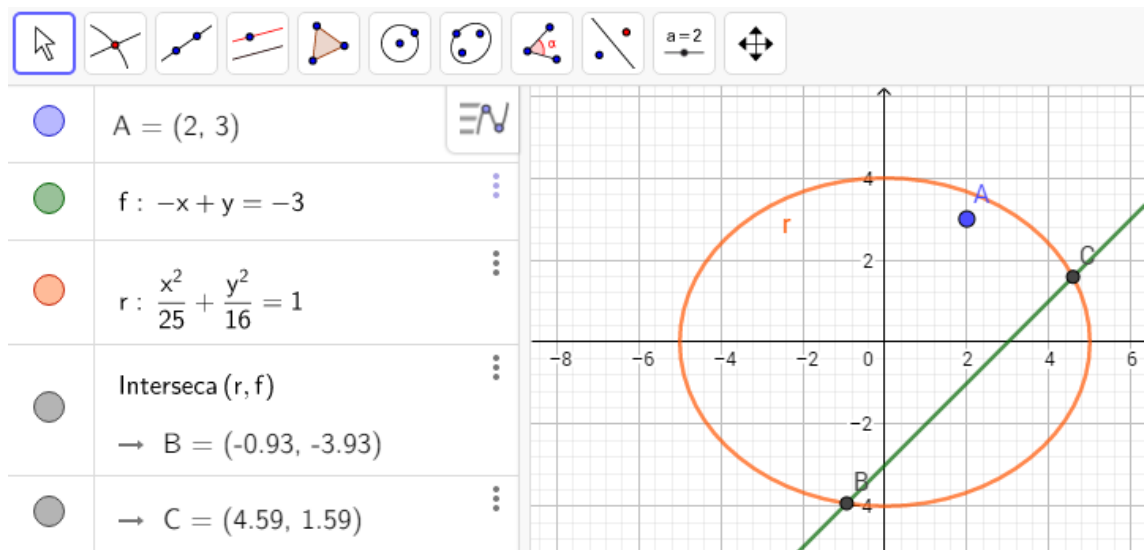
- 
 Recta paralela: Dada una recta r y un punto A , seleccionamos la opción de paralela, luego le damos clic a la recta y el punto. El comando es $r' = \text{Recta}(A, r)$.



Fuente: GeoGebra.
Elaboración Propia.



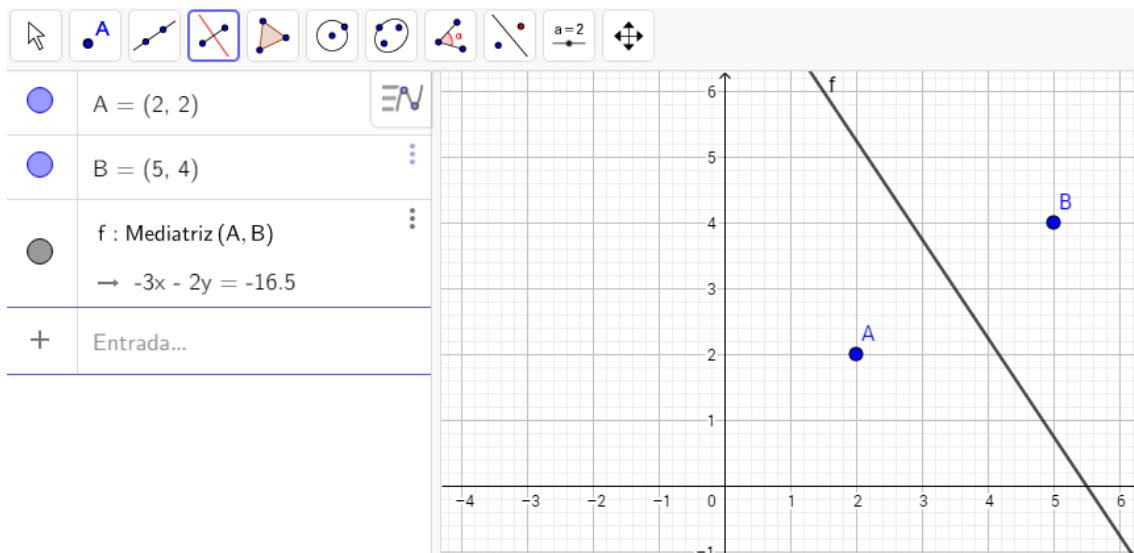
- Puntos de intersección: Dada dos graficas que se corten por lo menos en un solo punto, se selecciona el icono de intercesión y las dos gráficas. El comando es: A= Intersección (r, s), donde r y s son los nombres de funciones o entes geométricos.




Fuente: GeoGebra.
Elaboración Propia.

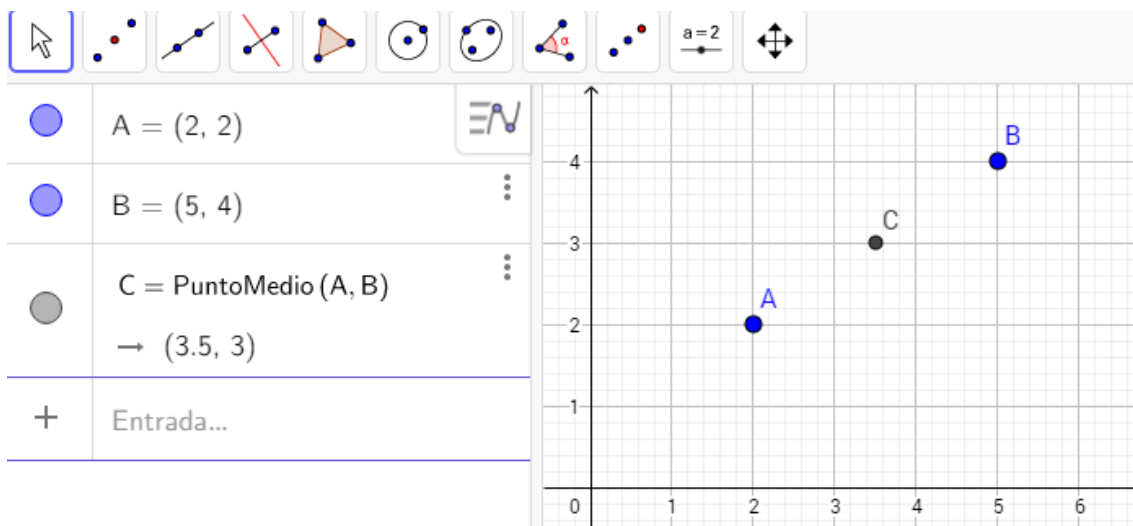


- Mediatrix: Dado dos puntos o un segmento de recta, seleccionamos la opción de mediatrix seguida de los dos puntos o extremos del segmento, la ecuación de la mediatrix se encuentra en la vista algebraica. El comando es r= Mediatrix (A, B).



Fuente: GeoGebra.
Elaboración Propia.

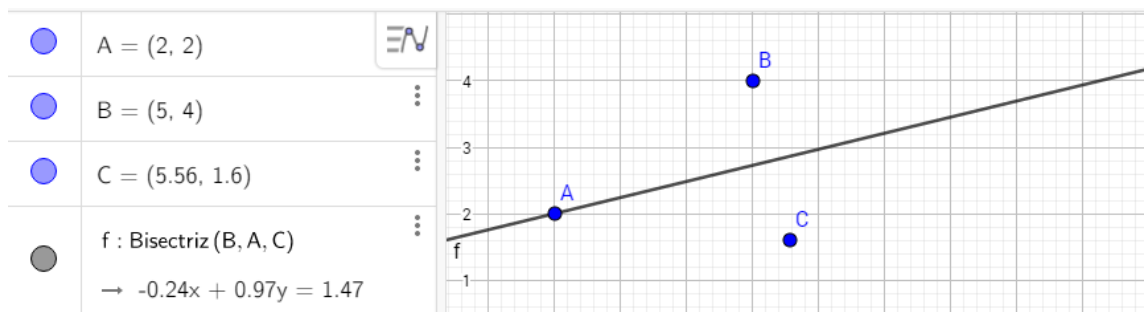
- 
 Punto medio: Dado dos puntos A y B, se escoge la opción de punto medio y se selecciona los dos punto independientemente del orden dando como resultado su punto medio C. La expresión para ingresarla en la vista algebraica es: $C = \text{Punto Medio (A, B)}$.



Fuente: GeoGebra.
Elaboración Propia.



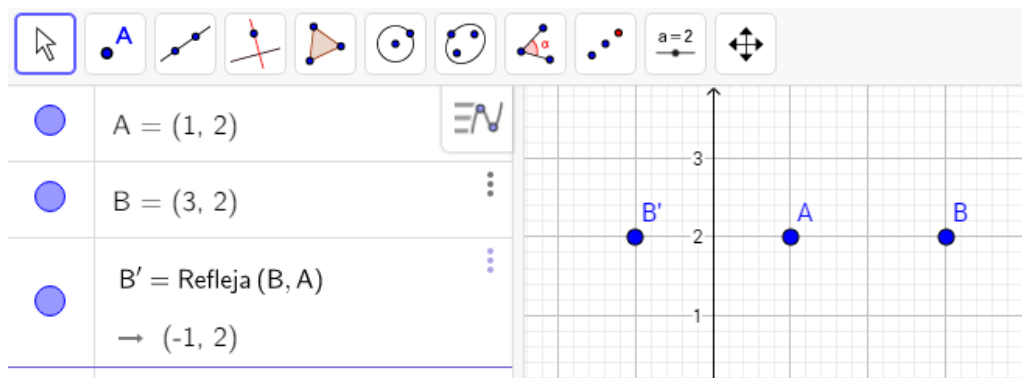
- Bisectriz: Dado tres puntos no colineales A, B y C, se selecciona la función bisectriz y luego los tres puntos, tomando en cuenta que el punto seleccionado en el orden segundo será el punto por el cual pase la recta bisectriz. El comando es: $r = \text{Bisectriz}(A, B, C)$, si la bisectriz pasa por B. También se puede hacer la misma función con rectas, semirrectas o segmentos, en la vista grafica bastaría con seleccionar a las dos líneas con la condición de que en algún punto se corten, esto en la vista algebraica se escribiría: $r = \text{Bisectriz}(s, t)$.




Fuente: GeoGebra.
Elaboración Propia.

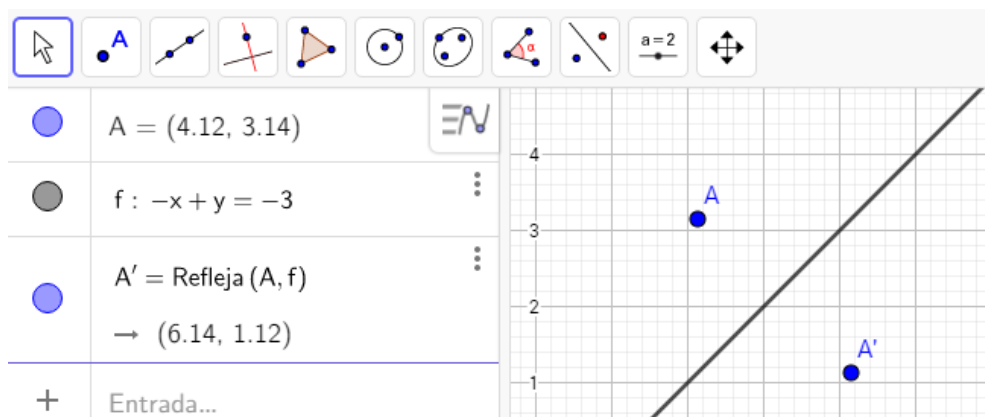


- Simetría central: Para hacer la reflexión de un punto respecto a otro basta con seleccionar la opción para luego graficar dos puntos, teniendo en cuenta que el primer punto es el que será reflejado y el segundo el punto de referencia. El comando es $A' = \text{Reflexión}(A, O)$, es decir a reflejado a través de O, por lo que el punto resultante estaría representado como el punto y un apostrofe.




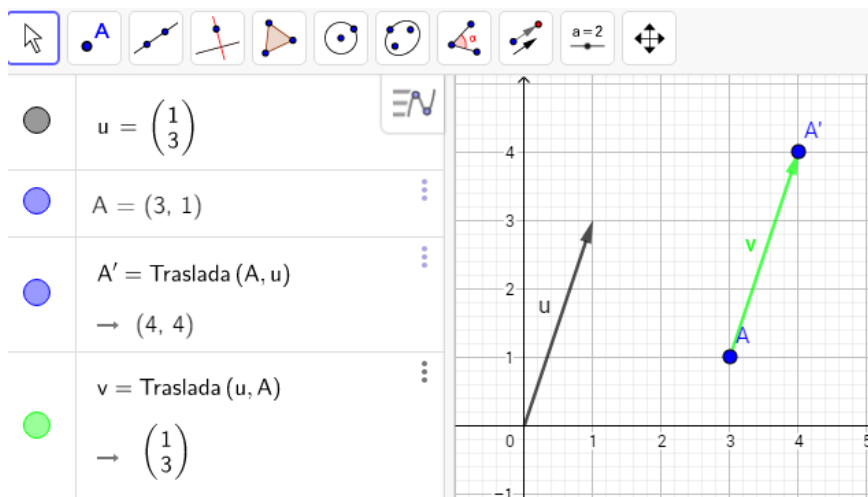
Fuente: GeoGebra.
Elaboración Propia.

- 
Simetría Axial: Dada una recta r y un punto A para reflejar, se selecciona la opción de simetría axial, para luego clicar el punto seguido de la recta, así obtendremos el punto reflejado teniendo como eje una recta. El comando es: $A' = \text{Reflexión}(A, r)$.




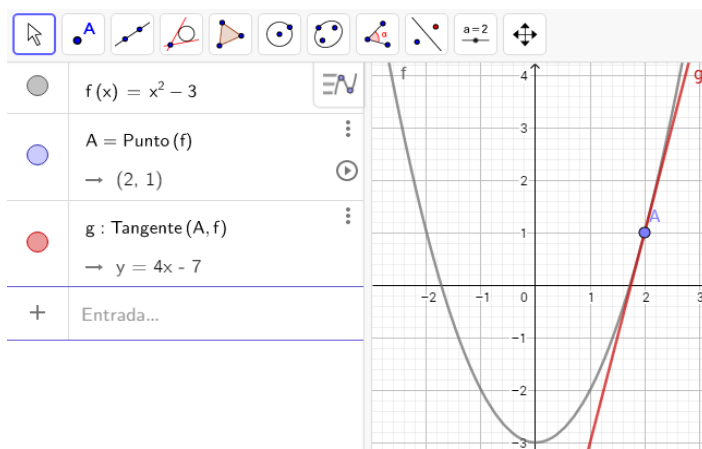
Fuente: GeoGebra.
Elaboración Propia.

- 
Traslación: Para trasladar un punto las unidades, en dirección y sentido de un vector ya dado se debería de seleccionar el punto y luego el vector. El comando es: $A' = \text{Traslación}(A, u)$. Para trasladar un vector u a un punto A , el comando es $u' = \text{Traslación}(u, A)$.

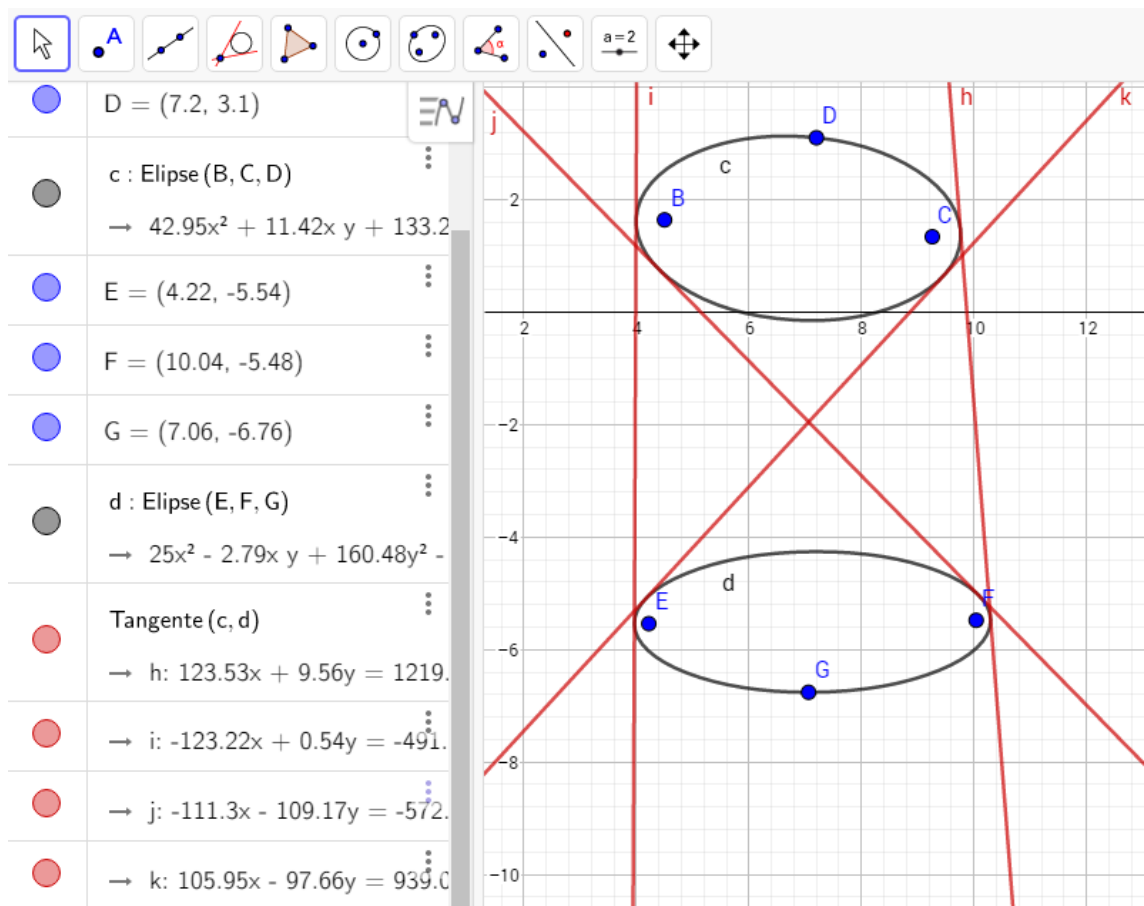


Fuente: GeoGebra.
Elaboración Propia.

- 
 Recta tangente: Para graficar la recta tangente de una curva o función c , se debe de seleccionar la opción seguido del punto por donde se quiere que pase la recta tangente y luego el objeto geométrico del cual será secante en un solo punto. El comando es: $r = \text{Tangente}(A, c)$, teniendo que c es una función o curva representada previamente. Cabe explicar que la que si hablamos de dos construcciones geométricas como cónicas el comando seria: $r = \text{Tangente}(a, b)$, donde a y b son construcciones geométricas que puedan compartir rectas tangentes.




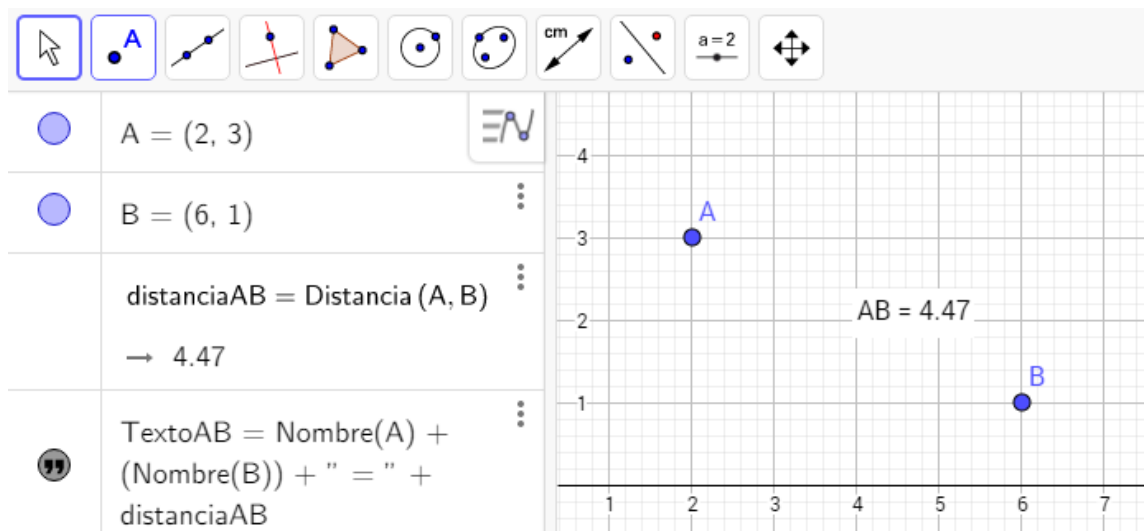
Fuente: GeoGebra.
Elaboración Propia.




Fuente: GeoGebra.
Elaboración Propia.

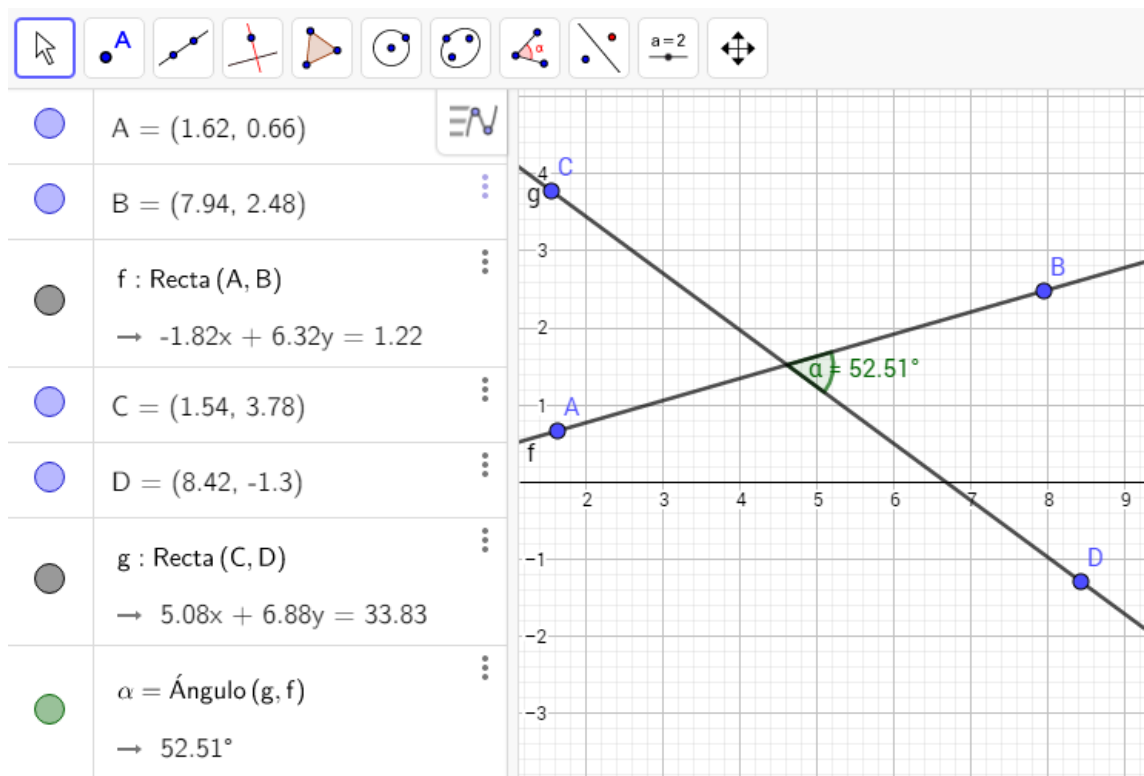
Objetos resultados de medición.

