

Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Resistencia
Licenciatura en Tecnología Educativa

Plan de Tesina

“Representaciones geométricas con GeoGebra”

Tesista

Roxana Candelaria Obregón

roxycobregon@gmail.com

Director

Milich, Karina Lilian

Resistencia, 2018

Tesina de Investigación presentada
dentro de la normativa del Programa
de Estudios de la Universidad Tecnológica Nacional
como requisito obligatorio para la
obtención del Título de Licenciado en Tecnología Educativa.

AGRADECIMIENTOS

En principio, a mi familia, compuesta por mi esposo y mi hijo, que han permitido y apoyado mi idea de viajar y realizar esta carrera, que ha significado mucho tiempo de dedicación.

A la profesora Ingeniera Mirta Giovanini, quien fuera nuestra directora de carrera y profesora en el instituto de nivel terciario, por informar sobre la carrera e incentivarnos a seguir capacitándonos como docentes.

A los profesores a cargo de las diferentes asignaturas quienes a través de los mismos, me han brindado un amplio espectro de conocimientos que han nutrido mi formación y experiencia para llevar adelante la investigación.

A los compañeros de carrera y principalmente mis colegas y amigas, Laura Bogado que desde el terciario siempre presente para lo que necesitara y Anahi Gómez con quien he viajado y compartido momentos de diálogo, intercambio y estudio durante la cursada de los últimos años.

A la profesora de matemáticas, Analía Bermúdez, profesora y colega de la E.E.S.N° 176 “Lib. Gral. José de San Martín” de Pcia. de la Plaza; quien gentilmente accedió a colaborar con su grupo de alumnos de noveno año primera división para realizar la investigación mediante el uso del GeoGebra en el aula.

A la directora del presente trabajo, Profesora Milich Karina Lilian por su predisposición, dedicación y asesoramiento, ha permitido en mí, múltiples lecturas, escrituras y reescrituras con el firme objetivo de lograr un exitoso trabajo.

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
JUSTIFICACIÓN	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:	4
ENUNCIADO DEL PROBLEMA:	4
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:.....	4
PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN:.....	5
OBJETIVOS:.....	5
GENERAL:.....	5
ESPECÍFICOS:.....	5
MARCO TEÓRICO	6
CAPÍTULO I: SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN Y EL CONOCIMIENTO	7
CAPÍTULO II: EDUCACIÓN Y TIC.....	9
CAPÍTULO III: LAS TIC EN EL ESPACIO CURRICULAR DE MATEMÁTICA	12
CAPÍTULO IV: TEORÍA CONSTRUCTIVISTA Y EL MODELO TPACK	15
MARCO METODOLÓGICO	21
ENFOQUE Y TIPO DE LA INVESTIGACIÓN	21
TIPO DE INVESTIGACIÓN:.....	23
INVESTIGACIÓN- ACCIÓN	24
POBLACIÓN Y MUESTRA	26
RECOLECCIÓN DE LOS DATOS	27
INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.....	28
ENCUESTA	28
OBSERVACIÓN	28

ENTREVISTA	30
ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	31
ENCUESTAS:	31
OBSERVACIÓN:	43
ENTREVISTAS:	56
CONCLUSIÓN	61
BIBLIOGRAFÍA.....	66
MODELO DE ENCUESTA	69
GUIA DE ACTIVIDADES	71
GUÍA DE OBSERVACIÓN PARA LA RECOLECCIÓN DE DATO DURANTE LA INVESTIGACIÓN:.....	75
GUÍA PARA LAS ENTREVISTAS.....	78
ALGUNAS IMÁGENES DEL GRUPO DE ALUMNOS.....	80

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 La sociedad de la información y el conocimiento.....	8
Tabla 2 <i>Diseño de categorías y sub-categorías</i>	27
Tabla 3 <i>Observación de los diferentes momentos de las clases</i>	45

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Educación y TIC	12
Figura 2.El alumno según el modelo 1 a 1 y la didáctica de la matemática.	15
<i>Figura 3. Teoría constructivista</i>	16
<i>Figura 4. Modelo TPACK</i>	18

<i>Figura 5.</i> Conocimiento acerca de la definición de función	32
<i>Figura 6.</i> Conocimiento sobre ejes cartesianos.	33
<i>Figura 7.</i> Conocimiento sobre ubicación de pares ordenados en ejes cartesianos	33
<i>Figura 8.</i> Conocimiento de figuras geométricas.....	34
<i>Figura 9.</i> Conocimiento sobre poder dibujar una figura geométrica.....	34
<i>Figura 10.</i> Construcción de figuras geométricas con software de matemáticas.....	35
<i>Figura 11.</i> Utilización de las netbook para resolver tareas en clases de matemáticas.....	35
<i>Figura 12.</i> Importancia del uso de las netbook para resolver actividades de matemáticas.	36
<i>Figura 13.</i> Uso de internet durante la semana	37
<i>Figura 14.</i> Uso que le otorga a la netbook.....	38
<i>Figura 15.</i> Utilización de diferentes recursos TIC.....	39
<i>Figura 16.</i> Conocimiento sobre algún software matemático	40
<i>Figura 17.</i> Conocimiento del GeoGebra.....	40
<i>Figura 18.</i> Interés por aprender figuras geométricas con GeoGebra.....	41
<i>Figura 19.</i> Trazado de circunferencia utilizando GeoGebra	41
<i>Figura 20.</i> Construcción de distintos triángulos con GeoGebra.....	42
<i>Figura 21.</i> Uso previo del software GeoGebra.....	43

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Elementos de geometría con relieve.	55
Ilustración 2 Captura de pantalla de un alumno.....	56

INTRODUCCIÓN

Hace una década las principales preocupaciones de los docentes, técnicos y responsables de la administración educativa con relación a las TIC (tecnología de la información y de la comunicación) consistía en reclamar y propiciar que estas estuvieran disponibles en las aulas.

Éramos conscientes de que la escases de equipos informáticos redes e infraestructuras existentes en los colegios era un obstáculo permanente que impedía la puesta en marcha de proyectos educativos basados en la utilización de la tecnología digital.

En este sentido, debemos reconocer el importante aporte de políticas educativas que tienen como objetivo, entre otros, lograr que las computadoras sean un elemento habitual en la escenografía escolar, tal es el caso del programa CONECTAR IGUALDAD que desde el año 2011 realiza entregas de netbook a los alumnos del colegio secundario E.E.S. N° 176 “Libertador Gral. José de San Martín” de Pcia. de la Plaza, en el escritorio de las mismas, podrán encontrar actividades, recursos y programas para las áreas de Matemática, Lengua, Ciencias Sociales y Ciencias.

Se debería desarrollar con estos equipos no solo el uso instrumental de las nuevas tecnologías, sino además, el aprendizaje de competencias de gestión de información, comunicación, intercambio con otros en un mundo global, capacidad de innovación, y actualización permanente, enmarcados en un proceso de enseñanza aprendizaje de calidad pedagógica.

La presente investigación se lleva a cabo en la EES N°176 de Presidencia de la Plaza – Chaco con estudiantes de 9no año 1ra división. En el grupo se trabajará como influye el uso de un software de matemáticas específico, si contribuye en el fortalecimiento del aprendizaje significativo ya que un problema importante y común que se presenta en esta área es que los

alumnos mecanizan o automatizan un proceso sin lograr un análisis cabal de las ideas y conceptos que están detrás cada una de ellos.

JUSTIFICACIÓN

La tecnología hoy en día es un instrumento y no un fin en sí misma, el aprendizaje tecnológico forma parte de la instrucción necesaria para el impulso de nuevas formas de participación y compromiso con el futuro de la Sociedad en la que vivimos.

Hoy el desafío de hacer Matemática en el aula implica para los docentes no sólo superar algunas tradiciones que devienen de nuestros propios recorridos formativos sino también el replantearnos el rol de la tecnología en el proceso de enseñanza y aprendizaje: o es una herramienta útil pues proporciona precisión, rapidez y motivación o elaboramos estrategias que permitan un equilibrio entre el valor epistémico y el pragmático que posee.

El surgimiento de diferentes software para la enseñanza de las matemáticas y su incorporación en el salón de clases, exige que sea el propio profesor de matemáticas quien introduzca conceptos de las matemáticas apoyándose en el uso de la computadora. “La existencia de la computadora plantea a los educadores matemáticos el reto de diseñar actividades que tomen ventaja de aquellas características con potencial para apoyar nuevos caminos de aprendizaje”. (Arcavi & Hadas, 2015)

En abril de 2010, la Presidencia de la Nación a través del Decreto N° 459/2010, creó el Programa Conectar Igualdad, que surge como política destinada a favorecer la inclusión social y educativa a partir de acciones que aseguren el acceso y promuevan el uso de las TIC, entregando a cada uno de los estudiantes una computadora portátil (Modelo 1 a 1) en las escuelas

secundarias, de educación especial y de Institutos Superiores de Formación Docente de todo el país.

A partir de estas ideas la intención es organizar algunas clases donde se desarrollen los temas de resolución de situaciones problemáticas relacionadas con los ejes Geometría y Funciones de la asignatura Matemática en la que alumnos de 9^{no} año 1^{era} división, el docente y el conocimiento se relacionen mediados por un software libre (GeoGebra).

Otro de los aspectos en los que focalizamos la propuesta es la visualización. En relación a ella distintos investigadores acuerdan que al realizar la actividad de visualización se requiere de la utilización de nociones matemáticas asociadas a diferentes ámbitos (numéricos, gráficos, algebraicos, verbales). Castro & Castro(1997) afirman que:

“La capacidad para visualizar cualquier concepto matemático o problema, requiere habilidad para interpretar y entender información figurativa sobre el concepto, manipularla mentalmente y expresarla sobre un soporte material. Cuando se usan las representaciones gráficas de conceptos matemáticos como herramientas para interpretar conceptos o resolver problemas, la visualización no es un fin en sí mismo sino un medio para llegar a la comprensión de alguna propiedad específica de un concepto o alguna relación importante para la resolución de un problema a través de un diagrama, un dibujo o una gráfica”. (P.97-98)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

Enunciado del problema:

¿Cómo influye el software GeoGebra en el estudio y representaciones de figuras geométricas en la asignatura Matemáticas en alumnos de 9no año 1era división del colegio secundario N° 176 de Presidencia de la Plaza, Chaco?

Descripción del problema:

Tradicionalmente, nuestros alumnos del Nivel Medio (alumnos de entre 13 a 18 años) conocen como única manera de presentación de contenidos, un pizarrón rígido, estático e inerte y como materiales de trabajo, el lápiz y el papel; en la enseñanza de las matemáticas se ha puesto mucho énfasis en el trabajo con ejercicios rutinarios a los cuales los estudiantes dan solución mecánica, debido al énfasis que los profesores han dado a los procedimientos, sin dar oportunidad para que el alumno reflexione sobre estos procesos.

A partir de la incorporación de las TIC se han ido modificando y redefiniendo las relaciones entre DOCENTE-ALUMNO-SABER.

Se observó dos momentos, uno en el cual el profesor realizó la explicación y trabajan de manera tradicional (en las carpetas), y un segundo momento donde se les presenta el programa GeoGebra , que tiene sus netbook, para la realización de funciones y figuras geométrica, con el cual realizarán las representaciones de las mismas.

En este sentido la investigación se realizó en un grupo de alumnos en torno al siguiente interrogante:

Preguntas de investigación:

- a) ¿Qué ideas previas tienen los alumnos de 9no año 1era el estudio y representaciones de figuras geométrica?
- b) ¿De qué manera el uso de programas educativos, en particular el GeoGebra, puede colaborar en el proceso aprendizaje en alumnos de 9no año 1era división?
- c) ¿Qué experiencia nuevas brindara a los alumnos el uso de programa GeoGebra?
- d) ¿Qué aportes brindara el programa GeoGebra en el proceso de aprendizaje de figuras geométricas?
- e) ¿Cuáles son las ventajas de la utilización del programa GeoGebra?

OBJETIVOS:

General:

- Conocerla influencia del software GeoGebra en el estudio y representaciones de figuras geométricas en la asignatura Matemática en alumnos de 9^{no} año 1^{era} división de la E.G.B. del colegio secundario N° 176 de Presidencia de la Plaza, Chaco.

Específicos:

- Describir qué ideas previas tienen los alumnos de 9^{no} año 1^{era} división para la realización de figuras geométrica.
- Identificar de qué manera el uso de programas educativos, en particular el GeoGebra, puede colaborar en el proceso aprendizaje en alumnos de 9no año 1era división.
- Especificar las habilidades digitales que desarrollan los estudiantes con el uso de la herramienta GeoGebra.

- Analizar los aportes que brinda el programa en los trabajos realizados por los alumnos y los resultados de las evaluaciones a fin de llegar a una conclusión.
- Establecer cuáles son las ventajas de la utilización del programa GeoGebra.

MARCO TEÓRICO

Para su mejor organización la fundamentación teórica se presenta en cinco capítulos que servirán como esclarecedores y referentes conceptuales que guíen de manera coherente al lector en los ejes temáticos más representativos y que orientan el presente trabajo.

En el *capítulo I* desarrolla sobre Sociedad de la información y el conocimiento, tratando de explicar de qué manera se dan los cambios nos facilita y proporcionan soluciones cada vez más ventajosas para el desarrollo de muchas actividades en la sociedad moderna.

En el *capítulo II* se explica sobre Educación y TIC, su impacto significativo y positivo en el rendimiento estudiantil, especialmente en términos de conocimiento, comprensión, habilidad práctica y presentación de habilidades en los distintos espacios curriculares.