- Distancia:  Dado dos puntos A y B, se debe de seleccionar ambos, en cualquier orden y de inmediato aparece un cuadro con el valor de la distancia que existe entre ellos; el comando es: $k = \text{Distancia}(A, B)$. También se lo puede hacer con dos rectas o con la longitud de la circunferencia.



Fuente: GeoGebra.
Elaboración Propia.

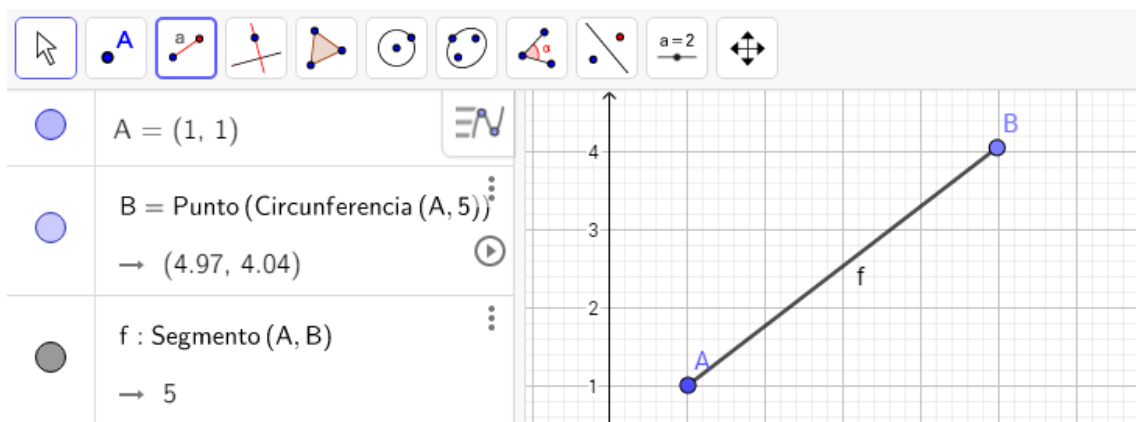
- 
 Ángulo: Para encontrar el ángulo entre dos segmentos se usa la opción de ángulo, luego se selecciona el punto de la recta por donde se empezará a medir el ángulo, el punto de intersección y finalmente el punto donde se culmina la medida; el comando es: $\alpha = \text{Ángulo}(A, O, B)$, la medición del ángulo es en sentido anti horario. Si se quiere sacar el ángulo de dos rectas bastaría con seleccionar la opción, luego las dos rectas, el comando es: $\alpha = \text{Ángulo}(r, s)$.



Fuente: GeoGebra.
Elaboración Propia.


Objetos a partir de una distancia y un ángulo.

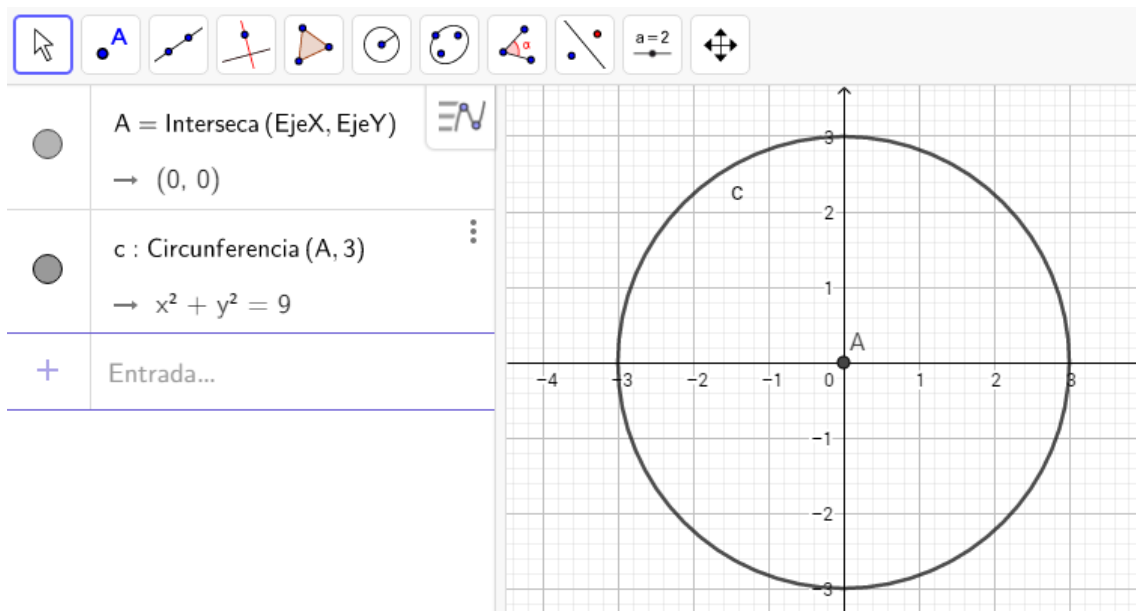
- Segmento de longitud dada: Al elegir esta opción se debe de colocar el punto que servirá de referencia para calcular la distancia, aparecerá un cuadro de dialogo donde se escribirá la longitud que queremos que tenga el segmento.




Fuente: GeoGebra.
Elaboración Propia.

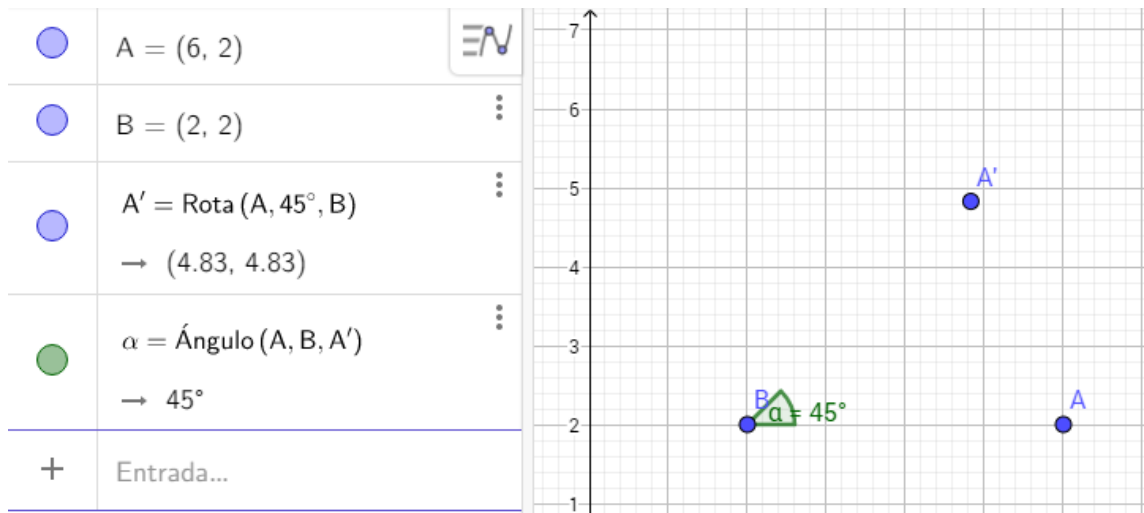
El comando para la vista algebraica es: $r = \text{Segmento}(A, k)$

- Circunferencia de centro y radio:  De igual forma a la función anterior, Se selecciona el punto que se quiere que sea el centro, aparecerá una ventana en la cual colocaríamos las unidades que queremos que tenga el radio. El comando es: $c = \text{Circunferencia}(O, k)$.




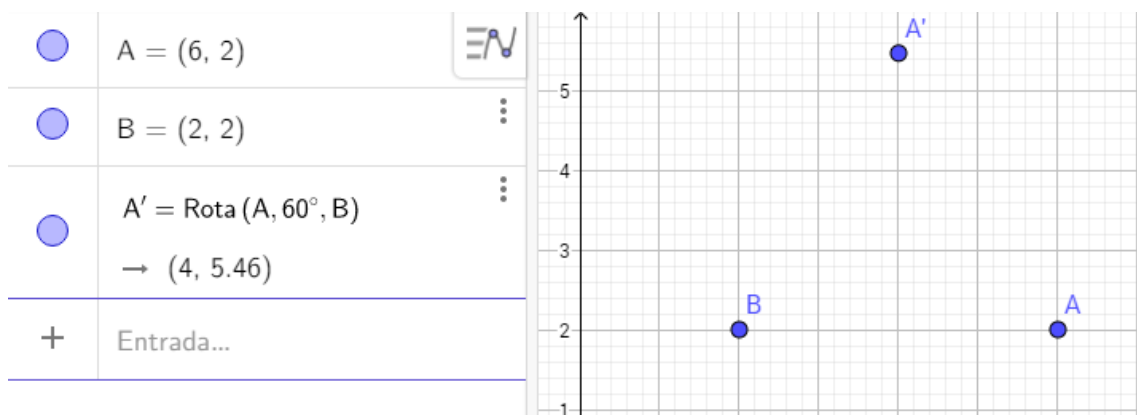
Fuente: GeoGebra.
Elaboración Propia.

- Ángulo de amplitud dada:  Para operar esta opción debemos de seleccionar inicialmente dos puntos que determinan el segmento de donde se empezará a medir el ángulo, luego aparecerá una ventana donde se coloca el valor del ángulo requerido.



Fuente: GeoGebra.
Elaboración Propia.

- 
 Rotar: Para rotar el punto A en función del punto B , se debe de seleccionar la opción rotar seguido de los puntos A y B , de pronto aparecerá una ventana donde se colocará la cantidad de desplazamiento angular. El comando es: $A' = \text{Rotación}(A, \alpha, O)$.



Fuente: GeoGebra.
Elaboración Propia.

Lunes, ultima hora.



COLEGIO DE BACHILLERATO "27 DE FEBRERO".

AÑO LECTIVO:
2018-2019

PLAN DE CLASE

9. DATOS INFORMATIVOS

Área:	Ciencias Exactas.	Curso:	1ro BGU	Paralelo:	A
Asignatura:	Matemática.		Periodos:	1 hora pedagógica	
Eje Transversal:	El buen vivir.		Tema:	Límites.	

10. ESTRUCTURA DEL PLAN

Objetivo:	Conceptualizar lo que es un límite en su implicación Matemática.
------------------	--

EVALUACIÓN

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS	Indicador de logro	Técnicas e instrumentos de Evaluación
Definir lo que es un límite, usando la aplicación GeoGebra.	La clase se guiará en la metodología de Pensamiento Crítico. ANTICIPACIÓN: • Noción de Límites. • Concepto de Límite.	Permanente (pizarra, marcadores, borrador) Proyector.	Reconoce la importancia de las TIC para el aprendizaje de las matemáticas. Utiliza GeoGebra para explicar la definición de Límite.	TÉCNICAS: • Informe de clase: Resumen de la temática tratada. • Trabajo extra-clase: Resolver los ejercicios planteados, usando GeoGebra como ayuda para realizar las gráficas.
Comprender el concepto de Límite lateral.	CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO: • Propiedades de los límites. • Límites Laterales. CONSOLIDACIÓN: Retroalimentación:	Computadora. Libro guía de Matemáticas para primer curso.	Comprende el concepto de límite lateral.	

-
- Práctica en clase: seguir los ejercicios realizados por el expositor.
 - Informe de clase.
 - Trabajo extra-clase.
- libro: Análisis Matemático de Lara y Arrobo
-

Fuente: Lineamiento Alternativo.

Elaboración: Luis Sarango.

Anexo.

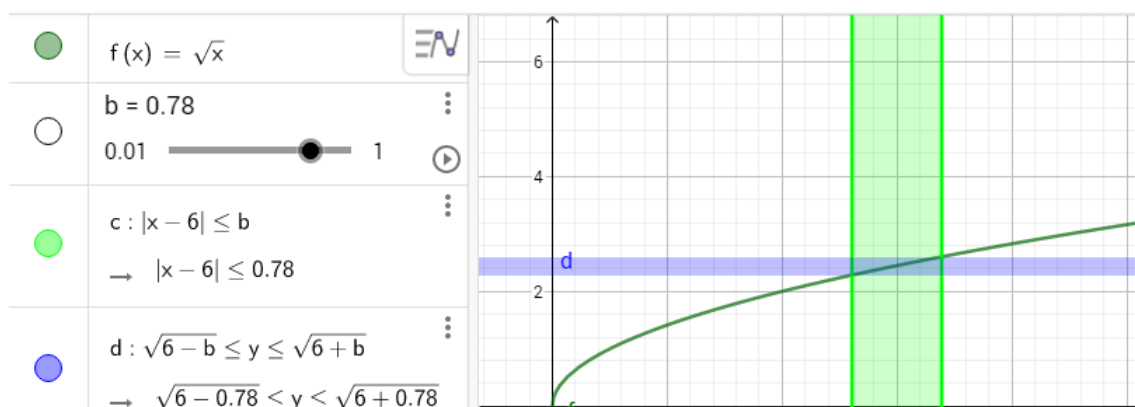
ANTICIPACIÓN:

Noción de Límites: Esta parte será tratada de forma igual a lo expuesto en el libro de Matemática para primero de Bachillerato dispuesto por el Ministerio de Educación del Ecuador, en la página 90. Por tanto, no es necesario incluirlo en este anexo.

Concepto de Límite: La siguiente definición es tomada del libro: Análisis Matemático de Lara y Arrobo (Lara & Arrobo, 1982):

El Límite de $f(x)$ cuando x tiende a a es L . Si para todo $\varepsilon > 0$ existe algún $\delta > 0$ tal que, para todo x , $0 < |x - a| < \delta$ entonces $|f(x) - L| < \varepsilon$. (pág. 377)

Realizamos la representación de lo indicado en el concepto para lo cual tomaremos de guía la función irracional $f(x) = \sqrt{x}$ y su límite cuando x tiende a 6, la misma que será ingresada en la vista algebraica. La siguiente entrada es un deslizador, en este caso el valor máximo es 1 y el valor mínimo 0.01. Luego ingresaremos $|x - 6| \leq b$ y finalmente $\sqrt{6 - b} \leq y \leq \sqrt{6 + b}$, el resultado será:



Fuente: GeoGebra.
Elaboración Propia.

Al variar el valor de b podemos darnos cuenta que cuando b se acerca a 0, los intervalos representados se cortan en un punto y que entre más grande sea b estos se harán más grandes.

CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO:

Propiedades de los límites: Las propiedades se tomarán del libro: Análisis Matemático de Lara y Arrobo (Lara & Arrobo, 1982):

1. $\lim_{x \rightarrow a} (f + g)(x) = \lim_{x \rightarrow a} f(x) + \lim_{x \rightarrow a} g(x)$
2. $\lim_{x \rightarrow a} (f - g)(x) = \lim_{x \rightarrow a} f(x) - \lim_{x \rightarrow a} g(x)$
3. $\lim_{x \rightarrow a} (f \cdot g)(x) = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \cdot \lim_{x \rightarrow a} g(x)$
4. Si $K \neq 0$, $\lim_{x \rightarrow a} \left(\frac{f}{g}\right)(x) = \frac{\lim_{x \rightarrow a} f(x)}{\lim_{x \rightarrow a} g(x)} = \frac{L}{K}$
5. $\lim_{x \rightarrow a} [f(x)]^{g(x)} = \left[\lim_{x \rightarrow a} f(x)\right]^{\lim_{x \rightarrow a} g(x)} = L^K$, si L y K no son simultáneamente nulos.
6. Si $\sqrt[n]{f(x)}$ existe, entonces: $\lim_{x \rightarrow a} \sqrt[n]{f(x)} = \sqrt[n]{\lim_{x \rightarrow a} f(x)} = \sqrt[n]{L}$
7. $\lim_{x \rightarrow a} x = a$
8. Si $f(x) = k$, entonces: $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = k$
9. Si $P(x)$ es una función polinomial, se tiene que: $\lim_{x \rightarrow a} P(x) = P(a)$. (Pág. 380-381)

Límites Laterales: Esta parte será tratada de forma igual a lo expuesto en el libro de Matemática para primero de Bachillerato dispuesto por el Ministerio de Educación del Ecuador, en la página 92. Por tanto, no es necesario incluirlo en este anexo.

Ejercicios:

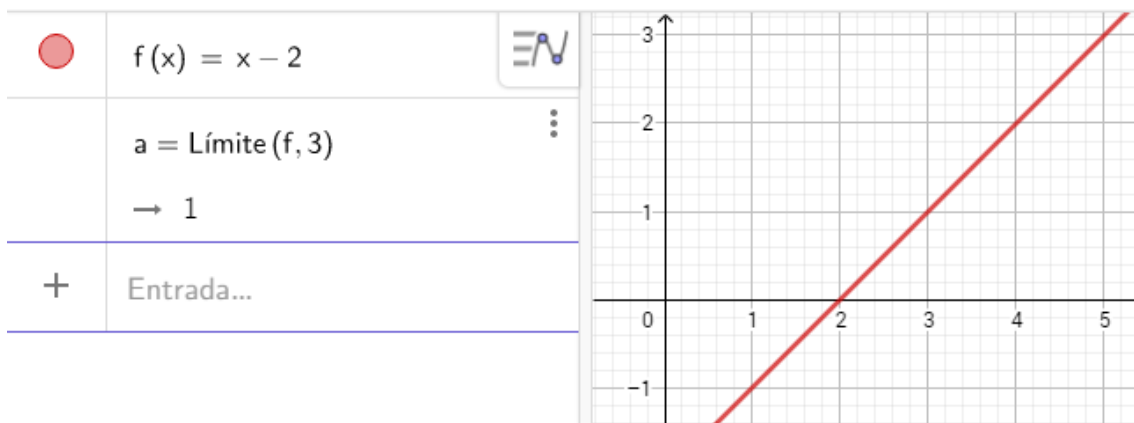
Calcula los siguientes límites, luego realiza la gráfica y comprueba su resultado en GeoGebra:

a) $\lim_{x \rightarrow 3^+} x - 2$

Basado en la novena propiedad, ya que $x-2$ es un polinomio, se tendría.

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} x - 2 = 3 - 2 = 1$$

Luego realizamos la verificación a través de la gráfica y utilizando el comando de límite en GeoGebra.



Fuente: GeoGebra.
Elaboración Propia.

Para graficar solo se escribe la función en la vista algebraica: $f(x)=x-2$; la siguiente entrada sería para calcular el límite, el comando es: $\text{LímiteDerecha}(f, a)$ donde f es la función de la cual debemos encontrar el límite y a es la tendencia, reemplazamos y nos queda lo que muestra la imagen.

b) $\lim_{x \rightarrow e^-} \ln(x)$

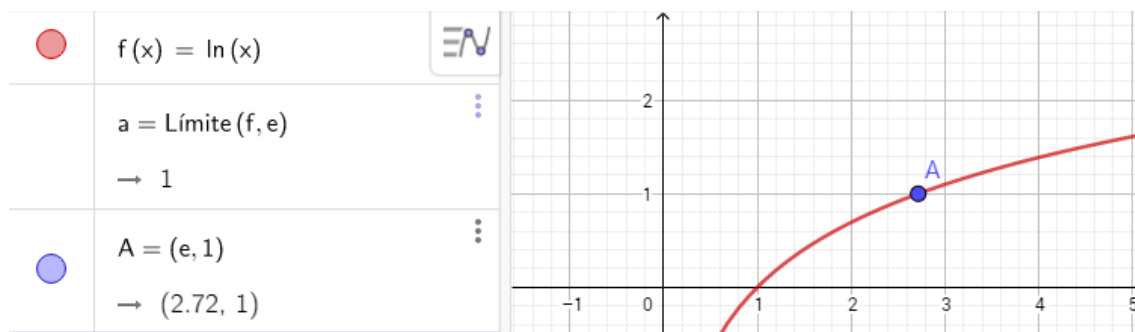
La función $f(x) = \ln(x)$, no es una función con un comportamiento polinomial así que optamos por hacer una tabla de valores, sabiendo que $e=2,718218\dots$

x	y
2,7	0,99325
2,71	0,99695
2,718	0,99989
2,7182	0,99997

De la tabla de valores observamos que los valores de y , cuando x se aproxima a e se agrupan en el 1. Por lo tanto:

$$\lim_{x \rightarrow e^-} \ln(x) = 1$$

Luego realizamos la verificación a través de la gráfica y utilizando el comando de *LímiteIzquierda* (f, e) en GeoGebra.



Fuente: GeoGebra.
Elaboración Propia.

CONSOLIDACIÓN:

Trabajo Extra-Clase.

Calcula los siguientes límites, luego realiza la gráfica y comprueba su resultado

en GeoGebra:

a) $\lim_{x \rightarrow 2^-} 3x - 1$

b) $\lim_{x \rightarrow \pi^-} \text{sen}(x)$

Miércoles, Dos primeras horas.



COLEGIO DE BACHILLERATO "27 DE FEBRERO".

AÑO LECTIVO:
2018-2019

PLAN DE CLASE

11. DATOS INFORMATIVOS

Área:	Ciencias Exactas.	Curso:	1ro BGU	Paralelo:	A
Asignatura:	Matemática.	Periodos:	2 horas pedagógicas		
Eje Transversal:	El buen vivir.	Tema:	Límites.		

12. ESTRUCTURA DEL PLAN

Objetivo:	Aplicar GeoGebra en la resolución de Límites.
------------------	---

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS	EVALUACIÓN	
			Indicador de logro	Técnicas e instrumentos de Evaluación
Resolver límites a partir del teorema de compresión.	La clase se guiará en la metodología de Pensamiento Crítico. ANTICIPACIÓN: • Teorema de compresión.	Permanente (pizarra, marcadores, borrador)	Reconoce la importancia de las TIC para el aprendizaje de las matemáticas.	TÉCNICAS: • Informe de clase: Resumen de la temática tratada.
Dar solución a las indeterminaciones más frecuentes.	CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO: • Límites infinitos. • Indeterminaciones.	Proyector.	Resuelve límites con el teorema de compresión.	• Trabajo extra-clase: Resolver los ejercicios planteados, usando GeoGebra como ayuda para realizar las gráficas.
Evaluar la continuidad y discontinuidad de una función.	• Continuidad. • Discontinuidad. CONSOLIDACIÓN: Retroalimentación:	Computadora. Libro guía de Matemáticas para primer curso.	Reconoce si una función es continua.	

-
- Práctica en clase: seguir los ejercicios realizados por el expositor.
 - Informe de clase.
 - Trabajo extra-clase.
- Libro:
Cálculo de
una Variable
de James
Stewart.
-

Fuente: Lineamiento Alternativo.

Elaboración: Luis Sarango.

Anexo.

ANTICIPACIÓN:

Teorema de compresión: La siguiente definición es tomada del libro: Cálculo de una Variable de James Stewart (Stewart, 2012):

Si $f(x) \leq g(x) \leq h(x)$, cuando x tiende a a (excepto posiblemente a) y

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \lim_{x \rightarrow a} h(x) = L. \text{ Entonces } \lim_{x \rightarrow a} g(x) = L. \text{ (pág. 105).}$$

Ejercicios:

Encuentre $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\text{sen}(x)}{x}$, utilice GeoGebra para formular la resolución por teorema de compresión y verificar su respuesta.