El *capítulo III* desarrolla el impacto de las TIC en el espacio curricular de matemática, considerando los beneficios al comprobar resultados, reforzar conceptos, entre otros; y que ayudan al estudiante a construir autónomamente su conocimiento.

En el *capítulo IV* se considera la teoría constructivista y el modelo TPACK. Desde la postura constructivista se expone cómo la experiencia de aprender puede desarrollarse, donde cada estudiante reconstruye su propia práctica interna. Así, se afirma que la inteligencia no es medible, y es única en cada individuo, en su pensamiento y subjetividad acerca de la realidad. Respecto al modelo TPACK, explica cómo un modo de aprendizaje reconoce tipos de saberes y

que un docente debería conocer para integrar las TIC de una manera segura y estable en la enseñanza de sus estudiantes.

El *capítulo V* se presenta estudios anteriores específicos en los que se utilizó el software GeoGebra en el ámbito educativo, mostrando las bondades de esta herramienta para la enseñanza de funciones lineales en el área de matemáticas.

Capítulo I: Sociedad de la información y el conocimiento

El mundo está cambiando a pasos gigantescos, eso es indudable, desde los confines del planeta se generan despliegues y evoluciones en todo sentido desde la Tecnología Militar pasando por la Medicina, Sistemas de riego y cultivo, nos facilitan y proporcionan progresos y soluciones cada vez más ventajosos para la turbulenta forma de vivir actual. Es incuestionable que el adelanto prospera y se presenta también en el plano educativo, se implementan y perfeccionan dentro del entorno formativo de todos los niveles. Según Covi(2004)

“Las sociedades de la información surgen con el uso de innovaciones intensivas de las tecnologías de la información y las comunicaciones, donde el incremento en la transferencia de información, modificó en muchos sentidos la forma en que se desarrollan muchas actividades en la sociedad moderna”.

Sin embargo, la información no es lo mismo que el conocimiento, ya que la información es efectivamente un instrumento del conocimiento, pero no es el conocimiento en sí, el conocimiento obedece a aquellos elementos que pueden ser comprendidos por cualquier mente humana razonable, mientras que la información son aquellos elementos que a la fecha obedecen principalmente a intereses comerciales, retrasando lo que para muchos en un futuro será la sociedad del conocimiento. (UNESCO, 1996)

La sociedad del conocimiento no es algo que exista actualmente, es más bien un ideal o una etapa evolutiva hacia la que se dirige la humanidad, una etapa posterior a la actual era de la información y hacia la que se llegará por medio de las oportunidades que representan los medios y la humanización de las sociedades actuales. Asimismo, aprender sin importar la edad sirve para aumentar la autoestima, ejercitarla mente y tener mayor presencia en la comunidad. A través del uso de la computadora, con ayuda del Internet y de otras tecnologías modernas, pueden tener acceso a material de mayor calidad y a más oportunidades de información, desde su casa, el lugar de trabajo o las bibliotecas públicas.

Moreno Romero, Aldeanueva, & Acevedo Ruiz (2009), afirman que se ha avanzado cualitativamente en el aprovechamiento de las TIC para el desarrollo humano en pocos años. Sin embargo, para muchas personas conocedoras del uso de estas nuevas tecnologías en el ámbito del desarrollo y la cooperación, el avance ha sido lento, insuficiente, esporádico y, desde luego, carente de estrategia o planificación.

Tabla 1

La sociedad de la información y el conocimiento

Sociedad de la información	Sociedad del conocimiento
Surgen con el uso de innovaciones intensivas de las tecnologías de la información y las comunicaciones, donde el incremento en la transferencia de información, modificó en muchos sentidos la forma en que se desarrollan	No es algo que exista actualmente, es más bien un ideal o una etapa evolutiva hacia la que se dirige la humanidad, una etapa posterior a la actual era de la información y hacia la que se llegará por medio de las oportunidades que

muchas actividades en la sociedad moderna.

representan los medios y la humanización de las sociedades actuales.

La información es efectivamente un instrumento del conocimiento, pero no es el conocimiento en sí.

El conocimiento obedece a aquellos elementos que pueden ser comprendidos por cualquier mente humana razonable.

La información son aquellos elementos que a la fecha obedecen principalmente a intereses comerciales, retrasando lo que para muchos en un futuro será la sociedad del conocimiento.

Aprender sin importar la edad sirve para aumentar la autoestima, ejercitarla mente y tener mayor presencia en la comunidad.

Fuente: Covi(2004).

Capítulo II: Educación y TIC

Aún hoy es tema de debate analizar los cambios que pueden generar las TIC en la educación, pero para ello, es necesario conocer estas tecnologías y reflexionar sobre sus posibilidades a favor del educando y del proceso educativo en general.

En esta postmodernidad ¿Cuáles son los desafíos que enfrenta la profesión docente?, ¿Qué competencias demandan en el profesor las nuevas tecnologías al incorporarlas en el proceso de enseñanza?

“Utilizar un ordenador supone una simbiosis de nuestra inteligencia con una herramienta externa sin la cual la mente contaría solo con sus propios medios y no funcionaría igual. Por otra parte algunos de los procedimientos de uso del ordenador pasan de hecho a interiorizarse, a incorporarse autónomamente a la mente”. (Salomon, Perkins, & Globerson, 1992, p.17)

La Ley de Educación Nacional N° 26.206 (2006) hace referencia a las TIC, al acceso y dominio de las tecnologías de la información y la comunicación debido a los grandes cambios en las estructuras económicas, culturales, sociales y educativas. Estos cambios se encuentran dentro de los contenidos curriculares indispensables para la inclusión en la sociedad del conocimiento. Los cambios que propician las TIC se deben en gran medida a las características que presentan, como son: el fácil acceso a todo tipo de información; procesar cualquier tipo de información; permitir comunicación inmediata; automatización de las tareas; posibilidad de almacenar grandes cantidades de información y a la interactividad posible entre ordenadores o usuarios. Estas características se agrupan en tres grandes aportes de las TIC a la educación: primero, el aumento de la información, su acceso y su almacenamiento, segundo; las nuevas formas de comunicación, interacción y experiencias para construir el conocimiento, y tercero; la capacidad de tratamiento de la información digital y su representación. Mediante estos aportes las TIC logran el ingreso a las instituciones educativas a través del equipamiento de tecnología y lograr de ésta manera el manejo de las tecnologías de la información y comunicación, basada fundamentalmente en que cada alumno cuente con una Netbook dentro y fuera de la institución. Ésta introducción de equipos ha generado transformaciones conduciendo al docente a cambiar su forma de enseñar, por cuanto, debe atender a diferentes ritmos de trabajo, modificar el sistema de evaluación, atender a la diversidad, buscar el interés de los alumnos, crear proyectos multidisciplinarios y cambiar su relación docente-alumno.

César Coll expresa que (en Carneiro, Toscano & Díaz, 2012)

“...no es en las TIC ni en sus características propias y específicas, sino en las actividades que llevan a cabo profesores y estudiantes gracias a las posibilidades de comunicación, intercambio, acceso y procesamiento de la información que les ofrecen las TIC, donde hay

que buscar las claves para comprender y valorar su impacto sobre la enseñanza y el aprendizaje” (p. 115).