En el círculo trigonométrico el radio es la unidad. Por tanto la longitud del arco es x , dado que la fórmula es ángulo en radianes por radio. Si se dice que x es el ángulo, entonces se sabe que el valor del seno es $\text{sen}(x)$ y de la tangente $\tan(x)$, entonces el intervalo a escribir es:

$$\text{sen}(x) \leq x \leq \tan(x)$$

Queremos llegar a $\frac{\text{sen}(x)}{x}$, por lo que invertimos suponiendo que los valores son positivos:

$$\frac{1}{\tan(x)} \leq \frac{1}{x} \leq \frac{1}{\text{sen}(x)}$$

Se multiplica por $\text{sen}(x)$:

$$\cos(x) \leq \frac{\text{sen}(x)}{x} \leq 1$$

Por lo tanto los límites de los extremos:

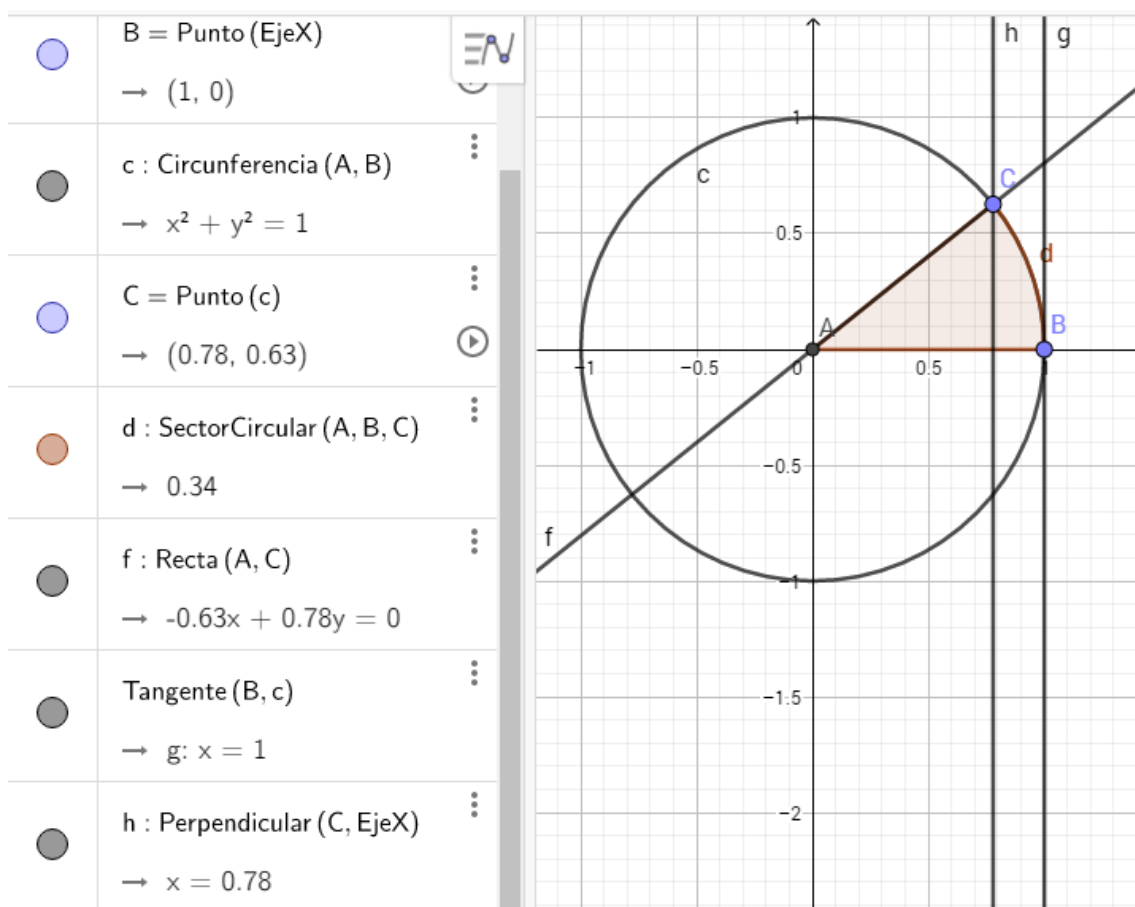
$$\lim_{x \rightarrow 0} \cos(x) = \cos(0) = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} 1 = 1$$

Por tanto:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\text{sen}(x)}{x} = 1$$

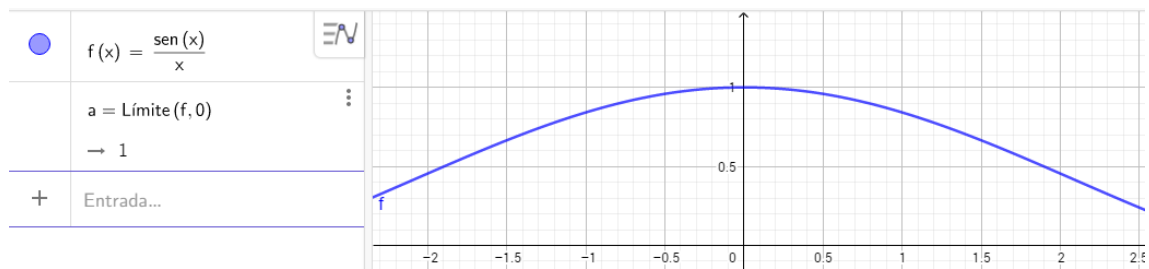
La representación en GeoGebra de la deducción es:



Fuente: GeoGebra.
Elaboración Propia.

Para comprobar el valor en GeoGebra, representamos primero la función $f(x) = \frac{\text{sen}(x)}{x}$, en la siguiente entrada colocamos el comando *Límite*($f, 0$). La representación

en GeoGebra es:



Fuente: GeoGebra.
Elaboración Propia.

CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO:

Los temas de esta clase serán tratados teóricamente de forma igual a lo expuesto en el libro de Matemática para primero de Bachillerato dispuesto por el Ministerio de Educación del Ecuador, en la páginas 93-98. Por tanto, no es necesario incluirlo en este anexo.

Ejercicios:

Calcula los siguientes límites, luego realiza la gráfica y comprueba su resultado en GeoGebra:

a) $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{3x-2}{2x+1}$

Para la resolución de este ejercicio primero determinamos a qué tipo de indeterminación pertenece la expresión dada:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{3x-2}{2x+1} = \frac{3(\infty)-2}{2(\infty)+1} = \frac{\infty-2}{\infty+1} = \frac{\infty}{\infty}$$

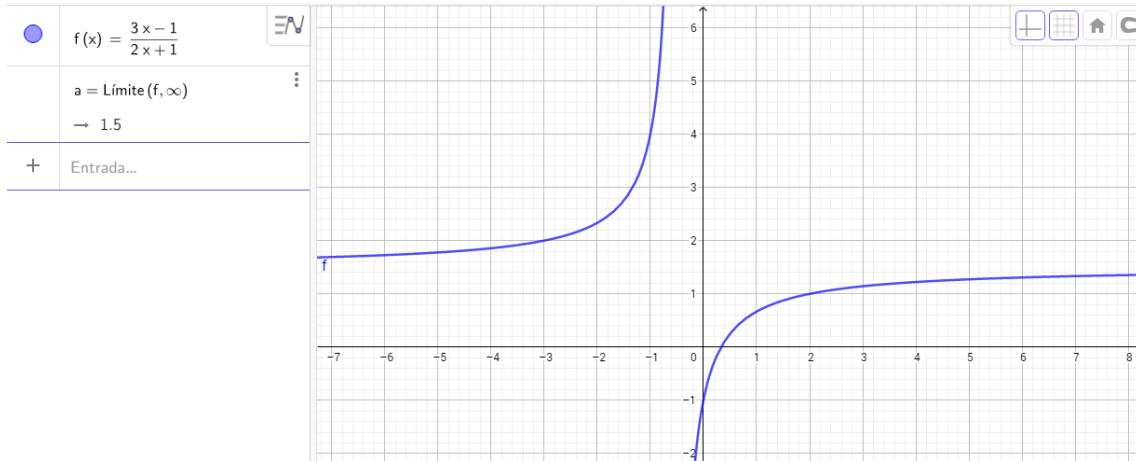
La expresión es indeterminación del tipo ∞/∞ , por lo que su resolución se basa en dividir tanto denominador como numerador por la variable con el mayor exponente que tenga en el denominador:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{3x-2}{2x+1} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\frac{3x-2}{x}}{\frac{2x+1}{x}} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{3-\frac{2}{x}}{2+\frac{1}{x}}$$

La propiedad de los límites infinitos nos dice $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{k}{x^n} = 0$, si $k \in \mathbb{R}$ y $n \in \mathbb{N}$. Por

tanto:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{3 - \frac{2}{x}}{2 + \frac{1}{x}} = \frac{3 - 0}{2 - 0} = \frac{3}{2}$$



Fuente: GeoGebra.
Elaboración Propia.

b) $\lim_{x \rightarrow -\infty} (x^4 + x^5)$

Determinamos a qué tipo de indeterminación pertenece la expresión dada:

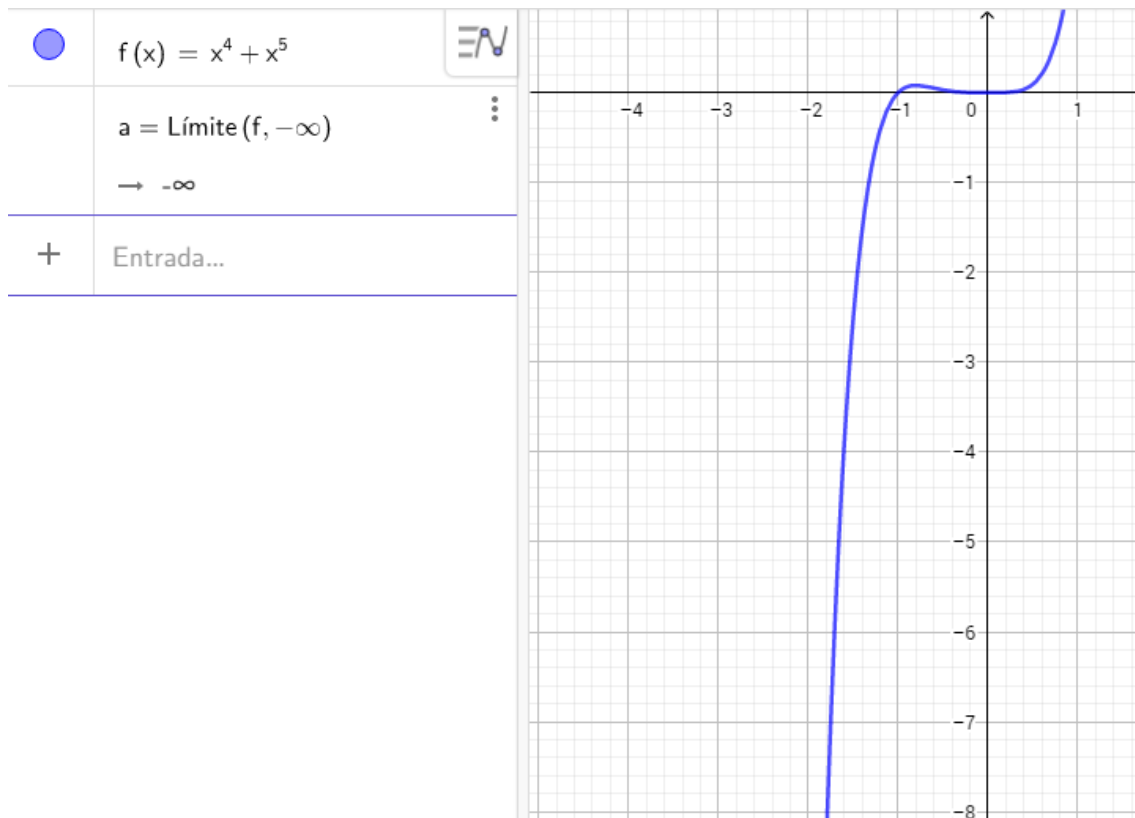
$$\lim_{x \rightarrow -\infty} (x^4 + x^5) = (-\infty)^4 + (-\infty)^5 = \infty - \infty$$

En este caso la indeterminación es $\infty - \infty$, para resolverla bastaría con sacar factor común:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} (x^4 + x^5) = \lim_{x \rightarrow -\infty} x^4(1 + x)$$

Reemplazamos:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} x^4(1 + x) = (-\infty)^4(1 - \infty) = \infty(-\infty) = -\infty^2 = -\infty$$



Fuente: GeoGebra.
Elaboración Propia.

c) $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{1 + e^{\frac{1}{x}}}$

Reemplazamos:

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{1 + e^{\frac{1}{x}}} = \frac{1}{1 + e^{\frac{1}{0}}} = \frac{1}{1 + e^{\infty}} = \frac{1}{1 + \infty} = \frac{1}{\infty}$$

Como $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{k}{x^n} = 0$, entonces:

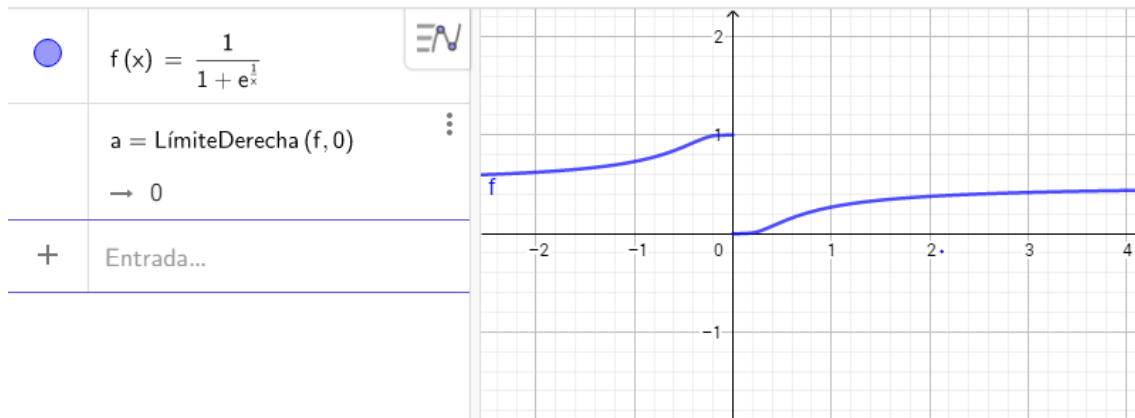
$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{1 + e^{\frac{1}{x}}} = \frac{1}{\infty} = 0$$

Recuérdese que $1/0$ no es una indeterminación sino que solo se considera como indefinición.

Cabe explicar que si se hubiese pedido $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{1}{1+e^{\frac{1}{x}}}$ el resultado sería:

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{1}{1+e^{\frac{1}{x}}} = \frac{1}{1+e^{\frac{1}{0^-}}} = \frac{1}{1+e^{-\infty}} = \frac{1}{1+0} = \frac{1}{1} = 1$$

La gráfica y la comprobación:



Fuente: GeoGebra.
Elaboración Propia.

d) Del ejercicio anterior determine si la función $f(x) = \frac{1}{1+e^{\frac{1}{x}}}$ es continua en 0, en caso de no serlo diga a qué tipo de discontinuidad pertenece.

Lo primero para probar si la función es continua en un punto es evaluarla:

$$f(0) = \frac{1}{1+e^{\frac{1}{0}}}$$

La expresión $1/0$ representa una indefinición. Por lo que la función no está definida en 0.

Por lo tanto no es continua en 0.

Para saber cuál es el tipo de discontinuidad nos podemos basar en el gráfico o en los límites laterales: Si los límites laterales son iguales y finitos la discontinuidad es evitable, si los límites laterales son infinitos la discontinuidad es asintótica, si los límites laterales son diferentes y finitos la discontinuidad es salto finito, y por último, si los límites laterales son distintos y uno de ellos es infinito la discontinuidad es salto infinito.

Como

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{1}{1+e^{\frac{1}{x}}} = 1 \quad \text{y} \quad \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{1+e^{\frac{1}{x}}} = \frac{1}{\infty} = 0$$

Por lo tanto, la discontinuidad es salto finito. Lo cual también podemos apreciar en la gráfica.

Evalúa la continuidad de las siguientes funciones para los puntos dados, luego realiza la gráfica y comprueba su resultado en GeoGebra:

a) $f(x) = \frac{x^4-1}{x-1}, a = 1$

Primeramente probamos si la función está definida en 1

$$f(1) = \frac{1^4 - 1}{1 - 1} = \frac{1 - 1}{0} = \frac{0}{0}$$

Vemos que es una indeterminación, que a su vez se dice que es una indefinición. Por lo tanto, la función f no es continua en 1.

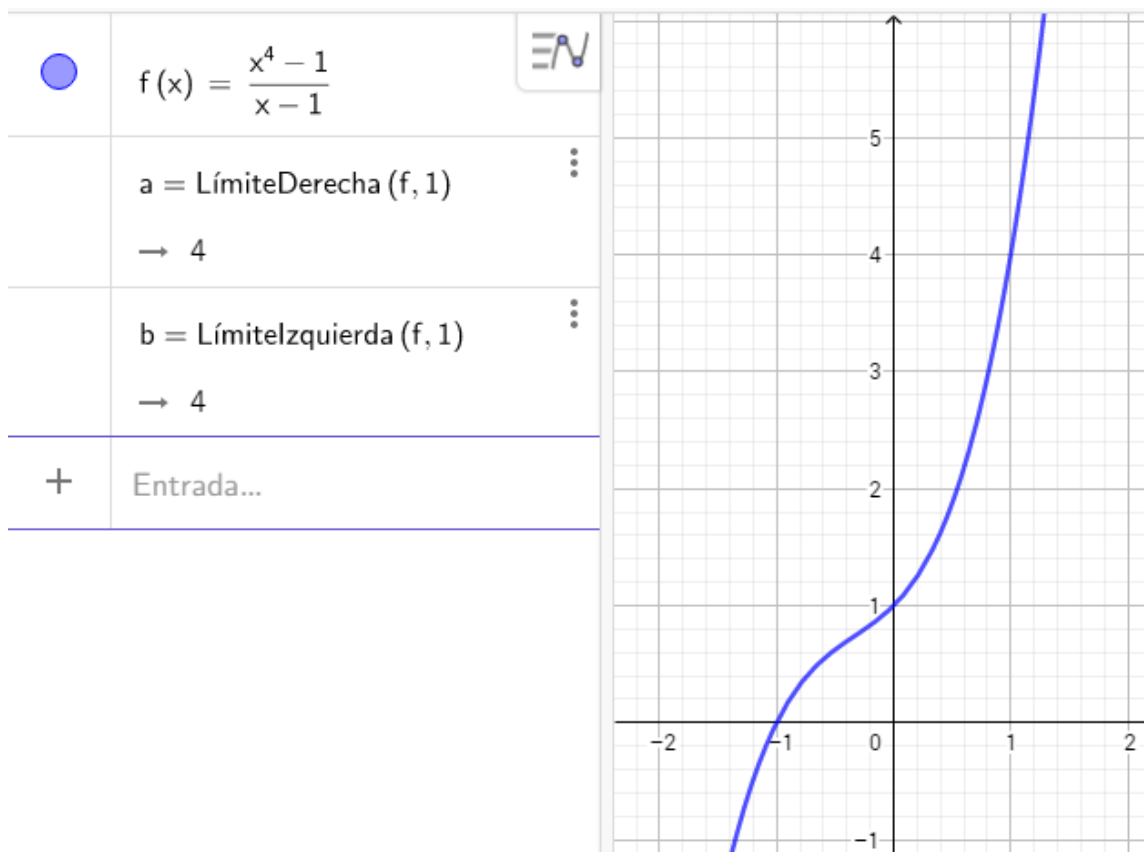
Para determinar el tipo de discontinuidad es necesario encontrar los límites laterales.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x^4 - 1}{x - 1} &= \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{(x - 1)(x^3 + x^2 + x + 1)}{(x - 1)} = \lim_{x \rightarrow 1^+} (x^3 + x^2 + x + 1) \\ &= 1 + 1 + 1 + 1 = 4 \end{aligned}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{x^4 - 1}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1^-} (x^3 + x^2 + x + 1) = 1 + 1 + 1 + 1 = 4$$

Los límites laterales son iguales por lo que el límite existe y es el mismo. Entonces la discontinuidad es evitable.

La representación gráfica:



Fuente: GeoGebra.
Elaboración Propia.

b) $f(x) = \text{sen}(x), a = \pi$

Probamos si la función está definida en π :

$$f(\pi) = \text{sen}(\pi) = 0$$

La función f si está definida en π .

Buscamos su límite:

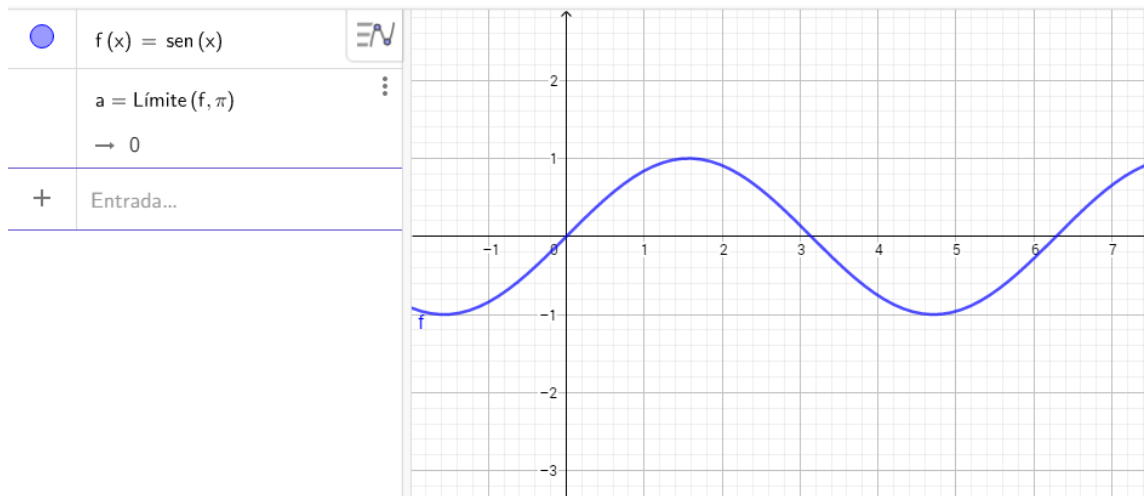
$$\lim_{x \rightarrow \pi} \text{sen}(x) = \text{sen}(\pi) = 0$$

Como:

$$\lim_{x \rightarrow \pi} \text{sen}(x) = f(x)$$

Se dice que la función f es continua en a

La representación gráfica es:



Fuente: GeoGebra.
Elaboración Propia.

CONSOLIDACIÓN:

Tarea extra-clase.

1. Encuentre el siguiente límite usando el teorema de comprensión, compruebe y grafique en GeoGebra:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan(x)}{x}$$

2. Evalué la continuidad para la siguiente función en el punto dado, si la función no es continua, escriba el tipo de discontinuidad:

$$f(x) = \frac{x^3 - x^2 - 2x}{x - 2}, a = 2$$

3. Encuentre el siguiente límite, grafique y compruebe su valor en GeoGebra.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + x^6}{x^4 + 1}$$

Viernes, última hora.



COLEGIO DE BACHILLERATO "27 DE FEBRERO".

AÑO LECTIVO:
2018-2019

PLAN DE CLASE

13. DATOS INFORMATIVOS

Área:	Ciencias Exactas.	Curso:	1ro BGU	Paralelo:	A
Asignatura:	Matemática.		Periodos:	1 hora pedagógica	
Eje Transversal:	El buen vivir.		Tema:	Lección de Límites.	

14. ESTRUCTURA DEL PLAN

Objetivo:	Evaluar los aprendizajes adquiridos en el taller.
------------------	---

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS	EVALUACIÓN	
			Indicador de logro	Técnicas e instrumentos de Evaluación
Medir de forma cuantitativa el rendimiento académico de los jóvenes en el tema de límites.	No se considera actividades. Por motivo de la evaluación.	Hojas de Evaluación.	Explica la definición de Límite. Comprende el concepto de límite lateral. Reconoce si una función es continua. Diferencia los tipos de discontinuidad. Resuelve correctamente límites. Conoce los distintos tipos de indeterminación	TÉCNICAS: Lección de la temática para determinar el conocimiento adquirido.

Fuente: Lineamiento Alternativo.

Elaboración: Luis Sarango.

Anexos.

En nuestro caso el instrumento de evaluación fue el Postest.



Universidad Nacional de Loja
Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación
Carrera de Físico Matemáticas
Postest

1. Elija la opción, que complete el concepto de límite.

Un límite es una magnitud..... a la que se aproximan cada vez más los términos de una secuencia.....de magnitudes.

- a) Fija-infinita.
- b) Variable-infinita.
- c) Fija-finita.

2. Escoja la opción a la que corresponda la fórmula $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$

- a) El límite de la función f cuando a tiende a x es L
- b) El límite de la función f cuando x tiende a a es L
- c) El límite de la función f cuando x tiende a $-a$ es L

3. Elija las funciones que no son continuas para todos los reales.

- a) Función exponencial.
- b) Función racional.
- c) Función logarítmica.
- d) Función polinomial.

4. Señale el literal al que corresponda la definición: "El límite de $f(x)$ cuando x tiende a a por la izquierda es igual a L si podemos hacer que los valores de $f(x)$ se acerquen arbitrariamente a L , tanto como queramos, tomando x suficientemente cercanos a a , pero menores que a ".

- a) Límite lateral por derecha.
- b) Límite lateral por izquierda.
- c) Límite infinito.
- d) Límite al infinito.

5. Si los límites laterales cuando x tiende a a de una función f son diferentes, el $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$

- a) Existe, ya que es independiente si la función está definida en a .
- b) No existe, porque rompe el principio de unicidad.
- c) No se puede determinar si el $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ existe o no.

Escriba V si es verdadera y F si es falso.

6. El $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = L$, significa que los valores de $f(x)$ pueden aproximarse arbitrariamente a L tanto como desee, eligiendo a x negativo suficientemente grande en magnitud. ()
7. El $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = L$, significa que los valores de $f(x)$ pueden aproximarse arbitrariamente a L tanto como desee, eligiendo a x suficientemente grande. ()
8. El $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = -\infty$, significa que los valores de $f(x)$ pueden ser negativos arbitrariamente grandes, tomando x suficientemente cerca de a , pero no igual a a . ()
9. El $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \infty$, significa que los valores de $f(x)$ pueden ser arbitrariamente grandes (tan grandes como queramos), tomando x suficientemente cerca de a , pero no igual a a . ()
10. EL $\lim_{x \rightarrow a} k = k$. ()

11. ¿Cuáles de las siguientes expresiones son indeterminaciones?

- a) $\frac{1}{0}$ ()
- b) $\frac{0}{0}$ ()
- c) $0 \cdot \infty$ ()
- d) 1^0 ()
- e) $\frac{\infty}{\infty}$ ()
- f) $\infty - \infty$ ()
- g) 2^∞ ()
- h) 1^∞ ()
- i) 0^0 ()
- j) ∞^0 ()

12. ¿Cuáles son las condiciones para que una función f sea continua en a ?

- a) $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow a^-} f(x)$, sus límites laterales son iguales.
- b) La función sea indefinida en a .
- c) El límite de la función f con tendencia a existe.
- d) $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$

13. Una con líneas según corresponda a lo referente al tipo de discontinuidad.

- a) Si los límites laterales existen finitos pero distintos. Discontinuidad evitable son
- b) Sus límites laterales existen $f(a)$ no está definida. Discontinuidad salto finito. pero
- c) Si sus límites en a son infinitos. Discontinuidad salto infinito.
- d) Si uno de los límites en a es infinito. Discontinuidad asintótica.

14. Calcula el siguiente límite.

$$\lim_{x \rightarrow -5} (x^3 + 3x^2 - 8)$$

- a) -58
 b) 58
 c) 9
 d) -60

El siguiente límite es una indeterminación 0/0

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\text{sen}(x)}{x}$$

15. Encuentre los valores dados en las siguientes tablas para

$$f(x) = \frac{\text{sen}(x)}{x}$$

x	f(x)
0,1	
0,01	
0,001	

x	f(x)
-0,1	
-0,01	
-0,001	

nota: Las calculadoras deben estar en radianes.

16. De las tablas anteriores determine los valores de:

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\text{sen}(x)}{x} = L \text{ y } \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\text{sen}(x)}{x} = C$$

- a) $L = 1$ y $C = 1$.
 b) $L = -1$ y $C = 1$
 c) $L = 1$ y $C = -1$
 d) $L = -1$ y $C = -1$

17. De acuerdo a la pregunta anterior, escoja la opción correcta.

- a) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\text{sen}(x)}{x} = -1$
 b) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\text{sen}(x)}{x} = 1$
 c) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\text{sen}(x)}{x} = \text{no existe.}$

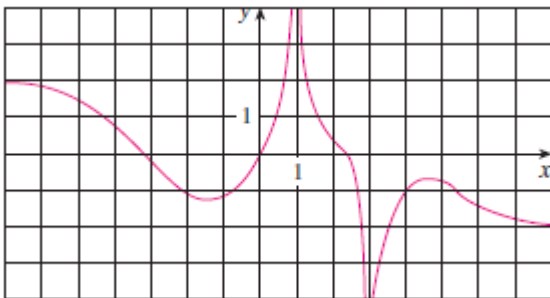
18. Evalúa la continuidad de la siguiente función, para $x=1$.

$$f(x) = \frac{x^2 - 1}{2(x - 1)}$$

- a) La discontinuidad es inevitable.
- b) La discontinuidad es evitable.
- c) La función es continua en los Reales.

19. Utilice la gráfica de f para establecer, ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?

- a) $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = -2$
- b) $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \infty$
- c) $\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = -\infty$
- d) $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 2$



j. BIBLIOGRAFIA.

- Álvarez, L. (2013). *Comprensión lectora y su incidencia en el rendimiento escolar de los estudiantes de los terceros y cuartos años de básica de la unidad educativa Matovelle de la parroquia del Quinche, Cantón Quito, Provincia de Pichicha*. Universidad Técnica de Ambato .
- Apaza, L., & Maribel, C. (2015). La Motivación que ejercen los docentes y su relación con el rendimiento escolar en el área de ciencia, tecnología y ambiente en los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la institución educativa José Lorenzo Cornejo Acosta. Arequipa-Perú: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.
- Beeland, J. (2002). Student engagement, visual learning and technology: Can interactive white-boards help? Action Research Exchange.
- Bohórquez, L. Á. (2004). Sobre las formas efectivas de incorporar el software cabri-geometrie en la enseñanza de conceptos. *Revista de Estudios Sociales*, 106-109.
- Chong, E. (2017). Factores que inciden en el rendimiento académico de los estudiantes de la Universidad Politécnica del Valle de Toluca. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos* , 93.
- Cohen, E. (2002). Educación, eficiencia y equidad: una difícil convivencia. *Revista Iberoamericana CSIC* .
- Eugenia, M. (26 de Junio de 2005). *Las TICS en los procesos de Enseñanza y Aprendizaje*. Obtenido de wikia.nocookie.
- García, M. (2011). *Evolución de Actitudes y Competencias Matemáticas en Estudiantes de Secundaria al Intruducir GeoGebra en el Aula*. España: Universidad de Almería .
- García, M., & Romero, I. (2007). Influencia de las nuevas tecnologías en el aprendizaje de las matemáticas. Almería: Editorial Universidad de Almería.
- García., J. (2010). *Representación Gráfica* . Universidad Politécnica de Madrid.
- Gómez, P. (2009). *Tecnología y Educación Matemática*. Colombia: Universidad Los Andes .
- Guamán, L. (2011). “*Aplicación De Las Tics Como Recurso Didáctico En La Enseñanza De La Matemática Para Mejorar El Rendimiento Académico De Los Estudiantes De Octavo Año De Educación Básica, En El Colegio Nacional Gonzalo Zaldumbide*”. Ambato-Ecuador: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO.
- Hohenwarter, M., & Fuchs, K. (Julio de 2004). Combination of dynamic geometry, algebra and calculus in the software system GeoGebra.
- International GeoGebra Institute. (2018). *¿Qué es GeoGebra?* Obtenido de GeoGebra: <https://www.geogebra.org/about>
- International GeoGebra Institute. (2018). *Manual de GeoGebra*. Obtenido de geogebra: <https://wiki.geogebra.org/es/Manual>
- Lara, J., & Arrobo, J. (1982). *Análisis Matemático*. Quito: Universidad Central del Ecuador. .

- Losada., R. (2005). *GEOGEBRA: la eficiencia de la intuición*. Obtenido de http://www.iespraviva.com/mates/software/2005/geogebra/_ayuda_para_Geogebra/geogebra.pdf
- Lozad, H. (2012). “*El software educativo libre y su incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes de bachillerato en la asignatura de matemática de la unidad educativa gonzález suárez de la ciudad de ambato*”. Ambato - Ecuador : Universidad Técnica De Ambato .
- Lupiáñez, J., & Moreno, L. (2001). *Tecnología y Representaciones Semióticas en el aprendizaje de las Matemáticas*. Universidad de Cantabria.
- Maji, Guilcapi y Vargas. (2018). Uso De Geogebra Y Su Incidencia En El Proceso Enseñanza- Aprendizaje De Grafica De Funciones En El Nivel Superior. *European Scientific Journal*, 14(21).
- Marchesi, Á. (2000). Un sistema de indicadores de desigualdad educativa. *Revista Iberoamericana de Educación* .
- Marcos del Olmo, E. (2016). *Uso de la Calculadora Gráfica en Línea Desmos para la Enseñanza de Funciones y Gráficas en 3º ESO*. Madrid : Universidad Internacional de La Rioja.
- Ministerio de Educación. (2016). *Currículo de EGB y BGU: Matemática*.
- Ministerio de Educación. (2016). *Currículo de los niveles de educación obligatoria*. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/08/Curriculov2.pdf>
- Ministerio de Educación. (2016). Instructivo: Aplicación de la evaluación estudiantil.
- Morales, E. (2012). *Estadística y Probabilidades* . Chile.
- Murillo, E. (2013). Factores que inciden en el rendimiento académico en el área de Matemáticas de los estudiantes de noveno grado en los centros de educación básica de la ciudad de Tela, Atlántida. Universidad Pedagógica Nacional: Francisco Morazán.
- Navarro, R. (2003). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 1(02). Obtenido de *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación* .
- Pelegrina, S., Linares, M., & Casanova, P. (2002). Parenting styles and adolescents academic performance. En: *Infancia y aprendizaje*. *Revista Electronica USAL* .
- Pineda, B. (2005). *Rendimiento Académico*.
- Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería del software* (séptima edición ed.). México: McGraw-Hill.
- Real Academia Española. (Diciembre de 2018). *Programa*. Obtenido de *Diccionario de la lengua española*, versión electrónica: 23ª: <https://dle.rae.es/?id=UJPGYGO>
- Recio, C., Cruz, C., & Bautista, S. (2016). Softwares más comunes para la enseñanza de las matemáticas. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*.

- Salanova, M., MARTINEZ, I., Bresó, E. L., & Gumbau, G. (2005). Bienestar Psicológico en estudiantes universitarios: facilitadores y obstaculizadores del desempeño académico. CSIC. Anales de Psicología .
- Seibold, J. (2003). ¿Equidad en la Educación? Reflexiones sobre un nuevo concepto de calidad educativa. CSIC Revista Iberoamericana de Educación.
- Stewart, J. (2012). Cálculo de una Variable. Maéxico : Cengage Learning.
- Varcárcel, A., & Arras, A. (2010). *Competencias en TIC y Rendimient Académico en la Universidad: Diferencias por Género*. Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo.
- Vargas, V., & Valdiviezo, M. (2010). *Influencia Del Uso De Las Tics En El Rendimiento Académico De La Asignatura De Matemática De Los Estudiantes Del 4to Grado Del Nivel Secundario De La Institución Educativa Básica Regular Augusto Bouroncle Acuña- Puerto Maldonado-Madre De Dios*. Perú: Universidad Nacional Amazónica De Madre De Dios .
- Weaver, G. (2000). An examination of the national educational longitudinal study (NELS:88) database to probe the correlation between computer use in school and improvement in test scores. *Journal of Science Education and Technology*.

k. ANEXOS



1859

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA
COMUNICACIÓN.
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS.

Tema:

PROGRAMAS COMPUTACIONALES PARA LA REPRESENTACIÓN GRÁFICA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS DE LOS ESTUDIANTES DEL PRIMERO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO, SECCIÓN VESPERTINA EN EL COLEGIO DE BACHILLERATO 27 DE FEBRERO DE LOJA, PERIODO ACADÉMICO 2018- 2019. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS.

Proyecto de tesis previa a la obtención del grado de Licenciado en Ciencias de la Educación, Mención: Físico Matemáticas

Autor:

Luis Enrique Sarango Ruales.

Loja – Ecuador

2018

a. TEMA:

PROGRAMAS COMPUTACIONALES PARA LA REPRESENTACIÓN GRÁFICA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS DE LOS ESTUDIANTES DEL PRIMERO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO, SECCIÓN VESPERTINA EN EL COLEGIO DE BACHILLERATO 27 DE FEBRERO DE LOJA, PERIODO ACADÉMICO 2018- 2019. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS.

b. PROBLEMÁTICA.

La Matemática surge de la necesidad del ser humano por explicar los hechos de manera formal, es decir mediante sistemas fundamentados en la lógica. El avance de conocimientos de esta ciencia y la tecnología, produjo la inclusión de recursos tecnológicos con el fin de facilitar procesos propios de la Matemática y su divulgación. La educación; como el medio de adquisición y difusión de saberes; tiene que ser pertinente para su contexto temporal y social, por lo que ve en las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) un mecanismo facilitador del proceso de enseñanza.

En la actualidad, las Tecnologías de la Información y Comunicación son un pilar de los nuevos modelos educativos. En el ámbito de la enseñanza de las Matemáticas, estas tecnologías han apoyado a todos sus campos, ya sea ofreciendo softwares de apoyo didáctico así como presentando contenidos digitales referentes a cada temática.

El Ecuador presenta atrasos en el uso de las TIC y en infraestructura de comunicaciones, esto afecta al desarrollo productivo y educativo. En la implementación del nuevo currículo en septiembre del 2016, se muestra como objetivo general el empleo y valoración de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En la Educación General Básica y Bachillerato, para Matemáticas encontrados que en el bloque Álgebra y Funciones se plantean distintas destrezas en donde la utilización de las TIC es necesaria; además los textos guía del Ministerio de Educación cuenta con secciones en donde se encuentran actividades con el uso de las TIC.

El estudio del uso de programas computacionales para la enseñanza de Matemáticas ha sido analizado en otros trabajos; tales como el de Lozada Héctor (2012) y Guamán Luis (2011), donde se expone que el software educativo es considerado una herramienta óptima para mejorar el rendimiento académico, luego plantean estrategias didácticas de aplicación. En el trabajo hecho por Coronel Maji, Guilcapi Jaime y Vargas Juan Mario (2018), se expone resultados tras

la aplicación de Geogebra en la enseñanza de la asignatura de Matemáticas 1 de Ingeniería Electrónica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; para dicho estudio se separó los estudiantes teniendo dos grupos inicialmente homogéneos: uno de control (enseñanza tradicional) y otro de estudio (aplicando las TIC), este último logro un promedio de calificación más alto en dicha asignatura.

Esta investigación se llevará a cabo en el Colegio de Bachillerato “27 de Febrero” de la ciudad de Loja. El presente párrafo se dará una visión general de la institución educativa en su contexto histórico. Inicialmente tenía el nombre de Colegio Nacional “Dolores Gangotena de Ponce” creado el 22 de octubre de 1958. En noviembre de 1960, mediante Decreto Ministerial N° 681, toma el nombre de “Colegio Nacional de Bachillerato Técnico 27 de Febrero de Comercio y Manualidades Femeninas”. En el 2009 el colegio pasó a ser mixto a través de la resolución Nro. 002 emitida por La Dirección Provincial de Educación. A partir del año lectivo 2011-2012 con el acuerdo de la nueva Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI), se implementó el Bachillerato General Unificado (BGU). En 2013, recibe el nombre de Colegio de Bachillerato “27 de Febrero”. Actualmente ha incorporado nuevas tecnologías, cuenta con centros de cómputo equipados con internet.

A continuación se presenta los resultados de un sondeo realizado en el Colegio de bachillerato “27 de Febrero”, lo que permitirá extraer, a medida que se pueda, problemas referentes al uso de tecnologías en educación. Así pues se tiene:

El 67% de los profesores consideran necesarios la utilización de recursos digitales en la enseñanza de la Matemática; pero todos los docentes supieron explicar que los utilizan como recursos complementarios para el apoyo pedagógico. Por otra parte, el 100% de los profesores manifestaron que la institución cuenta en parte con la implementación de las TIC, considérese que en parte significa que no todos los estudiantes tienen acceso a aparatos tecnológicos dentro

de la institución. Finalmente, el 67% de los docentes no cuenta con una capacitación suficiente para la aplicación de estos recursos. Lo cual dificulta el uso de estas tecnologías para la enseñanza. Así mismo los maestros, manifestaron que estos recursos solo refuerzan los conocimientos de los estudiantes que demostraron entender la temática tratada en clases dictadas de forma tradicional.

Para el contraste de los datos ya expuestos también se realizaron encuestas a estudiantes de décimo y primero de bachillerato, en las cuales se obtuvo como datos relevantes que el 60% de los estudiantes encuestados recibieron sus clases con el uso de las TIC y el 92% manifestaron que la comprensión de la temática queda en parte fortalecida tras el uso de estos recursos.

Tras los datos expuestos se pudieron encontrar los siguientes problemas: ¿Cuál es la incidencia de la falta de la implementación necesaria para la utilización de las Tics en el bajo rendimiento académico de los estudiantes del primero de Bachillerato General Unificado, sección vespertina en el Colegio de Bachillerato 27 de Febrero de Loja, periodo académico 2018- 2019?, y ¿Cuál es la relación entre la falta de capacitación por parte del docente en la aplicación de programas especializados en gráficas y el entendimiento de las temáticas en los estudiantes del primero de Bachillerato General Unificado, sección vespertina en el Colegio de Bachillerato 27 de Febrero de Loja, periodo académico 2018- 2019?

Lo anterior permite formular como problema general: ¿Cómo influye la utilización de programas computacionales para la representación gráfica en el rendimiento académico de la asignatura de matemáticas de los estudiantes del primero de Bachillerato General Unificado, sección vespertina en el Colegio de Bachillerato 27 de Febrero de Loja, periodo académico 2018- 2019?

c. JUSTIFICACIÓN.

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en todo ámbito han cumplido un papel muy importante en la actualidad, esto es más evidente cuando se habla de la educación. En el proceso de enseñanza-aprendizaje representa para el profesor un recurso pedagógico, pudiendo utilizarse como base informativa o como el punto central del método utilizado en la enseñanza.

El análisis del uso de los programas computacionales para la representación gráfica de funciones es un tema con alta importancia hoy en día, es necesario para los docentes tener en cuenta las aplicaciones que son más eficientes para la enseñanza y cómo es su uso. Este trabajo servirá como referencia a los docentes que necesiten un fundamento en lo que concierne al uso de programas para la representación gráfica en clases de Matemáticas, pues se pretende plantear lineamientos que optimicen el uso de estas herramientas.

Por tanto, los resultados de la presente investigación benefician tanto estudiantes como docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, planteando alternativas que promuevan y mejoren la correcta utilización de las tecnologías en educación.

En un nivel institucional, sirve para resolver el problema encontrado en el Colegio de Bachillerato “27 de febrero”, del que ya se habló en la problemática.

A nivel personal, El trabajo dota al realizador de la experiencia en el campo de investigación educativa, además de habilidades y conocimientos que le servirán cuando desempeñe la labor pedagógica.

Cabe explicar que la investigación cuenta con los recursos y financiamiento necesario y, también existe bibliografía y pertinente acerca del problema investigado.

d. OBJETIVOS:

Objetivo general:

Determinar en la asignatura de Matemáticas la influencia de la utilización de programas computacionales en el rendimiento académico de los estudiantes del primero de Bachillerato General Unificado, sección vespertina en el Colegio de Bachillerato 27 de Febrero de Loja, periodo académico 2018- 2019.

Objetivos específicos:

1. Determinar los programas computacionales, usados por los estudiantes, para la representación gráfica de entes matemáticos en el primero de bachillerato del Colegio de Bachillerato 27 de Febrero, periodo académico 2018- 2019.
2. Determinar el rendimiento académico de los estudiantes del primer año de bachillerato del Colegio de Bachillerato 27 de Febrero, periodo académico 2018- 2019.
3. Proponer lineamientos alternativos que permitan mejorar el rendimiento académico en la asignatura de matemáticas utilizando programas computacionales especializados en gráficas.

e. MARCO TEÓRICO:

Tecnologías de la Información y Comunicación: TIC

Definiciones

Romaní, Juan Cristóbal Cobo (2009) afirma, acerca del trabajo de Fernández:

“Las TIC se definen colectivamente como innovaciones en microelectrónica, computación (hardware y software), telecomunicaciones y optoelectrónica - microprocesadores, semiconductores, fibra óptica - que permiten el procesamiento y acumulación de enormes cantidades de información, además de una rápida distribución de la información a través de redes de comunicación (Fernández Muñoz, R., 2005)”. (pág. 305)

Romaní, Juan Cristóbal Cobo (2009) afirma, acerca del trabajo de Almenara y otros:

“Las TIC se definen como una serie de nuevos medios que van desde los hipertextos, los multimedia, Internet, la realidad virtual, o la televisión por satélite. Una característica común que las definen es que estas nuevas tecnologías giran de manera interactiva en torno a las telecomunicaciones, la informática y los audiovisuales y su combinación, como son los multimedia. Las nuevas tecnologías vendrían a diferenciarse de las tradicionales, en las posibilidades de creación de nuevos entornos comunicativos y expresivos que facilitan a los receptores la posibilidad de desarrollar nuevas experiencias formativas, expresivas y educativas (Almenara, C.; Barroso Osuna, J.; Romero Tena, R.; Llorente Cejudo, M., Román Gravan, P., 2007)”. (pág. 305-306)

Romaní, Juan Cristóbal Cobo (2009) afirma, acerca de la definición de Fundación Telefónica:

“Las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicaciones) son las tecnologías que se necesitan para la gestión y transformación de la información, y muy en particular el uso de ordenadores y programas que permiten crear, modificar, almacenar, proteger y recuperar

esa información. Las TIC, como elemento esencial de la Sociedad de la Información habilitan la capacidad universal de acceder y contribuir a la información, las ideas y el conocimiento. Hacen, por tanto, posible promover el intercambio y el fortalecimiento de los conocimientos mundiales en favor del desarrollo, permitiendo un acceso equitativo a la información para actividades económicas, sociales, políticas, sanitarias, culturales, educativas y científicas, dando acceso a la información que está en el dominio público (Fundación Telefónica. 2007)”. (pág. 306)

Las TIC son todo tipo de avance en el medio audio visual que facilita la acumulación, transformación, tratamiento y comunicación de la información, fortaleciendo así el conocimiento a nivel mundial aportando a aspectos como la economía, política, medicina, cultura, educación y ciencia. Las TIC son recursos imprescindibles en la actualidad, se hace imposible imaginar una realidad donde estas pierdan relevancia, pues sus usos y beneficios son casi infinitos. Por consiguiente es necesario que se las utilice de forma adecuada.