El avance de la tecnología de los últimos años se ha originado, primero por los grandes progresos de la informática y, segundo, debido a la integración creciente de ella, las telecomunicaciones y el sector multimedia y audiovisual. Podemos hablar de una revolución digital que se ve reflejada no sólo en la llegada de nuevos materiales y sistemas de comunicación, sino en el arribo de nuevos procedimientos y contenidos (Riveros, 2013). Ver Figura 1.

Gutierrez Martín (1998), considera estos puntos acerca de la incorporación de las TIC en el ámbito educativo:

- a) Pueden influir positivamente en el proceso de enseñanza y de aprendizaje, pero esta tecnología hay que utilizarla en combinación con las formas clásicas de la educación y no debe ser considerada como una sustitución. Es importante destacar que la tecnología será favorable dependiendo del proyecto educativo que la utilice, de la propuesta didáctica que la incluya.
- b) Pueden facilitar el trabajo del profesor, pero no desde el primer momento ya que el docente tiene que aprender a utilizarlas.
- c) Posibilitan el desarrollo de habilidades, aptitudes, que ayudarán a los estudiantes a afrontar el mundo que les espera. Para ello hemos de preparar a los alumnos para que puedan desenvolverse en este nuevo entorno.
- d) Permiten una mayor individualización y flexibilización del proceso instructivo adecuándolo a las necesidades particulares de cada alumno.

- e) Permiten presentar la información a través de múltiples formas expresivas pudiendo provocar la motivación del alumno y atender a sus diferentes naturalezas cognitivas.

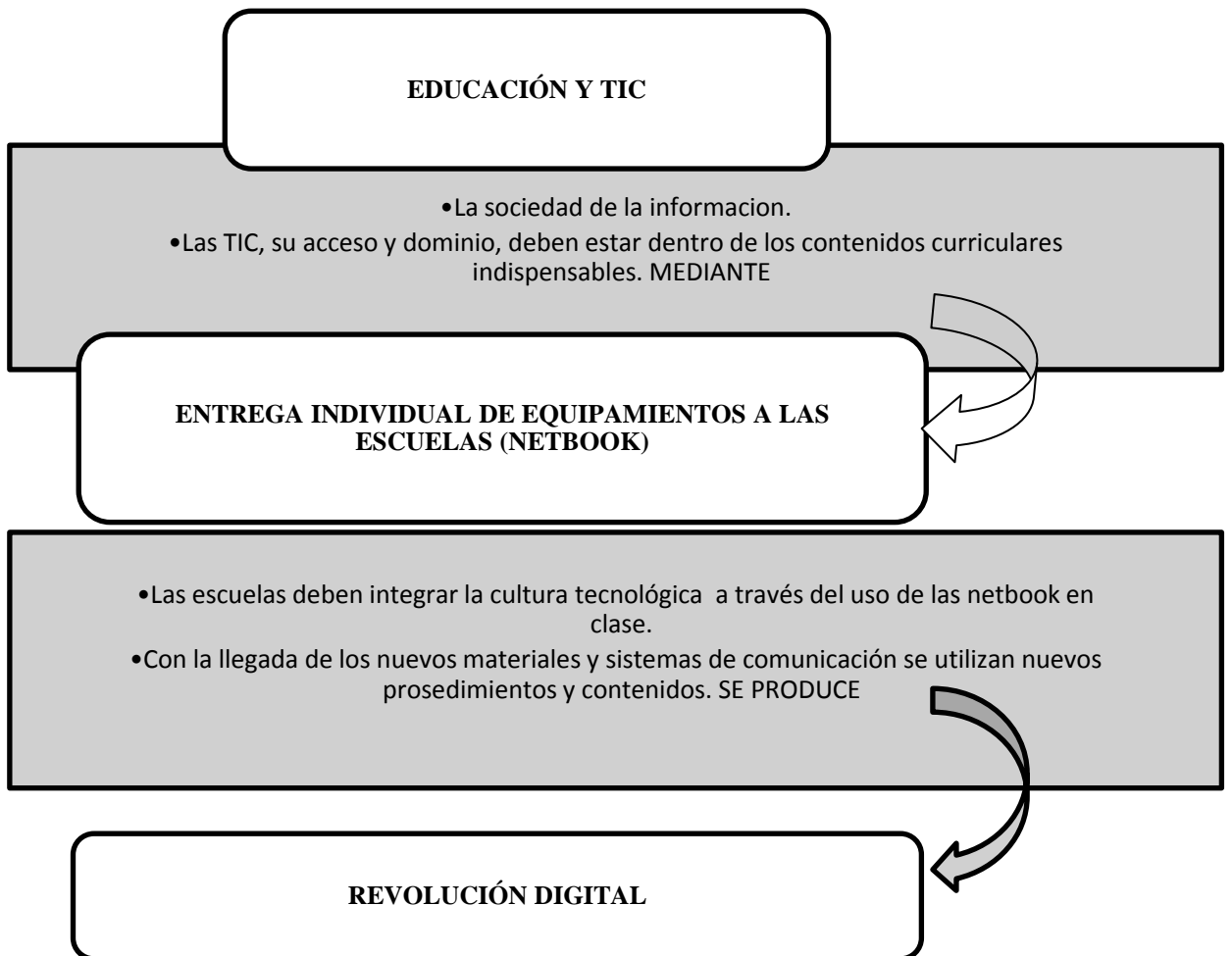


Figura 1. Educación y TIC
Revolución digital según (Riveros, 2013)

Capítulo III: Las TIC en el espacio curricular de matemática

La integración de las TIC en los procesos de aprendizaje de las Matemáticas es muy importante porque se sabe que el saber matemático puede llegar a ser complicado para los estudiantes, muchos de ellos sienten temor y falta de gusto cuando se enfrentan a él. Por lo tanto

se requieren de nuevas prácticas en la enseñanza para con ello motivarlos y sientan interés por este espacio curricular en particular (Pichardo & Puente, 2012).

Por su parte Riveros (2013), expresa que el rol del docente es importante en todas las áreas, pero en particular, en el campo de la Matemática; si se pretende mejorar la calidad de la educación será necesario realizar cambios en los procesos y acciones prácticas que suceden en el quehacer diario en las aulas, y donde todos los elementos interpuestos deban ser tomados en consideración, para que sean los estudiantes los beneficiados en esta evolución.

En su investigación Pichardo y Puentes (2012), sostienen que las TIC nos proporcionan diversas formas de representar situaciones problemáticas que permiten a los estudiantes desarrollar estrategias de resolución de problemas y mejorar la comprensión de los conceptos matemáticos que están trabajando. A través del uso adecuado de las TIC se puede ayudar a los estudiantes a aprender matemáticas, y más precisamente el saber matemático sobre figuras geométricas, permitiéndole mejorar la comprensión de conceptos, poder descubrir por sí mismos los procedimientos, desarrollando así un aprendizaje significativo y las competencias deseadas.

Tenido en cuenta en nuestra investigación con GeoGebra debido a que la mayoría de los alumnos no tienen experiencias previas en cuanto a utilización de las herramientas de trabajo que ofrece un software. Además, lo importante, es que los alumnos, relacionando ideas mediante la exploración y construcción de figuras geométricas, para apoyar al razonamiento deductivo, logran avanzar en sus conocimientos a través de la escritura de esas ideas o conjeturas y búsqueda de argumentos adecuados para validarlas. Para esto, es necesario, poner mayor atención a la elaboración de actividades, que con el uso de ambientes de geometría dinámica, fomenten las actividades de escritura, cuidando de no correr peligro de que el entusiasmo por el software propicie el abandono de este aspecto fundamental para acceder a la prueba matemática.

Es fundamental resaltar que el área de Matemática es una de las asignaturas que coopera en el logro de las metas generales de la educación; en relación a tres propósitos fundamentales:

- cultural, el alumno debe relacionarse con la visión de la época y en la transmisión del conocimiento científico;
- lógico-psicológica, su aprendizaje se produce sobre la base de conocimientos previos, algunos de tipo intuitivo e informal y ayudando a la conceptualización sobre objetos reales. Contribuye al desarrollo de su capacidad inductiva-deductiva.
- práctica, al lograr una conexión con otras ciencias, en el campo de la técnica y en la vida cotidiana, o al formar varias competencias matemáticas para múltiples usos en el desarrollo profesional (González, 1994; citado en Riveros, 2013).

En las posturas epistemológicas actuales de la Didáctica de la Matemática es posible identificar las diversas oportunidades que brindan las TIC para la realización de la “transposición didáctica” (Chevallard, 1991) . En ese sentido, las mismas posibilitan el abordaje, de modo más dinámico y efectivo, de contenidos que antes resultaban complejos. El siguiente diagrama, tomado de Podestá P. (2011), permite apreciar cómo es posible conjugar en una misma práctica de enseñanza los lineamientos actuales de la Didáctica de la Matemática con las potencialidades que brinda la inclusión de las TIC. Ver figura 2.

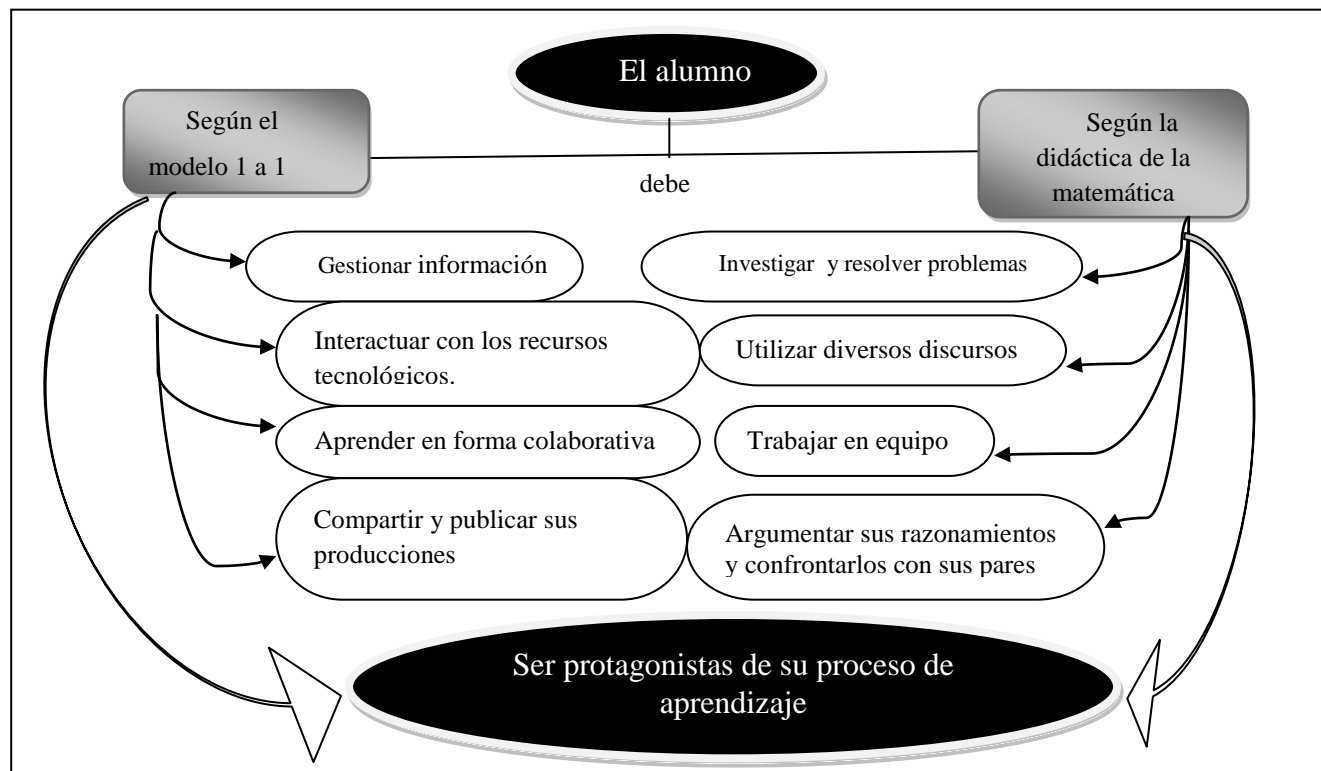


Figura 2. El alumno según el modelo 1 a 1 y la didáctica de la matemática.
Geometría según (Podestá, 2011)

Capítulo IV: Teoría constructivista y el modelo TPACK

Hernandez Sampieri, Fernandez Callado, & Baptista Lucio (2010), exponen que esta postura no acepta la concepción del estudiante como un mero receptor o reproductor de los saberes culturales, también rechazan la idea de que el desarrollo es la simple acumulación de aprendizajes específicos. La filosofía latente en estos proyectos educativos indica que la institución educativa debe fomentar el doble proceso de socialización y de individualización, la cual debe posibilitar a los estudiantes construir su propia identidad dentro de un contexto social y cultural específico.

La teoría constructivista sostiene que lo que percibimos del mundo real se origina de la propia interpretación de nuestras experiencias, pero no se opone a la existencia de él. Los sujetos no adquieren significados, sino que los crean. Dado que de cualquier experiencia pueden originarse varios significados posibles, no lograremos obtener un significado predeterminado y preciso. El conocimiento no se transfiere del mundo externo hacia la memoria de los estudiantes; sino que se construyen interpretaciones personales, basados en las experiencias e interacciones propias de cada individuo. En consecuencia, las representaciones internas están constantemente abiertas al cambio. No puede haber una realidad objetiva que los estudiantes se esfuercen por conocer. El conocimiento surge en ambientes que le son significativos (Ertmer & Newby, 1993).