TIC en educación

Las TIC han llegado a ser uno de los pilares básicos de la sociedad y hoy es necesario proporcionar al ciudadano una educación que tenga que cuenta esta realidad. María Eugenia (2005), afirma:

Las posibilidades educativas de las TIC han de ser consideradas en dos aspectos: su conocimiento y su uso. El primer aspecto es consecuencia directa de la cultura de la sociedad actual. No se puede entender el mundo de hoy sin un mínimo de cultura informática. Es preciso entender cómo se genera, cómo se almacena, cómo se transforma, cómo se transmite y cómo se accede a la información en sus múltiples manifestaciones. Es ésa la gran oportunidad, que presenta dos facetas: 1. Integrar esta nueva cultura en la Educación, contemplándola en todos los niveles de la Enseñanza. 2. Ese conocimiento se

traduzca en un uso generalizado de las TIC para lograr, libre, espontánea y permanentemente, una formación a lo largo de toda la vida.

El segundo aspecto, aunque también muy estrechamente relacionado con el primero, es más técnico. Se deben usar las TIC para aprender y para enseñar. Es decir el aprendizaje de cualquier materia o habilidad se puede facilitar mediante las TIC y, en particular, mediante Internet, aplicando las técnicas adecuadas. Este segundo aspecto tiene que ver muy ajustadamente con la Informática Educativa. No es fácil practicar una enseñanza de las TIC que resuelva todos los problemas que se presentan, pero hay que tratar de desarrollar sistemas de enseñanza que relacionen los distintos aspectos de la Informática y de la transmisión de información, siendo al mismo tiempo lo más constructivos que sea posible desde el punto de vista metodológico.

Las discusiones que se han venido manteniendo por los distintos grupos de trabajo interesados en el tema se enfocaron en dos posiciones. Una consiste en incluir asignaturas de Informática en los planes de estudio y la segunda en modificar las materias convencionales teniendo en cuenta la presencia de las TIC.

Acerca de la implementación de las TIC en la educación Rosario (2006) expresa lo siguiente:

Estamos ante una revolución tecnológica; asistimos a una difusión planetaria de las computadoras y las telecomunicaciones. Estas nuevas tecnologías plantean nuevos paradigmas, revolucionan el mundo de la escuela y la enseñanza superior.

La Educación Virtual enmarca la utilización de las nuevas tecnologías, hacia el desarrollo de metodologías alternativas para el aprendizaje de alumnos de poblaciones especiales que están limitadas por su ubicación geográfica, la calidad de docencia y el tiempo disponible.

En el Ecuador es un hecho la implementación de las TIC en educación; ya constan como recursos en el currículo educativo actual, además que existen asignaturas como informática y computación en el nivel de EGB y BGU.

El currículo del BGU con las TIC.

Una parte esencial del currículo es el perfil de salida en el cual consta que los estudiantes son innovadores, de esto el punto 3 afirma:

I.3. “Sabemos comunicarnos de manera clara en nuestra lengua y en otras, utilizamos varios lenguajes como el numérico, el digital, el artístico y el corporal; asumimos con responsabilidad nuestros discursos” (Ministerio de Educación, 2016).

En una sección del currículo denominada Orientaciones metodológicas se manifiesta que: “Las tecnologías de la información y de la comunicación formarán parte del uso habitual como instrumento facilitador para el desarrollo del currículo” (Ministerio de Educación, 2016).

Ahora siendo más específicos en el área de Matemáticas, en la sección titulada Contribución del área de Matemática de este nivel a los objetivos generales del área, el Ministerio de Educación (2016), propone:

El currículo del BGU está orientado a dar cumplimiento a los objetivos generales del área de Matemática, pues en esta etapa el estudiante concluye con la educación escolar obligatoria, y está preparado para continuar sus estudios a nivel técnico, tecnológico o universitario, dentro del país o en el exterior, aplicando las destrezas analíticas, algebraicas, geométricas, estadísticas y de uso de las TIC que ha adquirido a lo largo de sus estudios.

Durante el BGU, el estudiante adquiere herramientas que le permiten resolver problemas de su entorno inmediato y de la realidad nacional, procesando y organizando la información adecuadamente, aplicando modelos complejos de índole algebraica o

funcional, con la ayuda de métodos o algoritmos matemáticos y el uso de las TIC. (pág. 153)

También es importante destacar que como cuarto objetivo del área de Matemática, tenemos:

OG.M.4. “Valorar el empleo de las TIC para realizar cálculos y resolver, de manera razonada y crítica, problemas de la realidad nacional, argumentando la pertinencia de los métodos utilizados y juzgando la validez de los resultados” (Ministerio de Educación, 2016).

Cabe explicar que en el currículo actual existen múltiples destrezas con criterio de desempeño en el área de Matemática que incluyen a las TIC, algunas referentes a aprendizajes básicos imprescindibles y otras a básicos deseables.

Libros guía del Ministerio de Educación para Matemática y las TIC.

Los libros guía plantean actividades con la ayuda de estos recursos, encontramos secciones como: habilidades digitales, que se encuentra al terminar cada bloque temático del libro, en donde plantean aplicaciones y páginas web que resuman, organicen o amplíen el contenido, por ejemplo: Prezi, el libro total, Cmaptools, Voki, Easel.ly, Wideo, wikis, foros virtuales, etc.

También existe la sección MateTICS en los libros del EGB, estas solo se encuentran en las temáticas que ameritan la revisión de programas o softwares específicos, esta sección habla del uso de Geogebra para representar y determinar características de funciones, vectores y figuras geométricas.

En los libros del BGU, las TIC se hallan solo en ciertos temas, con títulos distintos, en estas secciones encontramos la utilización de Geogebra, Desmos y aplicaciones para hojas de cálculo y gráficos estadísticos.

Contenidos de matemáticas para primero de bachillerato.

Los contenidos propuestos en el libro de matemáticas para el primero de bachillerato se especifican en la siguiente tabla.

Unidad temática	Bloque	Contenidos
Los números reales	Algebra y funciones	<p>Conjunto de números reales</p> <ul style="list-style-type: none">• Propiedades de los números reales.• Operaciones con reales.• Operaciones con potencias y radicales.• Intervalos de números reales.• Valor absoluto y distancia <p>Logaritmos.</p> <ul style="list-style-type: none">• Cálculo de logaritmos• Propiedades de los logaritmos. <p>Operaciones con polinomios</p> <ul style="list-style-type: none">• Suma, resta y multiplicación de polinomios.• Método de Ruffini, Teorema del residuo y Método de Hörner. <p>Ecuaciones e inecuaciones</p> <ul style="list-style-type: none">• Suma, resta y multiplicación de polinomios.• Inecuaciones fraccionarias con una incógnita

		<ul style="list-style-type: none"> • Ecuaciones irracionales.
Funciones reales y racionales	Algebra y funciones	<ul style="list-style-type: none"> • Concepto de función • Función afín • Función afín a trozos • Función potencia entera negativa con $n = -1, -2$. • Función raíz cuadrada. • Función raíz cuadrada. • Traslaciones • Función valor absoluto de la función afín. • Operaciones con funciones reales • Modelos matemáticos con funciones cuadráticas
Límite y derivadas de funciones	Algebra y funciones	<ul style="list-style-type: none"> • Noción intuitiva de límite • Límite de funciones polinómicas y racionales en un punto. • Límites laterales • Límites en el infinito • Cálculo de límites • Indeterminaciones. • Continuidad de funciones. <p>Operaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tasa de variación y tasa de variación instantánea

		<ul style="list-style-type: none"> • Derivada de una función en un punto • Función derivada. • Función derivada y operaciones • Aplicación de las derivadas. Monotonía • Problemas de optimización • Derivadas y las Tic
Vectores	Geometría y medida	<ul style="list-style-type: none"> • Vectores fijos. • Vectores equipolentes • Vectores libres • Operaciones con vectores • Base de v^2 • Dependencia de vectores • Componentes de un vector en una base • Componentes de un vector determinado por dos puntos • Operaciones con vectores expresados por sus componentes • Ángulo entre dos vectores • Vector unitario
Elementos del plano	Geometría y medida	<ul style="list-style-type: none"> • Ecuaciones de la recta. • Ecuación vectorial, ecuación paramétrica, ecuación general y explícita de la recta

		<ul style="list-style-type: none"> • Rectas secantes • Distancias. Distancia entre dos puntos • Lugares geométricos. Mediatriz de un segmento • Bisectriz de un ángulo • Matemáticas y TIC's. Geogebra
El proceso estadístico	Estadística y probabilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Repaso de conceptos básicos • Tablas estadísticas datos no agrupados y de datos agrupados • Gráficos estadísticos • Tablas y gráficos con TIC • Análisis de datos. Medidas de tendencia central • Medidas de dispersión • Medidas de posición • Uso de TIC • Estrategias de resolución de problemas

Representación gráfica.

En la Matemática, las expresiones algebraicas; por ejemplo funciones, ecuaciones, desigualdades, etc.; se pueden presentar de distintas formas para su análisis o estudio, en las que encontramos su forma de fórmula, en tablas de valores, en gráficas, en forma de conjuntos o relaciones y también en forma coloquial.

José García (2010), se refiere a la representación gráfica de la siguiente forma, “Cualquier experimento tiene por finalidad comprobar la validez de un modelo teórico, contrastando los valores experimentales con los predichos por el modelo, o bien, estudiar un fenómeno y, de la información obtenida experimentalmente, elaborar un modelo que describa ese fenómeno. Los datos obtenidos a partir de las medidas en un laboratorio deben presentarse de manera que los demás obtengan la mayor cantidad y calidad de información posible. Para lograr esto recurrimos a las tablas y a las representaciones gráficas.”

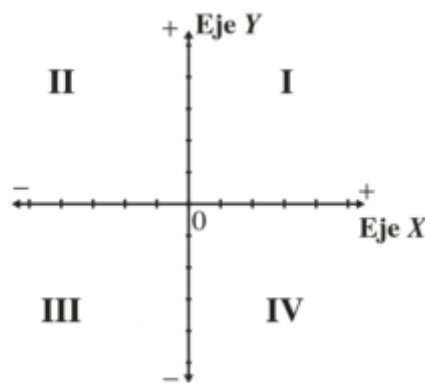
El autor citado, explica la importancia que tienen las gráficas para entender los datos de un experimento; ya que en la gran parte de gráficas tratadas a nivel de bachillerato es más fácil entender las características y comportamiento de las variables, es decir que se representan las relaciones matemáticas de una forma mucho más clara, saber por ejemplo la proporcionalidad que tienen dos variables.

La representación gráfica de objetos matemáticos, en la enseñanza, tiene como finalidad brindarle al estudiante un apoyo para la comprensión de las temáticas abordadas, de esto me refiero a temas que tienen que ver con ecuaciones y funciones, o en tal caso también la representación de forma gráfica es parte del estudio que tiene que topár el estudiante en sus años de estudio, ejemplos de temas abordados en gran parte con gráficas tenemos a todos los referidos a geometría y vectores. También hay algunos temas que su estudio sólo se da tan solo con la comprensión de la solución gráfica, de esto último puedo referirme a las inecuaciones y los sistemas que estas forman.

Para entender las gráficas, en el espacio \mathbb{R}^2 , es necesario referirnos al plano cartesiano. Alejandro Minero (2013), manifiesta:

“El plano cartesiano se forma con dos rectas perpendiculares, cuyo punto de intersección se denomina origen. La recta horizontal recibe el nombre de eje X o eje de las abscisas y la recta vertical recibe el nombre de eje Y o eje de las ordenadas. El plano cartesiano se divide en cuatro regiones llamadas cuadrantes. A cada punto P se le asigna un par ordenado o coordenada P (x, y)”.

Para localizar un punto P(x, y) en el plano cartesiano se toma como referencia el origen, se avanza tanto como lo indica el primer número (abscisa) hacia la derecha o izquierda, según sea su signo, de ese punto se avanza hacia arriba o hacia abajo, tanto como lo indica el segundo número (ordenada) según sea su signo.



Otro concepto importante a repasar es el de función: “Llamamos función a una relación de dependencia entre dos conjuntos, A y B: en la que a cada elemento x del conjunto A le corresponde, a lo sumo, un único elemento y del conjunto B” (Ministerio de Educación, 2016).

$$f: A \rightarrow B$$

$$x \rightarrow y = f(x)$$

“Si un elemento x del conjunto A se corresponde con un elemento y del conjunto B, decimos que y es la imagen de x por la función f, o que x es una preimagen de y”. (Ministerio de Educación, 2016).

La representación gráfica de una función f está dada por los puntos que se describen con $(x, f(x))$ en un plano cartesiano.

Cabe explicar que los espacios \mathbb{R}^n con n entero y $n > 2$, no se tomarán en cuenta; esto se debe que a nivel de primero de bachillerato estos temas todavía no han sido tratados.

Software educativo.

Se consideran a las expresiones, software y programa computacional, como sinónimos así que al definir a uno de ellos se considera suficiente para las intenciones de este estudio.

Pressman (2010), afirma acerca del software:

El software de computadora es el producto que construyen los programadores profesionales y al que después le dan mantenimiento durante un largo tiempo. Incluye programas que se ejecutan en una computadora de cualquier tamaño y arquitectura, contenido que se presenta a medida de que se ejecutan los programas de cómputo e información descriptiva tanto en una copia dura como en formatos virtuales que engloban virtualmente a cualesquiera medios electrónicos.(pág. 1)

Un software es un conjunto de programas. Esto en educación indica que un software es una herramienta pedagógica utilizada para educar, así pues por sus características ayuda al estudiante en el desarrollo de destrezas y a conseguir los conocimientos básicos.

Para Salvador, Isabel (2018) un software educativo debe tener las siguientes características:

- Posibilidad de ser usado en cualquier materia o ámbito de la educación.
- Se trata de una herramienta interactiva.
- Tienen la capacidad de adaptarse a las necesidades de los alumnos y las características de estos. Incluyendo la edad, el curso escolar o las capacidades individuales de estos.
- Son fáciles de usar. Tanto educadores como alumnos deben de ser capaces de instalar, entender y ejecutar el programa sin ningún tipo de problema.
- Según la finalidad del software educativo, este puede tener una naturaleza más directiva o, por el contrario, más constructivista, en el que el alumno crea sus propias conclusiones o conocimientos.

Tipos de software educativos.

Salvador, Isabel (2018), indica que existen 5 tipos diferentes de softwares educativos, los cuales se describirán a continuación:

- Resolución de problemas: Hace referencia a los programas especialmente creados para fomentar la capacidad de resolución de problemas. Para ello el alumno deberá seguir una serie de secuencias o realizar cierta clase de ejercicios que le proporcionan las herramientas necesarias para la resolución de un enigma. A lo largo de este proceso, el alumno deberá elaborar hipótesis, conjeturas o supuestos que tendrá que comprobar para así resolver el enigma o conflicto planteado.
- Ejercicio y práctica: En los softwares educativos de ejercicio y prácticas, se le presenta al alumno una serie de ejercicios o tareas en los que, tras su realización, se proporciona una retroalimentación acerca de cómo se ha realizado la ejecución por parte de la persona. Mediante estos ejercicios, que pueden tener forma de tests o cuestionarios, el alumno puede poner en práctica los conocimientos adquiridos con anterioridad.
- Simulación: Estos programas ofrecen la posibilidad de recrear entornos o situaciones en las que el alumno puede interactuar y que no son posibles recrear en el contexto académico o hacerlo supondría un coste demasiado elevado.
- Tutorial: En los softwares de tipo tutorial, el objetivo es la transmisión de conocimientos entre el programa, que actúa como educador, y el alumno. Mediante una serie de pautas parecidas a las de un profesor que se encuentra en clase, el programa ofrece una serie de explicaciones, ejercicios prácticos y retroalimentación de la ejecución del alumno.
- Juego: En los juegos instruccionales, el objetivo es incrementar la motivación de los alumnos mediante la implementación de pruebas con recompensas. Con ellos se puede mantener la atención y aumentar el interés por la materia.

Cabe explicar que los softwares que se estudiaran en esta investigación pueden ser de cualquiera de las clases anteriormente expuestas, pues la única característica que los une es que se especializan en representación gráfica de funciones y figuras geométricas. Sin embargo si hay que encuadrarlos en una clase se los podría ubicar en los programas de ejercicio y práctica.

Programas para la representación gráfica de entes matemáticos.

En este apartado se dividirá en dos secciones; la primera hablará sobre GeoGebra, esto se debe a que es el único programa propuesto en el libro de Matemáticas para primero de bachillerato; la segunda sección será un recopilatorio de programas que se pueden usar en los temas tratados en el año educativo de estudio.

GeoGebra.

GeoGebra “es un software de matemáticas dinámicas para todos los niveles educativos que reúne geometría, álgebra, hoja de cálculo, gráficos, estadística y cálculo en un solo programa fácil de usar. GeoGebra se ha convertido en el proveedor líder de software de matemática dinámica, apoyando la educación en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas y la innovación en la enseñanza y el aprendizaje en todo el mundo” (International GeoGebra Institute, 2018).

García, María (2011) cita a Preiner (2008) referente a las razones por las cuales usar GeoGebra:

- Es software libre y por ello, gratuito para uso no comercial. Puede descargarse fácilmente y también hay una versión para usarla online: Geogebra WebStart, que además cuenta con la ventaja de que se actualiza automáticamente.
- Investigaciones demuestran que SGD (programas de geometría dinámica) es efectivo en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.
- Es un software de matemáticas dinámico, que combina geometría, álgebra y cálculo.

- Proporciona múltiples representaciones de un mismo objeto matemático, que fomenta la comprensión de los estudiantes de los conceptos matemáticos.
- Conecta bidireccionalmente las diferentes representaciones de un objeto, adaptando cada representación a las modificaciones de su homólogo.
- Ha sido diseñado para los estudiantes para ser manejado intuitivamente y sin necesidad de habilidades tecnológicas avanzadas.
- Permite la creación de hojas de trabajo dinámicas o virtuales manipulativos (applets), que pueden compartirse en el espacio web: GeogebraWiki.
- Está programado en Java y puede ser usado en cualquier sistema operativo.
- Está traducido a 39 idiomas y la comunidad internacional de usuarios de Geogebra sigue creciendo, permitiendo compartir actividades de enseñanza interactivas gratuitamente en el GeogebraWiki, accesible desde la página del Instituto Internacional de Geogebra antes mencionada.

GeoGebra ofrece diversas vistas para los objetos matemáticos, así pues encontramos: “Vista Algebraica, Vista Gráfica, Vista gráfica 3D, Vista CAS, Hoja de Cálculo y Calculadora de Probabilidades. Cada vista presenta su propia barra de herramientas con un repertorio de herramientas y comandos, así como Operadores y Funciones que permiten crear construcciones dinámicas con diferentes representaciones de los objetos matemáticos” (International GeoGebra Institute, 2018).

Ejemplificación: Uso del programa GeoGebra para temáticas de primero BGU.

El texto de primero de bachillerato, que es donde este estudio tiene lugar, presenta el programa Geogebra en dos ocasiones: una de ellas son las derivadas y la otra es en el tema de vectores.

Para entender el ejemplo del que se habla adelante es necesario explicar lo que se entiende por derivada.

La derivada de una función f en x , se representa por $f'(x)$ y queda definida de la siguiente manera:

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

En este caso, f debe ser **continua** y **derivable** en x .

Se haría referencia a la interpretación geométrica y física de la derivada, sin embargo los ejercicios planteados con ayuda de Geogebra en el texto de primero de bachillerato solo requiere conocer estas definiciones.

La derivada de la función f en el punto de abscisa $x = a$ es la pendiente de la recta tangente a la gráfica de la función en el punto $(a, f(a))$.

Es decir

$$f'(a) = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a}$$

Dando así, la ecuación de la recta tangente.

La ecuación de la recta tangente en el punto $(a, f(a))$ es:
 $y - f(a) = f'(a) \cdot (x - a)$

Si $f'(a) > 0$, para valores de x suficiente próximos de a se cumple que:

$$\frac{f(x) - f(a)}{x - a} > 0,$$

Lo que significa:

$$\begin{cases} x - a > 0 \Rightarrow f(x) - f(a) > 0 \\ x - a < 0 \Rightarrow f(x) - f(a) < 0 \end{cases} \quad \text{O equivalentemente:} \quad \begin{cases} x > a \Rightarrow f(x) > f(a) \\ x < a \Rightarrow f(x) < f(a) \end{cases}$$

Entonces podemos afirmar que existe un entorno de a en el que la función es creciente.

Análogamente, si $f'(a) < 0$ obtenemos que la función es decreciente.

Como el programa de geogebra tiene muchas aplicaciones y usos es necesario únicamente explicar, con ejemplos, cómo se utiliza para resolver las actividades planteadas en el texto.

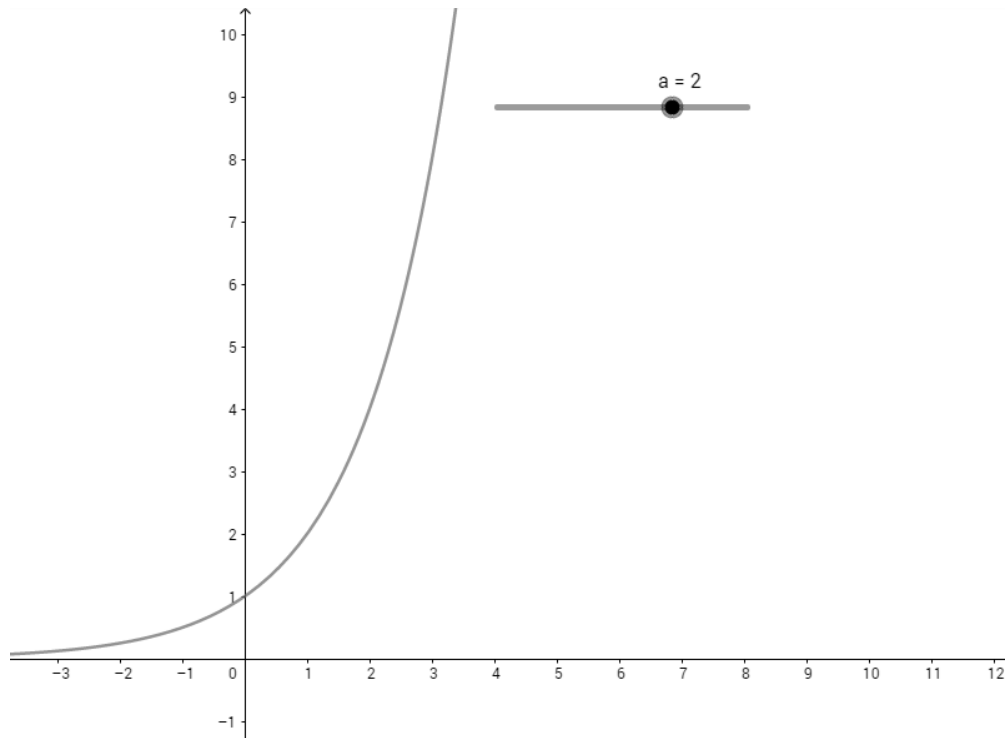
Ejemplo (libro de Matemáticas del Ministerio de Educación, pág. 114).

Dibuja con GeoGebra y con ayuda de los deslizadores: $f(x) = a^x$

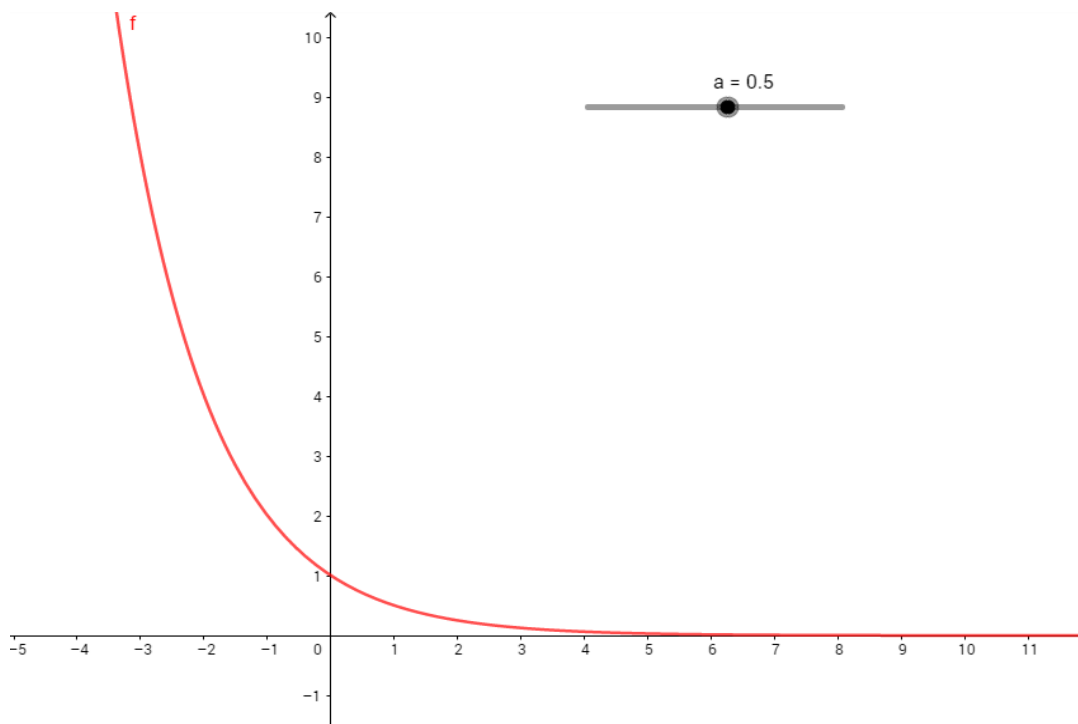
- a. Estudia el crecimiento y el decrecimiento de las dos funciones. Presta especial atención al definir los deslizadores.
- b. Determina el punto de intersección de $f(x)$ con los ejes.
- c. Determina las características de la función de la figura. Selecciona cuatro puntos y halla la pendiente de cada uno de ellos.

a)

Para el parámetro $a > 1$

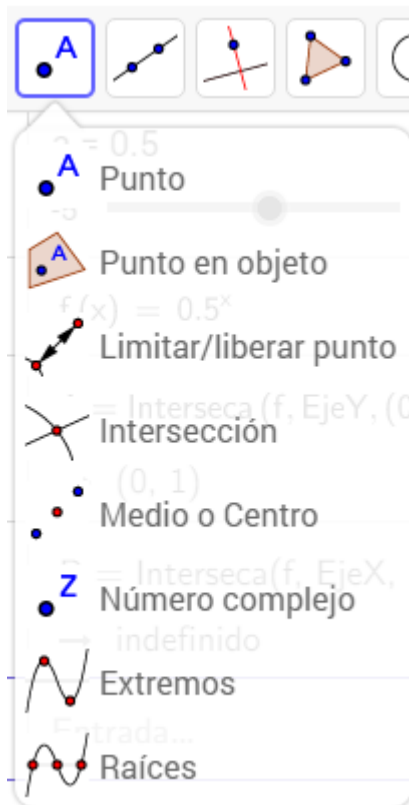


Se puede observar que la gráfica es creciente.
 Para parámetros $0 < a < 1$



Se puede evidenciar que la gráfica es netamente decreciente.

b) Para realizar este literal utilizamos el desplegable del icono de punto.



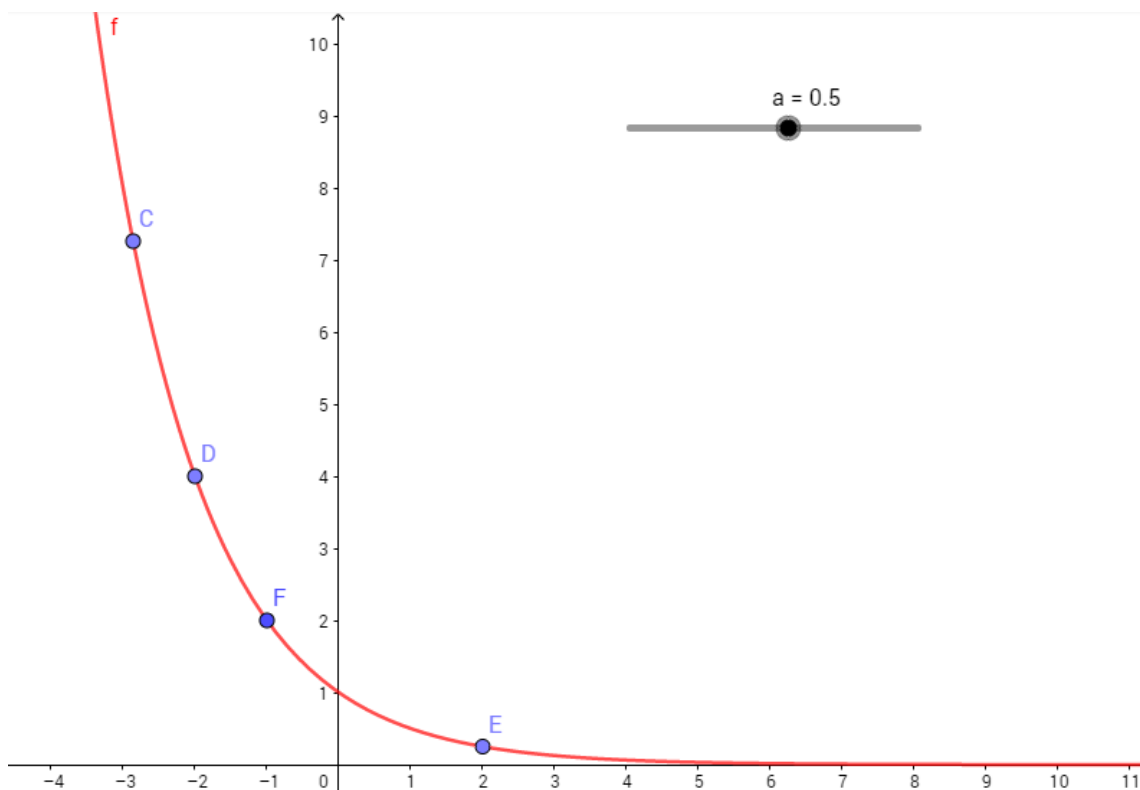
Haciendo clic en intersección.

Obtendremos en la vista algebraica lo siguiente:

	$a = 0.5$		
	$f(x) = 0.5^x$		
	$A = \text{Interseca}(f, \text{EjeY}, (0, 1))$		
	$\rightarrow (0, 1)$		
	$B = \text{Interseca}(f, \text{EjeX}, (3.34, 0))$		
	$\rightarrow \text{indefinido}$		

Lo que indica que su intersección con el eje y es $(0,1)$ y con el eje x es indefinido.

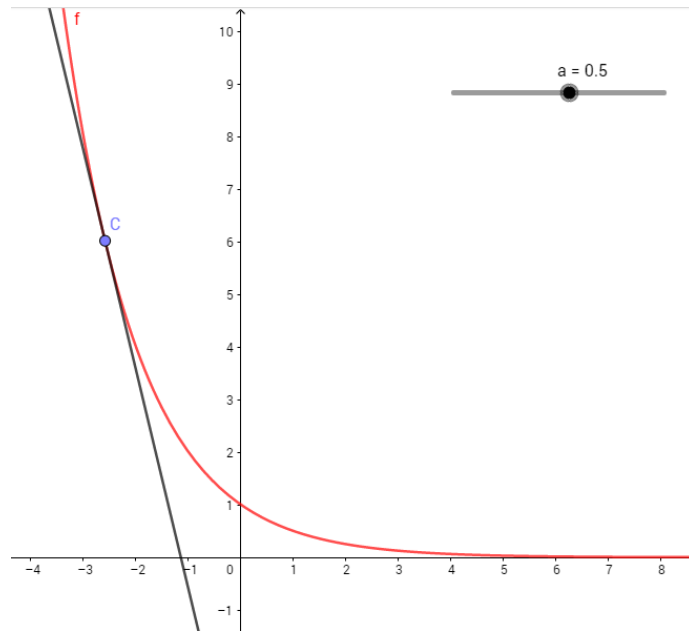
c) Se coloca los cuatro puntos en la gráfica.



Con el desplegable de recta perpendicular.



Se escoge la entrada de tangentes. Haciendo clic en cada punto y cualquier lugar de la función exponencial.

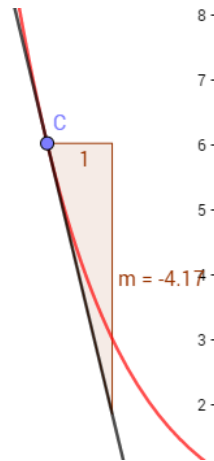
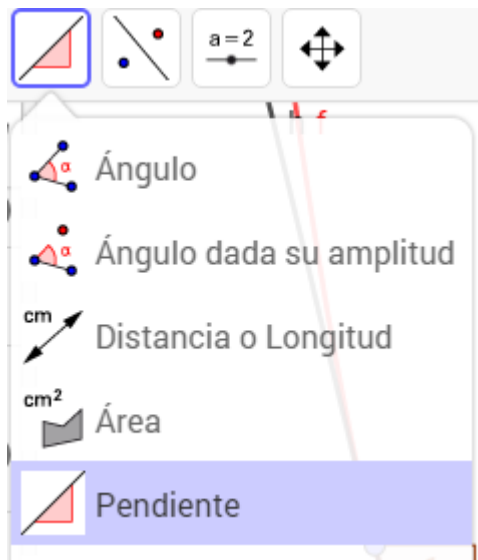


Teniendo que la siguiente ecuación en la vista algebraica.

●	<p>h : Tangente (C, f)</p> <p>→ $y = -4.17x - 4.78$</p>	⋮	<p>Lo que corresponde a la derivada de la función en el punto C, indica si en ese tramo la función es decreciente calculando su pendiente.</p>
---	---	---	--

La pendiente se calcula con el desplegable de ángulo.

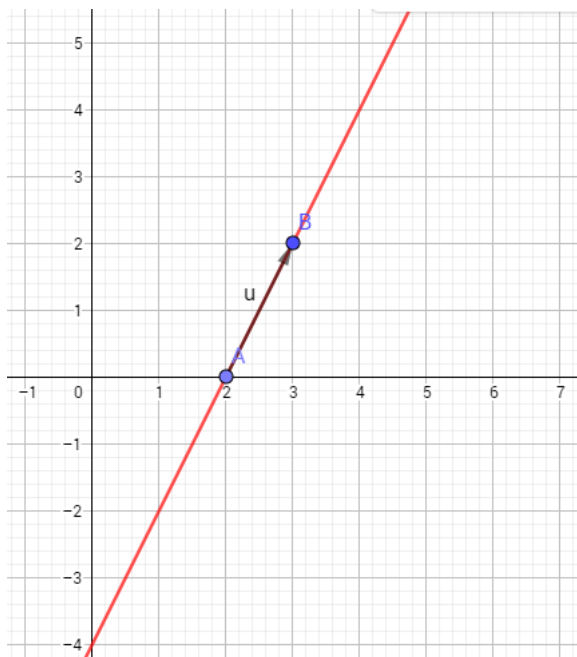
Eligiendo la opción de pendiente, para luego hacer clic en la gráfica de la función. Quedando así:



Realizando lo mismo con los otros 3 puntos.


Ejemplo (libro de matemáticas del Ministerio de Educación, pág. 188):

Determina gráficamente la ecuación explícita de la recta r en cada caso:

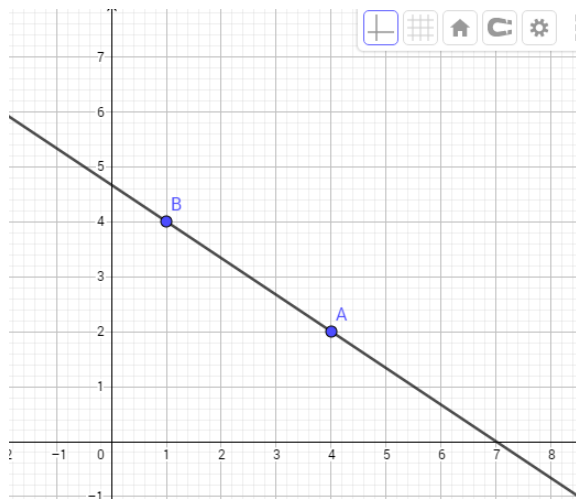


a. Pasa por el punto $A(2,0)$ y tiene como vector director $\vec{u} = (1,2)$.

En la sección recta encontramos la opción vector, con la cual graficamos el vector \vec{u} con las coordenadas $(1,2)$; tras esto desplazamos el vector ya graficado haciendo coincidir el origen con el punto $A(2,0)$. Finalmente trazamos una recta que se sobreponga al vector y la vista algebraica muestra la recta explícita:

	$f : \text{Recta}(A, B)$ $\rightarrow -2x + y = -4$
---	--

b. Pasa por los puntos $A(4,2)$ y $B(1,4)$.



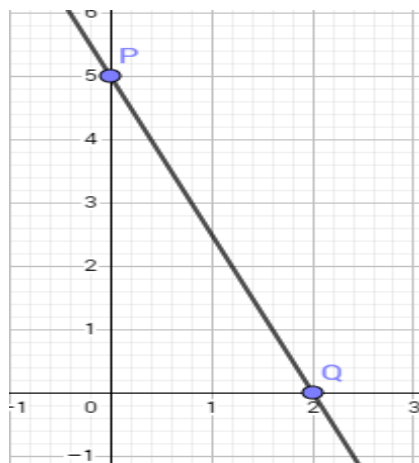
Directamente la vista algebraica muestra la ecuación explícita:



f : Recta (A, B)

$$\rightarrow -2x - 3y = -14$$

c. Corta los ejes en las coordenadas en los puntos P (0,5) y Q (2,0).



La ecuación explícita es:



f : Recta (P, Q)

$$\rightarrow 5x + 2y = 10$$

Programas varios para la representación gráfica de entes matemáticos.

Desmos.

Desmos es un software de acceso gratuito, disponible en la red bajo el link:

<https://www.desmos.com/calculator>. Su uso e interfaz es similar a Geogebra.

Enrique Marcos del Olmo, 2016, atribuye las siguientes características a Desmos:

- Se trata de una herramienta online, es decir accesible con un simple navegador a internet.
- Se puede acceder a cualquier dispositivo móvil: ordenador, Tablet, Smartphone.

- No requiere ser instalada en el dispositivo desde el que nos conectamos.
- No requiere usuario para ser utilizada, si bien da la opción de utilizar un usuario de google y, en este caso, poder guardar e imprimir el trabajo realizado.
- Es multi-idioma.
- Funciona como una plataforma de trabajo colaborativo, es decir, permite la aportación de las nuevas actividades que puedan ser utilizadas por cualquier usuario.

VinPlot.

Carlos Recio, Cristóbal Cruz y Salvador Bautista (2016) plantean las siguientes como características del programa VinPlot:

- Gratuito, desarrollado por Richard Parris de la Phillips Exeter Academy.
- Se puede trabajar en 2D y 3D, permitiendo trabajar con curvas definidas de forma explícita, implícita, en paramétricas y en coordenadas polares. Se pueden definir funciones a trozos.
- Permite a través de la ventana inventario ver simultáneamente el aspecto algebraico (fórmula, dominio, derivada...)
- Dada una función nos dice los ceros, los extremos, dibuja la función derivada y calcula la integral definida en un intervalo, dibuja integral indefinida, calcula la longitud del arco de curva, el volumen del sólido de revolución sobre la recta que se fije, dibuja la superficie de revolución, también nos proporciona directamente una tabla de valores de la función.
- Si definimos dos funciones nos da su intersección y nos ofrece la posibilidad de realizar las operaciones habituales con ellas, dibujando la gráfica obtenida.

- Permite calcular el área encerrada entre dos curvas, el volumen del sólido de revolución generado al rotar. La utilización de parámetros permite el estudio de las características globales de familias de funciones de forma ágil.

Como se describe el programa puede llegar a ser una herramienta con un gran valor en el proceso educativo, presenta una gran variedad de opciones para el entendimiento de las propiedades de una función y las interacciones de estas en el plano.

Derive.

Carlos Recio, Cristóbal Cruz y Salvador Bautista (2016), definen a drive, como una herramienta matemática de propósito general que procesa todo tipo de números, variables, expresiones algebraicas, ecuaciones, vectores, matrices, funciones. Puede realizar cálculos numéricos y simbólicos con álgebra, trigonometría, análisis.

Esta aplicación realiza representaciones gráficas en 2 y 3 dimensiones, además permite operar con números racionales sin aproximación.

En el trabajo de Carlos Recio, Cristóbal Cruz y Salvador Bautista (2016), explican que su potencial didáctico reside en la capacidad de combinar el cálculo simbólico con la representación gráfica. Permite construir gráficos de 2 y de 3 dimensiones. Es decir puede trabajar en el plano para la representación de curvas y en el espacio para el estudio de planos y superficies.

En el trabajo ya citado se explica que desde sus versiones 5 y 6 el programa presenta una interfaz más fácil e interactiva, pensada para en el aprendizaje, bajo la tutela del profesor.

Cabri-Geometre.

“Cabri-Geometre es un micromundo para la construcción y manipulación de figuras geométricas. Con él es posible construir puntos, segmentos, rectas, circunferencias y casi la

totalidad de las figuras de la geometría plana que se presentan en la enseñanza secundaria. El programa hace posible manipular y transformar estas figuras, así como visualizar conjuntos de puntos de muy diversa naturaleza, explorar sus propiedades y realizar construcciones geométricas que creen relaciones entre objetos” (Bohórquez, 2004).

La aplicación permite construir:

- Puntos.
- Figuras con rectas: rectas, semirrectas, segmentos, vectores, triángulos y polígonos.
- Figuras curvilíneas: circunferencias, arcos de circunferencias y cónicas.
- Construcciones y herramientas: punto medio, recta perpendicular, recta paralela, mediatriz, bisectriz, suma de vectores, construcciones con compás, transferir medidas, lugares geométricos.
- Movimientos en el plano: simetría central y axial, traslación, rotación, homotecia e inversión.
- Determinación de posiciones relativas: pertenece un punto a un objeto, están alineados tres puntos, es equidistante, son paralelas dos rectas, son perpendiculares.
- Medidas: coordenada, distancia, longitud, área, ángulo, pendiente, ecuación, valores numéricos de expresiones algebraicas, crear tablas.
- Elementos de edición: texto sobre objetos, números, expresiones.
- Elementos de diseño gráfico: color, espesor, llenado, ocultar, mostrar, aspecto, punteado, ejes, cuadrícula.

Rendimiento académico

Concepto

Apaza y Maribel (2015) definen al rendimiento académico como:

El rendimiento Académico es el resultado final de la influencia del proceso educativo e instructivo, que sintetiza la acción conjunta de sus componentes, orientada por el docente y lograda por el esfuerzo del alumno, evidenciado por los cambios de conducta mostrados por este, en relación con los objetivos previstos

Para Elvia Murillo (2013)

El Rendimiento Académico hace alusión a la evaluación del conocimiento adquirido en el ámbito educativo en cualquiera de sus niveles. En otras palabras es una medida de las capacidades del estudiante, también supone la capacidad de éste para responder a los estímulos educativos. En este sentido, el Rendimiento Académico está vinculado a la aptitud. Sin embargo, caben destacar que el bajo rendimiento académico puede estar asociado a la subjetividad, metodología y forma de evaluación empleadas por los docentes en su quehacer pedagógico. (pág. 23)

El rendimiento escolar es un “nivel de conocimientos demostrado en un área ó materia comparado con la norma de edad y nivel académico” (Navarro (2003) cita a Jiménez (2000)).

El rendimiento académico es un parámetro de medición para la adquisición de conocimientos en un nivel de educación, este se ve afectado por distintos factores; así como la motivación, las estrategias didácticas empleadas por los docentes y las variantes del sistema social. De esto se puede rescatar la relación existente entre la utilización de softwares como Geogebra y la medida del rendimiento académico. De estos factores se hablará en el siguiente punto.

Factores que inciden en el rendimiento académico

Las diferentes investigaciones sobre rendimiento tienen como finalidad determinar los factores que limitan o favorecen el desempeño académico. “Existen diferentes aspectos que se asocian al rendimiento académico, entre los que intervienen componentes tanto internos como externos al individuo. Pueden ser de orden social, cognitivo y emocional, que se clasifican en tres categorías: determinantes personales, determinantes sociales y determinantes institucionales, que presentan subcategorías o indicadores”. (Murillo, 2013, pág. 23)

“La mayoría de estudios sobre Rendimiento Académico se basan en una aproximación metodológica de tipo predictivo, donde se utilizan modelos de regresión múltiple, pocas veces complementados con modelos explicativos que favorecen un análisis más integral” (Murillo, 2013, pág. 24).

“El rendimiento escolar, incluyendo aspectos tales como el nivel de logro alcanzado en materias específicas, tasas de repetición y de retención escolar, ha sido analizado tomando en cuenta dos conjuntos de causas: aquellos aspectos relacionados con la escuela como sistema educativo, y las características que los alumnos exhiben a partir de su contexto social, de sus capacidades personales, de sus motivaciones” (Chong, 2017).

Determinantes personales relacionadas con el Rendimiento Académico (Murillo, 2013, págs. 24-32).

En los determinantes personales se incluyen aquellos factores de índole personal, cuyas interrelaciones se pueden producir en función de variables subjetivas, sociales e institucionales. Existen una serie de factores asociados al rendimiento académico que tienen un impacto personal y que incluyen las siguientes competencias:

a) Competencia cognitiva: Se define como la autoevaluación de la propia capacidad del individuo para cumplir una determinada tarea cognitiva, su percepción sobre su capacidad y habilidades intelectuales.

b) Motivación: se subdivide en distintas facetas:

1) La motivación académica intrínseca: está ampliamente demostrado que la orientación motivacional del estudiante juega un papel significativo en el desempeño académico. Algunos autores como Salanova, Martínez, Bresó, Llorens Gumbau S., Gumbau Grau R, se refieren a este campo como el engagement. Lo último es caracterizado por vigor, dedicación y absorción. El vigor se caracteriza por altos niveles de energía y resistencia mental, mientras se trabaja, el deseo de invertir esfuerzo en el trabajo que se está realizando incluso cuando aparecen dificultades en el camino.

Por su parte, la dedicación conlleva una alta implicación en las tareas, por lo que se experimenta entusiasmo, inspiración, orgullo y reto por lo que se hace, la absorción ocurre cuando se experimenta un alto nivel de concentración en la labor.

2) La motivación extrínseca: se relaciona con aquellos factores externos al estudiante, cuya interacción con los determinantes personales da como resultado un estado de motivación. Dentro de los elementos externos al individuo que pueden interactuar con los determinantes personales, se encuentran aspectos como el tipo de centro educativo, los servicios que ofrece la institución, el compañerismo, el ambiente académico, la formación del docente y condiciones económicas entre otras. La interacción de estos factores externos puede afectar la motivación del estudiante para bien o para mal, por lo que se asocia con una repercusión importante en los resultados académicos.

3) Las atribuciones causales: se refieren a la percepción que tiene el individuo sobre el desarrollo de la inteligencia y, en consecuencia, de los resultados académicos, en el sentido de si se atribuye que la inteligencia se desarrolla con el esfuerzo o es casual; es

decir, si los resultados académicos son consecuencia del nivel de esfuerzo del estudiante, de su capacidad, del apoyo recibido o un asunto de suerte. Se ha demostrado que asumir que los resultados académicos se deben a la propia capacidad y esfuerzo, influye en buenos resultados académicos.