Coll, 1988(citado en Hernández y col., 2006) con respecto a lo anterior expresa que:

“la finalidad última de la intervención pedagógica es desarrollar en el alumno la capacidad de realizar aprendizajes significativos por sí solo en una amplia gama de situaciones y circunstancias (aprender a aprender)" (p.16).

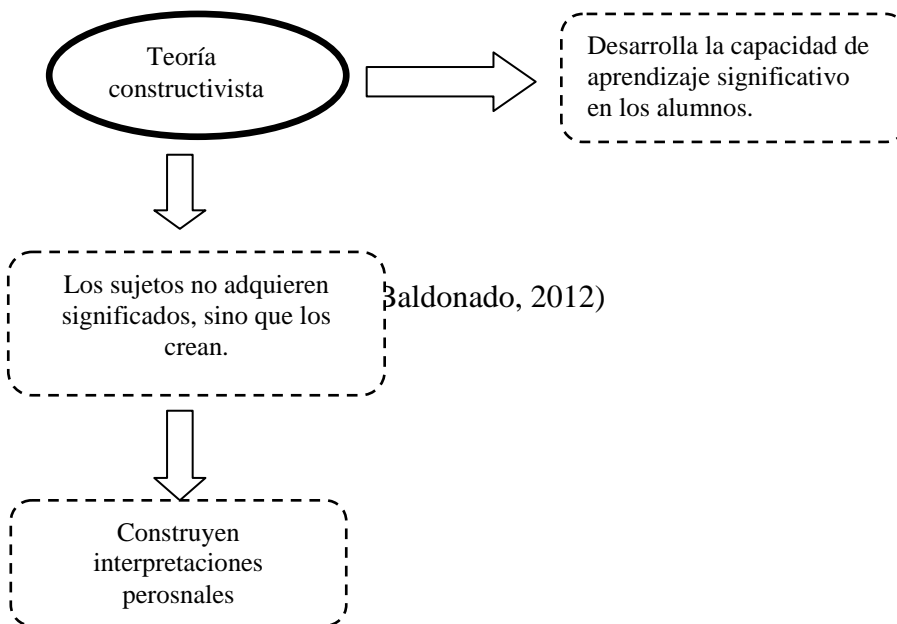


Figura 3. Teoría constructivista

Berrocoso, Arroyo y Sánchez (2010) sostienen que “el TPCK define el corpus de conocimiento que los profesores necesitan para enseñar «con» y «sobre» tecnología en sus diferentes asignaturas, niveles y cursos” (p.221).

Koehler y Mishra (2006, 2008; citados en Berrocoso et. al., 2010) consideran como una forma de conocimiento naciente y que va más allá de los tres conocimientos básicos (Contenido Curricular, Pedagogía y Tecnología). Es una comprensión que tiene origen en la interacción de los tres elementos esenciales del modelo. Resulta muy esclarecedor para interpretar la integración de tecnología en educación con este modelo de enseñanza desde el punto de vista de la formación docente y cuando el objetivo es la enseñanza de contenidos curriculares.

Si hacemos referencia exclusivamente al saber formal docente, entendemos que éste implica una coordinación entre el conocimiento disciplinar (contentknowledge) y el conocimiento pedagógico (pedagogicalknowledge). La unión entre ambos saberes distintos pero compatibles aporta y se unifican en el saber específicamente docente: el conocimiento pedagógico disciplinar (pedagogicalcontentknowledge). Lo que quiere expresar: saber qué enseñar y cómo enseñarlo. El docente debe saber un contenido disciplinar específico de cada asignatura. Con la incorporación de las tecnologías al aula, este saber se complica ya que surge un elemento más: el conocimiento tecnológico. El desafío es integrar los tres tipos de conocimiento para dar origen al conocimiento tecnológico pedagógico disciplinar, considerando como la competencia que un docente requiere para poder incorporar permanentemente la tecnología en la enseñanza (Berrocosoet. al, 2010).

Por lo tanto, el modelo TPACK resulta de la intersección compleja de los tres tipos primarios de conocimiento: Contenido (CK), Pedagógico (PK) y Tecnológico (TK). Estos conocimientos no se tratan solamente de forma aislada sino que se abordan también en los 4 espacios de intersección que generan sus interrelaciones: Conocimiento Pedagógico del Contenido (PCK),

Conocimiento Tecnológico del Contenido (TCK), Conocimiento Tecnológico Pedagógico (TPK) y Conocimiento Técnico Pedagógico del Contenido (TPCK).