- 4) Las percepciones de control: Influyen en la percepción del estudiante sobre el grado de control que se ejerce su desempeño académico y pueden ser cognitivas, sociales y físicas. Desde el punto de vista cognitivo, Pelegrina, Linares y Casanova (2002), establecen tres fuentes de control:

Interno: cuando el resultado depende del propio estudiante y tiene fuerte relación con la motivación del estudiante hacia las tareas académicas.

Control con los otros: cuando el resultado depende de otras personas, que ejercen control sobre los resultados que se esperan del estudiante, no se lucha únicamente por lo que él desea alcanzar, sino por lo que otros desean que éste logre, se da una relación asimétrica en lo que a logro se refiere entre el estudiante y terceras personas.

Desconocido: cuando no se tiene idea de quién depende el resultado. Un estudio realizado por Pérez, Ramón, Sánchez (2000) con estudiantes universitarios destaca que la falta de motivación de los alumnos se refleja en aspectos como ausencia a clases, bajos resultados académicos, incremento de la repitencia y en el abandono de sus estudios.

- c) Condiciones cognitivas: Son estrategias de aprendizajes que el estudiante lleva a cabo, relacionados con la selección, organización, y elaboración de los mismos. Se definen como condiciones significativas, sin embargo la orientación motivacional da pie a la adopción de metas, que determinan en gran medida las estrategias didácticas que el estudiante emplea y repercuten en su rendimiento académico. La percepción que él tenga acerca de la evaluación, el tipo de materia, la complejidad de la materia y el estilo de

enseñanza, influyen en las actividades de aprendizaje. El uso de mapas conceptuales, hábitos de estudio, horas asignadas al estudio, y las prácticas académicas son algunas acciones de aprendizaje utilizadas por los estudiantes.

- d) Auto concepto académico: Está fuertemente vinculado con el interés del estudiante y sus resultados académicos. Se puede definir como el conjunto de percepciones y creencias que una persona posee sobre sí misma, es así como la mayoría de variables personales que orientan la parte de las creencias y percepciones que el individuo tiene sobre aspectos cognitivos.

La capacidad percibida por parte del estudiante, el rendimiento académico previo y creer que la inteligencia se desarrolla a partir del esfuerzo académico, contribuyen a mejorar un auto concepto académico positivo. No en vano en las últimas décadas se ha incorporado el auto como una variable motivacional.

- e) Auto eficacia percibida: Se dan casos de estudiantes que por distintas razones carecen de auto eficacia. Esta condición se presenta cuando hay ausencia de un estado de motivación intrínseca que permita al estudiante cumplir con un desempeño académico aceptable. Se asocia con estados de agotamiento, desinterés y falta de proyección con sus estudios.
- f) Bienestar psicológico: Estudiantes con aprovechamiento alto muestran menos agotamiento y más auto eficacia, satisfacción y felicidad asociadas con el investigar y es común en aquellos alumnos que no proyectan abandonar los estudios. Se ha encontrado que cuanto mayor rendimiento académico haya habido en el pasado, mayor será el bienestar psicológico en el futuro, a su vez incidirá en un mayor aprovechamiento y viceversa.
- g) Satisfacción y abandono con respecto a los estudios: la satisfacción hace referencia al bienestar del estudiante en relación con sus estudios, e implica una actitud positiva hacia

la Universidad y la carrera. El abandono se refiere a las posibilidades que este considere de retirarse de la institución, de la carrera o del ciclo lectivo.

- h) Asistencia a clases: se refiere a la presencia del alumno en las lecciones.
- i) Inteligencia: resulta importante considerar al talento como un buen predictor de los resultados académicos, lo cual produce una relación significativa entre conocimiento y rendimiento académico, sin embargo, los coeficientes de correlación son moderados, lo que podría asociarse con la influencia social e institucional. Es importante identificar el tipo de inteligencia que se desee valorar y seleccionar adecuadamente sus metodologías evaluativas; el puntaje en la escala de la inteligencia emocional presentan importantes niveles de asociación.
- j) Aptitudes: se asocian a habilidades para realizar determinadas tareas por parte del estudiante, mediante diferentes pruebas.

Lo antes expuesto puede encaminarse al estudio de los programas especializados en representación gráfica y el rendimiento académico relacionando de forma escueta, no está expuesto explícitamente, pero interpretando un poco es evidente la relación, ya que en estos determinantes hayamos por ejemplo la motivación que en términos generales podemos hacer ver algo evidente como el uso de las tecnologías utilizada con el fin de entusiasmar a los estudiantes para la labor educativa de tal forma que sus calificaciones sean lo esperable.

En el literal, condiciones cognitivas se hace evidente que la forma en que el alumno representa y organiza la información tiene repercusión en el rendimiento académico, así pues en la actualidad no se hace algo extraño el utilizar la tecnología con el fin de acaparar y procesar la información, haciendo de esta lo más entendible y concisa posible.

Por último, las aptitudes en una sociedad con una ferviente evolución tecnológica, deben estar encaminadas no solo pues a las destrezas que se desarrollen en clases tradicionales, sino

también al manejo de recursos tecnológicos como herramientas para aprender y resolver problemas de la índole académico y social.

Los determinantes sociales (Murillo, 2013, págs. 32-38).

Son aquellos factores asociados al rendimiento académico de índole social que interactúan con la vida académica del estudiante, cuyas interrelaciones se pueden producir entre sí y entre variables. Los factores de índole social, se pueden agrupar en la categoría denominada determinantes sociales, entre los cuales sobresalen:

- a) Diferencias sociales: está ampliamente demostrado que las desigualdades sociales y culturales condicionan los resultados educativos. Marchesi (2000) realizó un informe donde afirma que factores como la pobreza y la falta de apoyo social están relacionados con el fracaso académico, sin embargo no existe una correspondencia estricta entre las desigualdades sociales y las educativas, aduciendo que hay factores como la familia, el funcionamiento del sistema educativo y la misma institución que puede incidir en forma positiva o negativa en lo que a desigualdad educativa se refiere.
- b) El entorno familiar: es el conjunto de interacciones propias de la convivencia familiar, que afectan el desarrollo del individuo, manifestándose en la vida académica del hijo. La influencia del adulto responsable del estudiante, influye significativamente en la vida académica. Un ambiente familiar propicio, marcado por el compromiso, induce en un adecuado desempeño académico, así como una convivencia familiar democrática entre padre e hijos.

Los comportamientos de los padres median en los resultados académicos de los estudiantes, es decir, influyen directamente, por lo cual se debe promover un ambiente familiar que estimule el placer por las tareas académicas, la curiosidad por el saber, la persistencia hacia el logro académico se relaciona con resultados académicos buenos.

Datos obtenidos en las investigaciones realizadas por Vélez y Roa (2005) en diferentes investigaciones muestran que la presencia de violencia familiar es un factor asociado al fracaso académico.

El apoyo familiar representa un primer paso hacia el logro óptimo del desempeño académico. Otro elemento no menos importante en el entorno familiar que tiene que ver con el rendimiento académico, se refiere al nivel educativo del padre y de la madre.

- c) Contexto socio económico: Estudios como Seibold (2003) y Cohen (2000) han permitido establecer vinculaciones entre el aprendizaje y el medio, atribuyendo a causales económicas el éxito o fracaso académico.
- d) Variables demográficas: Condiciones como la zona geográfica de procedencia, lugar en el que vive el estudiante en época lectiva entre otros, son factores que eventualmente se relacionan con el rendimiento académico en forma positiva o negativa.

Determinantes institucionales (Murillo, 2013, págs. 38-40).

Los aspectos institucionales tienen gran importancia en estudios sobre factores asociados al rendimiento académico desde el punto de vista de la toma de decisiones, pues se relacionan con variables que en cierta medida se pueden establecer, controlar o modificar, como, por ejemplo, los horarios de los cursos, tamaños de grupos o criterios de ingreso en carrera.

Al igual que las categorías denominadas personales y sociales, los factores de índole institucional que inciden en el rendimiento académico del estudiante, puede presentar interrelaciones que se producen entre sí, y entre variables personales y sociales. A continuación se detallan los factores asociados al rendimiento académico de índole institucional, agrupados en la categoría denominada determinantes institucionales.

- a) Complejidad de los estudios: se refiere de la dificultad de algunas asignaturas de las distintas áreas académicas que usualmente centros educativos las clasifican basándose en estadísticas de aquellas materias con mayores índices de reprobación.
- b) Condiciones institucionales: los estudiantes también pueden ver afectado su rendimiento académico con aspectos relacionados con el centro educativo. Un estudio realizado por Salonava, et al. (2005) indica que elementos como condiciones de las aulas, servicios, plan de estudios y formación del profesorado, se presentan como obstaculizadores del rendimiento académico; que a su vez también pueden ser facilitadores. Hay que considerar específicamente el papel que juegan los aspectos pedagógicos entre los cuales se destacan las metodologías docentes y métodos de evaluación; y en las institucionales sobresalen el número de grupo, procedimientos de ingreso a carrera y horarios de los materiales.
- c) Servicios institucionales de apoyo: Se refiere a todos aquellos servicios que la institución ofrece al estudiantado, principalmente según su condición económica, como lo son: sistemas de becas, servicio de préstamo de libros, asistencia médica, apoyo psicológico, entre otros.
- d) Ambiente estudiantil: Un ambiente marcado por una excesiva competitividad con los compañeros puede ser un factor tanto obstaculizador como facilitador del rendimiento académico. Se reconoce que la solidaridad, el compañerismo, y el apoyo social se convierten en elementos importantes que inciden positivamente en el rendimiento académico del estudiante.
- e) Relaciones estudiante profesor: Las expectativas que el estudiante tiene sobre las relaciones con sus profesores y con sus compañeros de clase son factores importantes que intervienen en los resultados académicos.

Todo lo referente a las determinantes personales, sociales e institucionales fue extraído de casi textualmente del trabajo de Murillo (2013) acerca de los factores que inciden en el rendimiento académico.

Dentro de los factores expuestos no se especifica de forma directa a las TIC como uno de ellos; sin embargo es necesario explicar que las tecnologías pueden presentarse en cualquiera de los determinantes personales, sociales e institucionales. Así, por ejemplo, en las determinantes personales del rendimiento académico se puede relacionar con la motivación intrínseca pues el estudiante puede utilizar estos recursos para ampliar conocimiento o en la motivación extrínseca en donde el tipo de educación, la capacitación docente y condiciones económicas tienen una íntima relación con el uso de tecnologías; es decir sí el sistema educativo ofrece oportunidades de implementar recursos tecnológicos, además de que el docente presente capacitación necesaria para impartir clases con uso de las TIC y si la institución cuenta con el presupuesto para innovar el uso de recursos tecnológicos repercuten en la motivación y está en el rendimiento académico como lo expresa Murillo 2013 . Otro aspecto de la utilización de TIC en determinantes personales son las condiciones cognitivas referentes a las técnicas con las cuales el estudiante se apropia del conocimiento, en la actualidad se utilizan aplicaciones, programas o softwares para realizar mapas conceptuales o repasar temas.

En las determinantes sociales, encontramos una relación determinada más por la adquisición y empleo tecnologías que por su utilización en educación, por ejemplo, el literal de diferencias sociales hace hincapié en la relación de la economía y la desigualdad educativa, así pues entre más poder adquisitivo existe más posibilidad de acceso a tecnologías, las cuales se puede usar con fines educativos abriendo una brecha en el aspecto académico. En el entorno familiar, la figura de autoridad debe inculcar la responsabilidad en el uso de los medio tecnológicos, mediante el ejemplo.

El contexto socio-económico también tiene su influencia en la implementación generalizada de las TIC en la educación. Pues en las variantes surgidas del paradigma capitalista (como el neoliberalismo, mercantilismo, etc.) la educación de calidad siempre es un servicio privado, lo que en la actualidad se traduce en una educación con el uso de la vanguardia tecnológica.

Finalmente hablando de las determinantes institucionales de rendimiento académico en las que las TIC están incluidas podemos nombrar a las condiciones institucionales, ya que una implementación adecuada de los centros formativos se ve reflejada en el rendimiento académico. En este literal también se habla de la formación docente, para lograr ser competente en la actualidad se necesita eventualmente estar capacitado en el uso de las TIC.

Tipos de rendimiento académico

3. Rendimiento Individual.

“Es el resultado del proceso educativo mostrado por un alumno en un momento determinado y dentro de la realidad concreta. Es cuando cada estudiante aprende particularmente; luego, también rinde particularmente. Esto quiere decir que cada estudiante es un caso. Los diferentes cambios de conductas que se producen en el estudiante se demuestran por medio de hábitos, destrezas, habilidades, aspiraciones, etc. Lo que permitirá al docente tomar decisiones pedagógicas posteriores” (Apaza & Maribel., 2015).

Es importante considerar esta definición de rendimiento académico individual para explicar casos particulares de estudiantes, que no concuerden con el promedio del grupo de estudiantes.

4. Rendimiento Social.

“Es el resultado del proceso educativo mostrado por un conjunto de estudiantes en una realidad concreta y en un momento determinado. El rendimiento social nos da la información de cómo está trabajando el grupo humano, expresa la sociabilidad, la entrega mutua, el grado

de cooperación, la compatibilidad de caracteres, intercambio de valores, participación activa y solidaria de los estudiantes en el trabajo escolar” (Apaza & Maribel., 2015).

Esta definición de rendimiento social, nos permite evaluar al conjunto de estudiantes que es lo que se pretende en esta investigación.

Otra tipificación del rendimiento académico la encontramos en el trabajo de Álvarez (2013)

c. Rendimiento escolar bajo:

Se entiende por bajo rendimiento como una limitación para la asimilación y aprovechamiento de los conocimientos adquiridos en el proceso de aprendizaje de los alumnos.

Básicamente pueden resumirse en dos apartados:

1) Retardo global o parcial superior a dos años en la adquisición de los aprendizajes escolares.

2) Discordancia entre los resultados académicos obtenidos y los esperables por el potencial de los alumnos, con noción de fracaso personal.

d. Rendimiento escolar alto:

En este nivel los alumnos muestran cuantitativamente el logro mínimo de los objetivos programados en la asignatura. Porcentualmente equivale al logro del 55% al 100% de los objetivos programados.

Para esta investigación se tomará al rendimiento académico en su tipificación de rendimiento social, el concepto de rendimiento individual se tomará si es necesario explicar un caso peculiar, además se considerará las categorías de alto y bajo rendimiento. Ya que se pretende indagar como influye la utilización del programa computacional GeoGebra en el rendimiento académico.

Evaluación de rendimiento académico.

“La evaluación es un factor inherente del proceso educativo, su objetivo es informar a lo largo del proceso, los avances y limitaciones del mismo y de los actores que en él intervienen, con la finalidad de ayudar en la formación continua y permanente del alumno” (Pineda, 2005).

El Ministerio de Educación (2016) define a la evaluación estudiantil como “un proceso continuo de observación, valoración y registro de información que evidencia el logro de objetivos de aprendizaje de los estudiantes, mediante sistemas de retroalimentación que están dirigidos a mejorar la metodología de enseñanza y los resultados de aprendizaje”.

La evaluación estudiantil posee las siguientes características (Ministerio de Educación, 2016):

- k. Reconocer y valorar las potencialidades del estudiante como individuo y como actor dentro de grupos y equipos de trabajo.
- l. Retroalimentar la gestión estudiantil para mejorar los resultados de aprendizaje evidenciados durante un periodo académico;
- m. Estimular la participación de los estudiantes en las actividades de aprendizaje.
- n. Registrar cualitativa y cuantitativamente el logro de los aprendizajes y los avances en el desarrollo integral del estudiante.

El ministerio de Educación, también explica los siguientes tipos de evaluación:

- a. Diagnóstica: Se aplica al inicio de un período académico para determinar las condiciones previas con que el estudiante ingresa al proceso de aprendizaje.
- b. Formativa: Se realiza durante el proceso de aprendizaje para permitirle al docente realizar ajustes en la metodología de enseñanza, y mantener informados a los actores del proceso educativo sobre los resultados parciales logrados y el avance en el desarrollo integral del estudiante.

- c. Sumativa: Se realiza para asignar una evaluación totalizadora que refleje la proporción de logros de aprendizaje alcanzados en un grado, curso, quimestre o unidad de trabajo.

Calificación de los aprendizajes como medida del rendimiento académico (Ministerio de Educación, 2016).

El rendimiento académico para los subniveles de básica elemental, media, superior y el nivel de bachillerato general unificado de los estudiantes se expresa a través de la siguiente escala de calificaciones:

Escala cualitativa	Escala cuantitativa
Domina los aprendizajes requeridos.	9-10
Alcanza los aprendizajes requeridos	7-8.99
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos.	4.01-6.99
No alcanza los aprendizajes requeridos.	≤ 4

Las calificaciones hacen referencia al cumplimiento de los objetivos de aprendizaje establecidos en el currículo y en los estándares de aprendizaje nacionales.

Procedimientos institucionales de la calificación de los aprendizajes y del refuerzo académico (Ministerio de Educación, 2016).

El año lectivo tiene dos quimestres, en los que se deben laborar doscientos (200) días. Cada quimestre se compone por 20 semanas y está dividido en 3 parciales y un examen quimestral.

Las instituciones educativas están obligadas a registrar, en el sistema automatizado diseñado para el efecto por el nivel central de la Autoridad Educativa Nacional, las notas que acrediten a favor de un estudiante la promoción de grado, curso y término de nivel.

Estos reportes permitirán al docente realizar la retroalimentación requerida en el proceso de aprendizaje, así como tomar las decisiones para las clases de recuperación para los estudiantes con más deficiencias.

La evaluación formativa se enfoca en el proceso del aprendizaje de los estudiantes. Por esta razón, se recomienda que los estudiantes generen en cada parcial varios insumos (mínimo dos). La nota parcial es el resultante del promedio de estos insumos que equivale al 80% de la nota quimestral.

Los insumos pueden ser actividades individuales y/o grupales dependiendo de los objetivos de aprendizaje y de la intencionalidad del docente. Entre las actividades individuales se tiene: pruebas de diferentes estructuras, ensayos, lecciones orales o escritas, informes, exposición oral, trabajo práctico, de laboratorio, entre otras. En las actividades grupales constan: debates, proyectos exposiciones, trabajos prácticos, de laboratorio, entre otras. Se debe procurar que los insumos sean de actividades de distinto tipo.

El examen quimestral corresponde a la evaluación de los aprendizajes de todo el quimestre y equivale al 20 % de la nota quimestral. Este examen se corresponde con una prueba escrita que pueda responder a diferentes estructuras: desarrollo de un ensayo como única pregunta, pruebas de desarrollo, de selección múltiple, entre otros. Para que los estudiantes se presenten a este examen se prevé una semana de preparación dentro del horario regular de clase.

Para calcular la nota quimestral, se tiene que sacar un promedio de las tres notas parciales obtenidas, este valor se lo multiplica por 0.80, lo cual equivale al 80%. A continuación se tiene que multiplicar la nota obtenida en el examen quimestral por 0.20, lo cual equivale al 20%, finalmente se tiene que sumar las dos notas para así obtener la nota final.

En relación a los estudiantes que asistan al proceso de refuerzo académico, el número de los insumos para cada uno de los parciales se incrementarán, dependiendo de las estrategias

metodológicas que se planifiquen en el refuerzo académico, según se menciona en el artículo 208 del Reglamento de la LOEI se señala que los trabajos que se realicen en el refuerzo académico deberán ser calificados, y promediados con las notas obtenidas en los demás trabajos académicos.

Informes de aprendizaje (Ministerio de Educación, 2016).

Para sistematizar el trabajo que realizan los estudiantes en el aula de clase, y con el fin de que los representantes legales conozcan el avance de su representado, se ha diseñado los informes de aprendizaje, los cuales tienen especificaciones según el nivel o subnivel al que van dirigidos.

Los docentes de las instituciones educativas fiscales, a través del portal WEB Educar Educador deberán ingresar las calificaciones parciales y quimestrales de las diferentes asignaturas, para que el padre de familia y/o representante legal visualice los informes parciales, quimestrales y anuales de aprendizaje, los cuales expresarán cualitativa y cuantitativamente el alcance de los aprendizajes logrados por los estudiantes en cada una de las asignaturas y en los que se deben incluir recomendaciones para la mejora del aprendizaje del estudiante. Los formatos de estos informes se encuentran en el portal WEB Educar Ecuador.

- Informe parcial de aprendizaje: Expresa cualitativa y cuantitativamente el alcance de los aprendizajes logrados por el estudiante en cada una de las asignaturas, y formula recomendaciones y planes de mejoramiento académico que deben seguirse durante un período determinado, tal como se prevé en el Proyecto Educativo Institucional.
- Informe quimestral de aprendizaje: Contiene el promedio de las calificaciones parciales y el examen quimestral. Expresa cualitativa y cuantitativamente el alcance de los aprendizajes logrados por el estudiante en cada una de las asignaturas, y formula recomendaciones y planes de mejoramiento académico que deben seguirse.

- Informe anual de aprendizaje: contiene el promedio de las dos (2) calificaciones quimestrales, expresa cualitativa y cuantitativamente el alcance de los aprendizajes logrados por el estudiante en cada una de las asignaturas, formula recomendaciones, planes de mejoramiento académico y determina resultados de aprobación y reprobación.

Hipótesis: La utilización de programas computacionales para la representación gráfica influye significativamente en el rendimiento académico de la asignatura de matemáticas en los estudiantes del primero de Bachillerato General Unificado, sección vespertina en el Colegio de Bachillerato 27 de Febrero de Loja, periodo académico 2018- 2019.

Matriz de operatividad

Hipótesis.	Variable	Indicadores	Subindicadores	Instrumento	
La utilización de programas computacionales para la representación gráfica influye significativamente en el rendimiento académico de la asignatura de matemáticas en los estudiantes del primero de Bachillerato General Unificado, sección vespertina en el Colegio de Bachillerato 27 de Febrero de Loja, periodo académico 2018-2019	Independiente. Utilización del programa computacional GeoGebra para la representación gráfica de derivadas en el primero de Bachillerato General Unificado, sección vespertina en el Colegio de Bachillerato 27 de Febrero de Loja, periodo académico 2018-2019	• Uso de las TIC.	Resolución de problemas. Ejercicios y práctica, repaso. La simulación y lúdica. Tutorías.	Encuesta.	
		• Programas usados en el libro de primero de BGU.	Uso de: Geogebra Desmos. VinPlot Derive. Cabri-Geometre. GRaph Wolfram Alpha.		
	Dependiente. rendimiento académico de los estudiantes del primero de Bachillerato General Unificado, sección vespertina en el Colegio de Bachillerato 27 de Febrero de Loja, periodo académico 2018-2019	• Factores del rendimiento académico relacionados con las TIC.	Motivación extrínseca. Implementación de la institución. Capacitación docente. Capacitación del estudiante.		Encuesta
		• Calificación de aprendizajes	Rendimiento alto. Rendimiento bajo.		

f. METODOLOGÍA.

Tipos de investigación:

La investigación es de tipo descriptiva y explicativa. La primera porque se pretende recolectar y procesar los datos obtenidos acerca del cómo influye el uso de programas computacionales especializados en graficar objetos matemáticos en el rendimiento académico de la asignatura de matemáticas. La segunda porque también se determinará las razones estableciendo explicaciones para probar la hipótesis, con el fin de plantear soluciones alternativas.

Los métodos que se utilizarán en la investigación son:

Método científico: Este método se lo utilizará durante toda la investigación, permitirá la recolección, organización y procesamiento, análisis e interpretación de datos determinando la utilización de programas especializados en gráficas y el rendimiento académico de la asignatura de matemáticas.

Método deductivo: Mediante este método se podrá recopilar la información del marco teórico de la investigación, partiendo de los conceptos generales, como TIC y rendimiento académico, para luego plantear particularidades entre ellos.

Método hipotético deductivo: La utilización de este método permitirá el planteamiento de la hipótesis, la misma que deberá ser comprobada durante el proceso de investigación.

Técnicas e instrumentos

Recopilación bibliográfica: Consistirá en recopilar información que sustente las variables inmersas en el problema.

La encuesta, Pretest y Posttest: Se la utilizará para obtener información sobre la utilización de programas por parte de los docentes de matemáticas en el primero de bachillerato.

La técnica estadística: Se la utilizará para el análisis de datos, cálculo de porcentajes, elaboración de cuadros estadísticos, información que se recolectó mediante las encuestas aplicadas a docentes y estudiantes.

Población y Muestra.

La población está constituida por dos maestros de matemáticas y 54 estudiantes de la sección vespertina en el primero de Bachillerato General Unificado del Colegio de Bachillerato 27 de Febrero.

Muestra.

No es necesario extraer una muestra por cuanto se utilizará a toda la población de estudiantes y dos docentes de matemáticas del primero de BGU, colegio de bachillerato 27 de Febrero sección vespertina periodo 2018-2019.

g. CRONOGRAMA:

Tiempo. Actividades.	2019												2020	
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.
Presentación y aprobación del proyecto de tesis														
Recopilación de la información.														
Análisis e interpretación de la información de campo														
Elaboración del primer borrador.														
Incorporación de sugerencias por parte del director de tesis.														
Presentación del informe final de Tesis.														
Estudio y calificación de tesis														
Incorporación de sugerencias del tribunal														
Defensa y sustentación pública.														

h. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO.

Presupuesto.

Rubros.	Valor.
Materiales de oficina.	200.00
Movilización.	100.00
Impresión y reproducción.	100.00
Publicación.	150.00
Imprevistos.	100.00
Materiales informáticos.	100.00
Total	750.00

Financiamiento.

Todos los gastos que demanden la presente investigación serán asumidos por el investigador.

i. BIBLIOGRAFÍA:

- Alvarado, A. (2010). *La protección de los programas de cómputo y las bases de datos*.
Obtenido de Orden jurídico.
- Álvarez, L. (2013). *Comprensión lectora y su incidencia en el rendimiento escolar de los estudiantes de los terceros y cuartos años de básica de la unidad educativa Matovelle de la parroquia del Quinche, Cantón Quito, Provincia de Pichicha*. Universidad Técnica de Ambato .
- Apaza, L., & Maribel., C. (2015). La Motivación que ejercen los docentes y su relación con el rendimiento escolar en el área de ciencia, tecnología y ambiente en los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la institución educativa José Lorenzo Cornejo Acosta. Arequipa-Perú: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.
- Bohórquez, L. Á. (2004). Sobre las formas efectivas de incorporar el software Cabri-geometrie en la enseñanza de conceptos. *Revista de Estudios Sociales*, 106-109.
- Chong, E. (2017). Factores que inciden en el rendimiento académico de los estudiantes de la Universidad Politécnica del Valle de Toluca. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos* , 93.
- Eugenia, M. (26 de Junio de 2005). *Las TICS en los procesos de Enseñanza y Aprendizaje*.
Obtenido de wikia.nocookie.
- García., J. (2010). *Representación Gráfica*. Universidad Politécnica de Madrid.
- Gómez, P. (2009). *Tecnología y Educación Matemática*. Colombia: Universidad Los Andes .
- Grupo Educare. (Junio de 2011). *Hardware y Software*. Obtenido de <https://computacioncpc.files.wordpress.com/2011/06/teor3ada-hardware-y-software.pdf>
- International GeoGebra Institute. (2018). *¿Qué es GeoGebra?* Obtenido de GeoGebra: <https://www.geogebra.org/about>
- International GeoGebra Institute. (2018). *Manual de GeoGebra*. Obtenido de geogebra: <https://wiki.geogebra.org/es/Manual>
- Marcos del Olmo, E. (2016). *Uso de la Calculadora Gráfica en Línea Desmos para la Enseñanza de Funciones y Gráficas en 3º ESO*. Madrid : Universidad Internacional de La Rioja.
- Minero, A. (2013). *Apuntes para el módulo: Pensamiento Algebraico*. México.
- Ministerio de Educación. (2016). *Bachillerato General Unificado: Matemáticas*.
- Ministerio de Educación. (2016). *Currículo de EGB y BGU: Matemática*.
- Ministerio de Educación. (2016). *Currículo de los niveles de educación obligatoria*.
- Ministerio de Educación. (2016). *Currículo de los niveles de educación obligatoria*.
- Ministerio de Educación. (2016). Instructivo: Aplicación de la evaluación estudiantil.

- Murillo, E. (2013). Factores que inciden en el rendimiento académico en el área de Matemáticas de los estudiantes de noveno grado en los centros de educación básica de la ciudad de Tela, Atlántida. Universidad Pedagógica Nacional: Francisco Morazán.
- Navarro, R. (2003). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 1(02). Obtenido de Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación .
- Pineda, B. (2005). Rendimiento Académico.
- Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería del software* (séptima edición ed.). México: McGraw-Hill.
- Recio, C., Cruz, C., & Bautista, S. (2016). Softwares más comunes para la enseñanza de las matemáticas. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*.
- Romaní, J. C. (2009). El concepto de tecnologías de la información. *ZER - Revista de Estudios de Comunicación*, 14(27), 305-306. Obtenido de ZER - Revista de Estudios de Comunicación.
- Rosario, J. (31 de Agosto de 2006). *TIC: Su uso como Herramienta para el Fortalecimiento y el Desarrollo de la Educación Virtual*.
- Salvador, I. (Marzo de 2018). *Software educativo: tipos, características y usos*. Recuperado el 21 de Julio de 2018

ANEXOS

Anexo. 1



Universidad Nacional de Loja
Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación
Carrera de Físico Matemáticas
Encuesta a Estudiantes

Estimado(a) alumno(a):

Por favor le solicito contestar el presente cuestionario con la mayor precisión posible. La información suministrada será manejada confidencialmente, sin evidenciar casos particulares. Muchas gracias.

GLOSARIO

TIC: Tecnologías de la Información y Comunicación

Software Matemático: Programas computacionales creados con fines de facilitar procesos propios de matemática.

Inclusión: Introducción de una cosa dentro de otra o dentro de sus límites.

Recurso tecnológico: es un medio que se vale de la tecnología para cumplir con su propósito. Los recursos tecnológicos pueden ser tangibles (como una computadora, una impresora u otra máquina) o intangibles (un sistema, una aplicación virtual).

INDICACIONES

En las siguientes afirmaciones escoja la opción que responda a la pregunta: ¿Qué tan de acuerdo está usted con cada uno de los enunciados?

La pregunta 8 mantiene una escala distinta, para determinar la frecuencia. La pregunta 9 es de opción múltiple y puede señalar más de una sola opción.

Los enunciados están escritos en primera persona para tener referencia desde su perspectiva.

CUESTIONARIO:

10. Tengo conocimiento del concepto e implicaciones de las Tecnologías de la Información y Comunicación.

- | | |
|---------------------------|-----|
| Totalmente en desacuerdo. | () |
| En desacuerdo. | () |
| De acuerdo. | () |
| Totalmente de acuerdo | () |

11. La inclusión de la tecnología en el proceso educativo, resulta beneficiosa para mi aprendizaje.

- Totalmente en desacuerdo. ()
- En desacuerdo. ()
- De acuerdo. ()
- Totalmente de acuerdo ()

12. El docente presenta un excelente dominio en la utilización de los recursos tecnológicos para la educación.

- Totalmente en desacuerdo. ()
- En desacuerdo. ()
- De acuerdo. ()
- Totalmente de acuerdo ()

13. Tengo dominio en el manejo de los recursos tecnológicos.

- Totalmente en desacuerdo. ()
- En desacuerdo. ()
- De acuerdo. ()
- Totalmente de acuerdo ()

14. Utilizo recursos tecnológicos para reforzar mi aprendizaje.

- Totalmente en desacuerdo. ()
- En desacuerdo. ()
- De acuerdo. ()
- Totalmente de acuerdo ()

15. Mi profesor de matemáticas me pide que utilice las TIC, para realizar trabajos asignados en clase

- Totalmente en desacuerdo. ()
- En desacuerdo. ()
- De acuerdo. ()
- Totalmente de acuerdo ()

16. Se me han asignado realizar trabajos extra-clase con el uso de software matemático, en el transcurso de este año electivo.

- Totalmente en desacuerdo. ()
- En desacuerdo. ()
- De acuerdo. ()
- Totalmente de acuerdo ()

17. ¿Con qué frecuencia uso programas computacionales para facilitar mi aprendizaje?

- Nunca. ()
- Rara vez. ()

- Casi siempre
- Siempre
18. ¿Qué programas computacionales utiliza el docente en la enseñanza de la asignatura de matemáticas?
- GeoGebra
- Desmos
- VinPlot
- Derive
- Cabri-Geometre
- Graph
- Wolfram Alpha
- Otros

Gracias por su colaboración.



Universidad Nacional de Loja
Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación
Carrera de Físico Matemáticas
Pre-test

20. De las siguientes opciones escoja el concepto que se refiere a Límite en Matemáticas.
- a) Un límite es una magnitud variable a la que se aproximan cada vez más los términos de una secuencia infinita de magnitudes.
 - b) Un límite es una magnitud fija a la que se aproximan cada vez más los términos de una secuencia infinita de magnitudes.
 - c) Un límite es una magnitud fija a la que se aproxima cada vez más los términos de una secuencia finita de magnitudes.
21. ¿Cómo se simboliza: el límite de la función f cuando x tiende a a es L ?
- a) $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$
 - b) $\lim_{x \rightarrow -a} f(x) = L$
 - c) $\lim_{x \rightarrow a} f = L$
 - d) $\lim_{a \rightarrow x} f(x) = L$
22. Para las funciones polinomiales, ¿Cuál sería el proceso **más adecuado**?
- e) Realizar una tabla de valores, evaluando para valores cercanos a a por izquierda y derecha.
 - f) Evaluar la función para $x=a$
 - g) Realizar un análisis de la gráfica de la función.
 - h) Encontrar los límites laterales de la función para la tendencia dada.
23. Elija las definiciones correctas, respecto a la definición de límites laterales.
- a) El límite de $f(x)$ cuando x tiende a a por la izquierda es igual a L si podemos hacer que los valores de $f(x)$ se acerquen arbitrariamente a L , tanto como queramos, tomando x suficientemente cercanos a a , pero menores que a .
 - b) El límite de $f(x)$ cuando x tiende a a por la izquierda es igual a L si podemos hacer que los valores de $f(x)$ se acerquen arbitrariamente a L , tanto como queramos, tomando x suficientemente cercanos a a , pero mayores que a .
 - c) El límite de $f(x)$ cuando x tiende a a por la derecha es igual a L si podemos hacer que los valores de $f(x)$ se acerquen arbitrariamente a L , tanto como queramos, tomando x suficientemente cercanos a a , pero mayores que a .
 - d) El límite de $f(x)$ cuando x tiende a a por la derecha es igual a L si podemos hacer que los valores de $f(x)$ se acerquen arbitrariamente a L , tanto como queramos, tomando x suficientemente cercanos a a , pero menores que a .

24. Para que exista el límite de una función f es necesario que sus límites laterales sean:
- d) Iguales.
 - e) Aproximados.
 - f) Diferentes.

Escriba V si es verdadera y F si es falso.

25. El $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = L$, significa que los valores de $f(x)$ pueden aproximarse arbitrariamente a L tanto como desee, eligiendo a x suficientemente grande. ()
26. El $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = L$, significa que los valores de $f(x)$ pueden aproximarse arbitrariamente a L tanto como desee, eligiendo a x negativo suficientemente grande en magnitud. ()
27. El $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = -\infty$, significa que los valores de $f(x)$ pueden ser arbitrariamente grandes (tan grandes como queramos), tomando x suficientemente cerca de a , pero no igual a a . ()
28. El $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \infty$, significa que los valores de $f(x)$ pueden ser negativos arbitrariamente grandes, tomando x suficientemente cerca de a , pero no igual a a . ()
29. El límite de una función constante es constante. ()
30. ¿Cuáles de las siguientes expresiones son indeterminaciones?
- k) $\frac{1}{0}$ ()
 - l) $\frac{0}{0}$ ()
 - m) $0 \cdot \infty$ ()
 - n) 1^0 ()
 - o) $\frac{\infty}{\infty}$ ()
 - p) $\infty - \infty$ ()
 - q) 2^∞ ()
 - r) 1^∞ ()
 - s) 0^0 ()
 - t) ∞^0 ()

31. ¿Cuáles son las condiciones para que una función f sea continua en a ?

e) $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow a^-} f(x)$, sus límites laterales son iguales.

- f) La función sea indefinida en a .
- g) El límite de la función f con tendencia a existe.
- h) $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$

32. Una con líneas según corresponda a lo referente al tipo de discontinuidad.

- e) Si los límites laterales existen son finitos pero distintos. Discontinuidad evitable
- f) Sus límites laterales existen pero $f(a)$ no está definida. Discontinuidad salto finito.
- g) Si sus límites en a son infinitos. Discontinuidad salto infinito.
- h) Si uno de los límites en a es infinito. Discontinuidad asintótica.

33. Calcula el siguiente límite.

$$\lim_{x \rightarrow 1} (x^3 + 2x^2 - x - 10)$$

- e) -8
- f) 8
- g) -9
- h) 7

34. Halla los límites laterales de la siguiente función

$$f(x) = \frac{2x}{x^2 + 2x + 1}, \text{ para } x = 1$$

- a) $\frac{1}{2}$
- b) $\frac{1}{4}$
- c) 2
- d) $-\frac{1}{2}$

El siguiente límite es una indeterminación 0/0

$$\lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{x^2 + 2x - a}{x^2 - bx + 2} \right)$$

35. Calcula los valores de a y b .

- a) 6 y 2.
- b) 8 y 3.
- c) -8 y 5.
- d) -8 y 2.

36. Del límite anterior halla su valor.

- a) 5
- b) 7
- c) 6
- d) -2

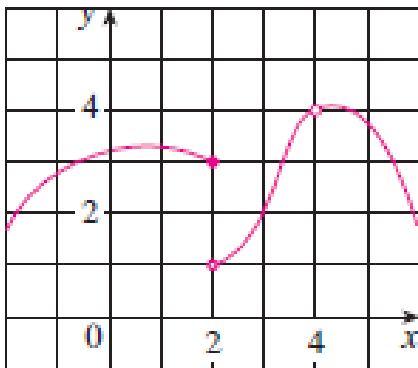
37. Evalúa la continuidad de la siguiente función, para $x=-2$.

$$f(x) = \frac{x^2 - 4}{x + 2}$$

- d) La discontinuidad es inevitable.
- e) La discontinuidad es evitable.
- f) La función es continua en los Reales.

38. Utilice la gráfica de f para establecer el valor de cada cantidad si ésta existe.

- e) $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x)$
- f) $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x)$
- g) $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$
- h) $f(2)$





Universidad Nacional de Loja
Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación
Carrera de Físico Matemáticas
Postest

1. Elija la opción, que complete el concepto de límite.

Un límite es una magnitud..... a la que se aproximan cada vez más los términos de una secuencia.....de magnitudes.

- d) Fija-infinita.
- e) Variable-infinita.
- f) Fija-finita.

2. Escoja la opción a la que corresponda la fórmula $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$

- d) El límite de la función f cuando a tiende a x es L
- e) El límite de la función f cuando x tiende a a es L
- f) El límite de la función f cuando x tiende a $-a$ es L

3. Elija las funciones que no son continuas para todos los reales.

- i) Función exponencial.
- j) Función racional.
- k) Función logarítmica.
- l) Función polinomial.

4. Señale el literal al que corresponda la definición: "El límite de $f(x)$ cuando x tiende a a por la izquierda es igual a L si podemos hacer que los valores de $f(x)$ se acerquen arbitrariamente a L , tanto como queramos, tomando x suficientemente cercanos a a , pero menores que a ".

- e) Límite lateral por derecha.
- f) Límite lateral por izquierda.
- g) Límite infinito.
- h) Límite al infinito.

5. Si los límites laterales cuando x tiende a a de una función f son diferentes, el $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$

- g) Existe, ya que es independiente si la función está definida en a .
- h) No existe, porque rompe el principio de unicidad.
- i) No se puede determinar si el $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ existe o no.

Escriba V si es verdadera y F si es falso.

6. El $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = L$, significa que los valores de $f(x)$ pueden aproximarse arbitrariamente a L tanto como desee, eligiendo a x negativo suficientemente grande en magnitud. ()

7. El $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = L$, significa que los valores de $f(x)$ pueden aproximarse arbitrariamente a L tanto como desee, eligiendo a x suficientemente grande. ()

8. El $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = -\infty$, significa que los valores de $f(x)$ pueden ser negativos arbitrariamente grandes, tomando x suficientemente cerca de a , pero no igual a a . ()

9. El $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \infty$, significa que los valores de $f(x)$ pueden ser arbitrariamente grandes (tan grandes como queramos), tomando x suficientemente cerca de a , pero no igual a a . ()

10. El $\lim_{x \rightarrow a} k = k$. ()

11. ¿Cuáles de las siguientes expresiones son indeterminaciones?

u) $\frac{1}{0}$ ()

v) $\frac{0}{0}$ ()

w) $0 \cdot \infty$ ()

x) 1^0 ()

y) $\frac{\infty}{\infty}$ ()

z) $\infty - \infty$ ()

aa) 2^∞ ()

bb) 1^∞ ()

cc) 0^0 ()

dd) ∞^0 ()

12. ¿Cuáles son las condiciones para que una función f sea continua en a ?

i) $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow a^-} f(x)$, sus límites laterales son iguales.

j) La función sea indefinida en a .

k) El límite de la función f con tendencia a existe.

l) $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$

13. Una con líneas según corresponda a lo referente al tipo de discontinuidad.

i) Si los límites laterales existen
son finitos pero distintos. Discontinuidad evitable

j) Sus límites laterales existen
pero $f(a)$ no está definida. Discontinuidad salto finito.

k) Si sus límites en a son infinitos. Discontinuidad salto infinito.
Discontinuidad asintótica.

- l) Si uno de los límites en a es infinito.

14. Calcula el siguiente límite.

$$\lim_{x \rightarrow -5} (x^3 + 3x^2 - 8)$$

- i) -58
j) 58
k) 9
l) -60

El siguiente límite es una indeterminación 0/0

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\text{sen}(x)}{x}$$

15. Encuentre los valores dados en las siguientes tablas para

$$f(x) = \frac{\text{sen}(x)}{x}$$

x	f(x)
0,1	
0,01	
0,001	

x	f(x)
-0,1	
-0,01	
-0,001	

nota: Las calculadoras deben estar en radianes.

16. De las tablas anteriores determine los valores de:

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\text{sen}(x)}{x} = L \text{ y } \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\text{sen}(x)}{x} = C$$

- e) $L = 1$ y $C = 1$.
f) $L = -1$ y $C = 1$
g) $L = 1$ y $C = -1$
h) $L = -1$ y $C = -1$

17. De acuerdo a la pregunta anterior, escoja la opción correcta.

- d) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\text{sen}(x)}{x} = -1$
e) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\text{sen}(x)}{x} = 1$
f) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\text{sen}(x)}{x} = \text{no existe.}$

18. Evalúa la continuidad de la siguiente función, para $x=1$.

$$f(x) = \frac{x^2 - 1}{2(x - 1)}$$

- g) La discontinuidad es inevitable.
h) La discontinuidad es evitable.
i) La función es continua en los Reales.

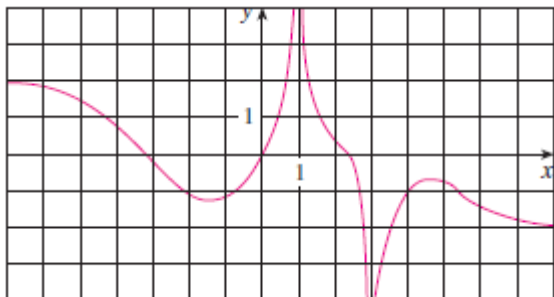
19. Utilice la gráfica de f para establecer, ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?

i) $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = -2$

j) $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \infty$

k) $\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = -\infty$

l) $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 2$



Evidencias fotográficas:



Ilustración 1. FOTOGRAFÍA TALLER. Fuente y Elaboración: Luis Sarango.



Ilustración 2. FOTOGRAFÍA APLICACIÓN DE PRETEST Y ENCUESTA. Fuente y elaboración: Luis Sarango.



Ilustración 3. FOTOGRAFÍA TOMA DEL POSTEST. Fuente y elaboración: Luis Sarango.



Ilustración 4. FOTOGRAFÍA TALLER. Elaboración y Fuente: Luis Sarango.

ÍNDICE

CERTIFICACIÓN.....	II
AUTORÍA.....	III
CARTA DE AUTORIZACIÓN.	IV
AGRADECIMIENTO.....	V
DEDICATORIA.....	VI
MATRIZ DE ÁMBITO GEOGRÁFICO.	VII
MAPA GEOGRÁFICO Y CROQUIS.....	VIII
ESQUEMA DE TESIS.....	IX
a. TÍTULO.....	1
b. RESUMEN.....	2
c. INTRODUCCIÓN.....	4
d. REVISIÓN DE LITERATURA.....	7
Tecnología de información y comunicación (TIC) en educación.....	7
Tipos de tecnología para representaciones graficas de objetos matemáticos.....	9
El Currículo y TIC: Ecuador.....	12
Representación Gráfica.....	14
Tecnología y temas matemáticos.....	15
Programa Computacional.....	16
GeoGebra.....	17
Los Modos en GeoGebra.....	19
Comandos exclusivos a través de teclado en GeoGebra.....	20
Otros programas para representación gráfica de entes matemáticos.....	24
Desmos.....	24
VinPlot.	25

Derive.....	26
Cabri-Geometre.....	27
Rendimiento Académico.	28
Características del rendimiento académico.	29
Factores que inciden en el Rendimiento académico.....	30
Determinantes personales relacionados con el Rendimiento Académico.....	30
Determinantes sociales.	35
Determinantes institucionales.....	36
Tipos de rendimiento académico.....	40
Rendimiento Individual.....	40
Rendimiento Social.	41
Niveles de rendimiento académico.	42
Evaluación del rendimiento académico.	43
Calificación de aprendizajes.	43
Informes de aprendizaje.....	45
e. MATERIALES Y MÉTODOS.	46
f. RESULTADOS.	48
Encuesta a estudiantes.....	48
Tablas de calificaciones: Pretest y Postest.	58
Prueba de hipótesis.	60
g. DISCUSIÓN.	68
h. CONCLUSIONES.	72
i. RECOMENDACIONES.	73
LINEAMIENTO ALTERNATIVO.	74
j. BIBLIOGRAFÍA.....	138

k. ANEXOS.	141
1. Proyecto de tesis.....	141
a. TEMA.....	142
b. PROBLEMÁTICA.....	143
c. JUSTIFICACIÓN.	146
d. OBJETIVOS.	147
e. MARCO TEÓRICO.	148
f. METODOLOGÍA.	191
g. CRONOGRAMA.	193
h. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO.	194
i. BIBLIOGRAFÍA.....	195
ANEXOS.	197
2. Evidencias Fotográficas.....	208
Índice.	210