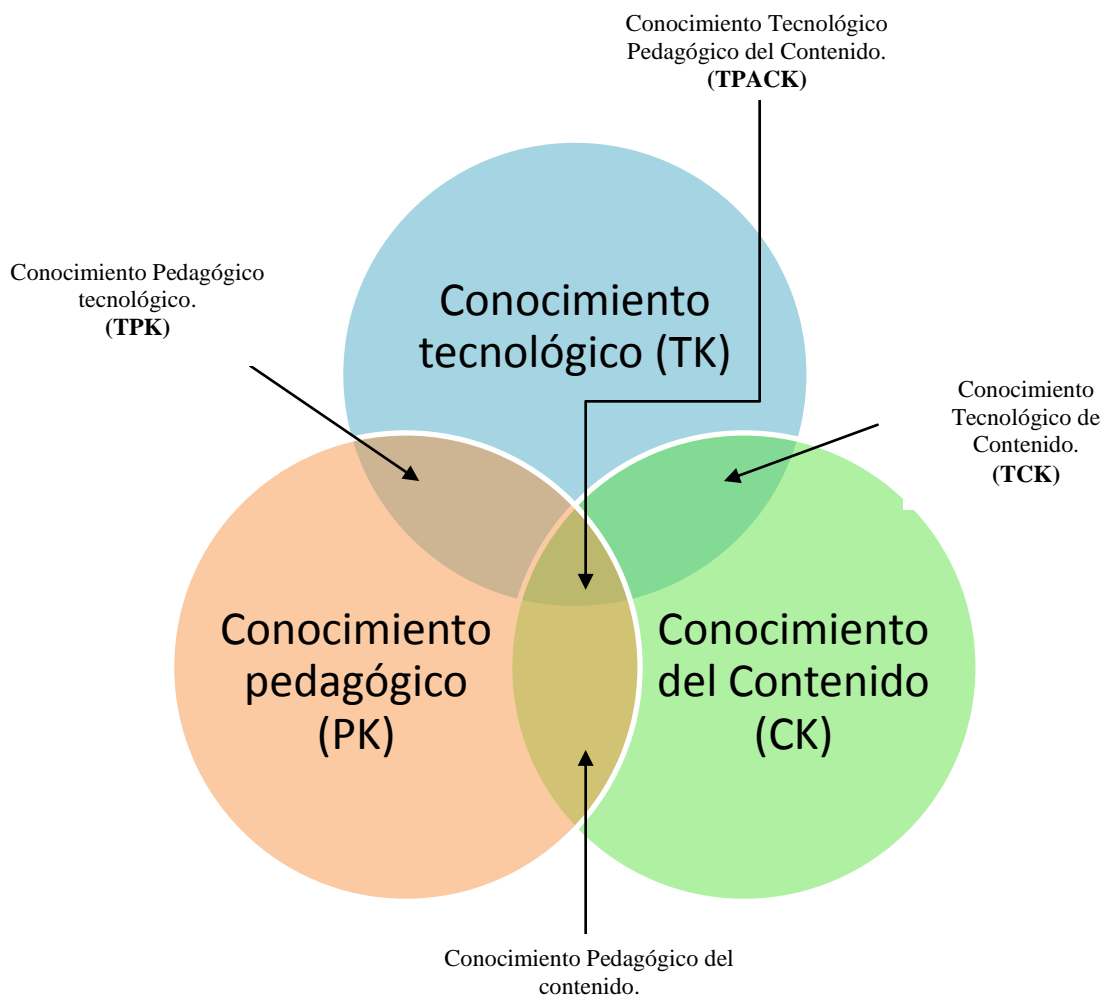


Figura 4. Modelo TPACK

Capítulo V: antecedentes sobre el uso del software GeoGebra para la enseñanza de funciones matemáticas en educación secundaria.

En la ciudad de Córdoba se llevó adelante un estudio en dos divisiones de tercer año de una escuela secundaria acerca de la función lineal mediado por TIC. El trabajo focalizó el

aprendizaje de funciones lineales para resolver problemas extra e intra matemáticos mediante acciones desarrolladas en pequeños grupos y el uso reflexivo de recursos tecnológicos. Se realiza un análisis de las actividades elaboradas por los estudiantes del trabajo mediado por TIC y los criterios de evaluación producidos en este contexto. El objetivo principal fue utilizar y analizar funciones, crecimiento lineal proporcional y no proporcional, para resolver problemas extra e intra matemáticos, recurriendo cuando sea posible al uso reflexivo de recursos tecnológicos, utilizando GeoGebra y Graphmatica, y reconociendo el límite del modelo para comprender el problema. Como conclusión se expone que las TIC modifican el ambiente educativo al construir conocimientos matemáticos dentro del aula. Con la incorporación de las TIC se logró crear un marco, y emplear de manera integrada diferentes lenguajes ya existentes para apoyar el aprendizaje.

Un estudio realizado por Baldonado (2012) , presenta una propuesta para enriquecer la comprensión de los conceptos referidos a funciones utilizando el software GeoGebra. Esta experiencia se realizó con alumnos de 2º de Bachillerato del IES Campanar en España, donde se desarrollaron una serie de tareas con la ayuda del software GeoGebra, ya que permitía la visualización de representaciones dinámicas e interpretación de los conceptos. La investigación surge debido a que una gran mayoría de estudiantes no alcanzaban a comprender los conceptos fundamentales de funciones. El objetivo perseguido fue que facilite la comprensión de nuevos conceptos en los estudiantes a través de la riqueza visual que ofrece el software GeoGebra, aplicando una metodología que fomente un aprendizaje significativo. Los resultados expresan que la experiencia de enseñanza con diseño de actividades para GeoGebra, creó un ambiente de aprendizaje muy positivo con efectos muy favorables, debido a que el software matemático ha favorecido la representación de gráficos, visualización de efectos y la comprensión de conceptos.

Martinez Gomez (2013), por su parte muestra una experiencia realizada en Colombia que consiste en el tratamiento del software GeoGebra para el desarrollo del concepto de función y de las características de funciones lineales y cuadráticas, que pertenecen al currículo de noveno de Educación Básica de ese país. La unidad planteada resulta una estrategia didáctica que se adapta al contexto local, regional y nacional a través del uso del software matemático GeoGebra de dominio público. Al implementar la propuesta aporta a la disminución de la brecha digital respecto al acceso a contenidos digitales de calidad, el uso y la apropiación de las nuevas tecnologías, siendo el objetivo y la directriz sugerida para la Educación Básica por el Ministerio de Educación Nacional en el Programa Nacional de TIC en Educación. Se desea incentivar a los maestros para que en sus prácticas docentes utilicen el programa software GeoGebra, en la enseñanza del concepto de función, y ampliar a la enseñanza de otros temas. Se deduce que el software GeoGebra es una herramienta de gran utilidad para la orientación de diversas tareas para favorecer el aprendizaje significativo en los estudiantes; también, por ser un software de uso libre puede ser instalado fácilmente en las salas de sistemas de las instituciones Educativas y ser una herramienta de trabajo permanente de los docentes en el área de matemáticas.

Otro trabajo realizado por García (2011), estudió la evolución de actitudes y competencias matemáticas en estudiantes de secundaria al introducir GeoGebra en el aula. El trabajo se llevó a cabo en España, con intereses radicados en las aportaciones, tanto a nivel teórico como práctico en el uso de TIC en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en secundaria, mejorar actitudes en los estudiantes relacionadas con las matemáticas y el desarrollo de sus competencias matemáticas. El enfoque metodológico se ha centrado en explorar modos satisfactorios de incorporar el software GeoGebra al estudio de las matemáticas para comprender cuáles son las ventajas que los estudiantes y docentes pueden lograr en el aula. Las conclusiones arribadas

plantean que el GeoGebra resultó ser un programa de muy fácil manejo y de rápida familiarización con las herramientas que ofrece. El software permitió que la evaluación de las tareas fuese más positiva, posibilitando su observación durante las resoluciones en el aula y su respectivo análisis en cada actividad.

MARCO METODOLÓGICO

Enfoque y tipo de la investigación

En este apartado se describe el proceso metodológico que se sigue en la investigación, lo que ayuda a mejorar el estudio, la capacidad analítica y de respuesta ante el problema planteado, permite también establecer contacto con la realidad a fin de conocerla mejor.

La investigación científica se puede concebir como un conjunto de procesos sistemáticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno; de manera dinámica, cambiante y evolutiva.

Se considera oportuno para esta investigación el **enfoque cualitativo**, bajo la modalidad de campo, **de carácter descriptivo**.

En esta investigación de **corte cualitativo**, se pretende descubrir tendencias o probabilísticas acerca de los hechos, tratando de comprender la realidad (Yuni & Urbano, 2006). Hernandez Sampieri (2010) expresa que éste enfoque de investigación, usa recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación y puede o no probar hipótesis en su proceso de interpretación.

Las características más relevantes del enfoque cualitativo son:

1. Grinnell, (citado por Sampieri, 2010) opina que se utiliza primero para descubrir y refinar preguntas de investigación.

2. El investigador comienza examinando el mundo social y en este proceso desarrolla una teoría coherente con lo que se observa que ocurre. Las investigaciones cualitativas se fundamentan más en un proceso inductivo (investigar y describir, y luego generar perspectivas teóricas). Van de lo particular a lo general. Utilizan un razonamiento inductivo. Yuni y Urbano (2006).
3. En la mayoría de los estudios cualitativos no se prueban hipótesis, éstas se generan durante el proceso y van refinándose conforme se recaban más datos o son un resultado del estudio.
4. El enfoque se basa en métodos de recolección de datos no estandarizados. No se efectúa una medición numérica, por lo cual el análisis no es estadístico. La recolección de los datos consiste en obtener las perspectivas y puntos de vista de los participantes.
5. El proceso de indagación es flexible y se mueve entre los eventos y su interpretación, entre las respuestas y el desarrollo de la teoría. Interpreta y construye el objeto desde la significación otorgada por los propios agentes sociales. Yuni y Urbano (2006).
6. Corbetta, (citado por Sampieri, 2010) menciona que el enfoque cualitativo evalúa el desarrollo natural de los sucesos, es decir, no hay manipulación ni estimulación con respecto a la realidad.
7. Postula que la “realidad” se define a través de las interpretaciones de los participantes en la investigación respecto de sus propias realidades.

Al respecto Yuni y Urbano, menciona: “no se utilizan variables en el sentido de las investigaciones cuantitativas, en este caso se utilizan las categorías de análisis o códigos, que permiten clasificar el tipo de información que contiene el texto según diferentes intenciones analíticas”. Yuni y Urbano (2006); su comprobación se realiza a través de una argumentación

fundamentada. En palabras de Yuni y Urbano, “Utiliza el método de la inducción analítica”. Yuni y Urbano (2006:14).

El estudio de campo según Hernández, Fernández y Baptista (2003:114) puede definirse como: “Aquel que se realiza mediante la recolección de los datos directamente de la realidad o del lugar donde se efectuará el estudio mediante la aplicación de técnicas de encuestas, entrevistas y observación directa”.

Consideramos que este estudio al ser **descriptivo**, según los autores Yuni y Urbano (2006:80) se centran en medir u observar con la mayor precisión posible los aspectos y dimensiones del fenómeno. Sampieri agrega: Se selecciona una serie de cuestiones (...) para describir lo que se investiga y así dar un panorama lo más preciso posible del fenómeno al que se hace referencia. Sampieri (1997). Asimismo Sabino, sostiene: “No se ocupan de la verificación de la hipótesis, sino de la descripción de los hechos a partir de un criterio o modelo teórico definido previamente”. Sabino (1994: 61).

Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de las personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Sampieri (2010:85). El autor Sabino (1994:61) se refiere a este tipo de investigación, expresando: “son las más recomendables para una tesis de pregrado. Permiten poner de manifiesto los conocimientos teóricos definidos previamente”.

Tipo de investigación:

El tipo de investigación que se adopta en este caso, es descriptiva. Según los autores Yuni y Urbano (2006), este tipo de investigación: “intenta describir las características de un fenómeno a partir de la determinación de variables o categorías ya conocidas” (pp, 15-16). Se miden con

mayor precisión las variables y/o categorías que caracterizan el fenómeno. Las descripciones pueden ser cuantitativas o cualitativas, los instrumentos de medida pueden ser estructurados o no estructurados. Los datos pueden ser de carácter numérico o discursivo según la lógica de la investigación.

Hernandez Sampieri, Fernandez Callado, & Baptista Lucio (2010), sostienen que los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis.

Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas. Los estudios descriptivos miden o evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar. Desde el punto de vista científico, describir es medir. Es decir, en un estudio descriptivo se selecciona una de las variables independientemente, para así (vágase la redundancia) describir lo que se investiga.

Investigación- Acción

En esta investigación se pretende generar cambios educativos en cuanto a lo social y nuevos conocimientos, afirmando que se enmarca dentro de la práctica educativa como investigación-acción. La investigación-acción se utiliza para explicar una serie de actividades que realiza el profesor en sus propias clases. “Se define como investigación-acción desde un enfoque interpretativo, al análisis de una situación social con el fin de enriquecer la calidad de la acción dentro de la misma” (Sara Rodríguez García et. al, 2011).

El proceso de investigación-acción esta desarrollado en diferentes etapas:

a) Planificación

El problema o foco de investigación

El diagnóstico del problema o estado de la situación

La hipótesis acción o acción estratégica

b) Acción

c) Observación

Cómo supervisa la acción

Acciones que pueden supervisar para generar información.

Cómo recoger la información

d) Reflexión

- El proceso reflexivo

Hernandez Sampieri et. al (2010) afirman que: La investigación acción es un estudio de carácter cualitativo flexible, su proceso suele representarse a manera de una espiral sucesiva de ciclos: detectar el problema de investigación, clarificarlo y diagnosticarlo (ya sea un problema social, la necesidad de un cambio, una mejora, etc.), la formulación de un plan o programa para resolver el problema e introducir el cambio, implementar el plan o programa y evaluar los resultados, retroalimentación, la cual conduce a un nuevo diagnóstico y a una nueva espiral de reflexión y acción.

Población y muestra

Población

Pineda, Alvarado y Canales (citado en Yuni & Urbano, 2006) definen la población como “el conjunto de elementos que presentan una característica o condición común que es objeto de estudio” (p.20).

La población está integrada por la totalidad de los alumnos de 9° año de la E.E.S. N° 176 “Libertador Gral. José de San Martín”, representando un total de 172 alumnos, distribuidos en 1°, 2°, 3°, 4°, 5° y 6° división, del turno mañana, en el área de Matemáticas, de la E.E.S N° 176 de la localidad de Presidencia de la Plaza, Provincia de Chaco, República Argentina.

Muestra

La muestra se caracteriza por ser una muestra no probabilística, de propósito o intencionales puesto que los elementos se han seleccionado por algún criterio o situación particular (Yuni & Urbano, 2006). En este caso integrada por los estudiantes de 9° año 1^{ra} división de la E.G.B. 3 con un total de 19 alumnos, y una alumna integrada, no vidente; en el espacio curricular matemáticas, de la E.E.S N°176 de Presidencia de la Plaza. Los factores que condicionaron la conformación y reducción de la muestra fueron: a) Inasistencias reiteradas: cuestiones laborales, enfermedades, inclemencias del tiempo; b) Caducidad en la habilitación de Netbooks; y c) Falta de personal que administra la red escolar en el primer semestre del año.

Se seleccionan aquellos casos que pertenecen a ciertos subgrupos de la población, con la intención de generar hipótesis comprensivas.

Una muestra no probabilística se selecciona por algún criterio o situación particular, su finalidad es comparar los datos con otros casos similares y traducir en generalizaciones los descubrimientos realizados en base a la muestra. (Yuni & Urbano, 2006)

Recolección de los datos

La tarea de recolección de datos se circunscribe a la muestra seleccionada en el espacio curricular: Matemática, correspondiente al 9^{no} año 1ra división, de una escuela pública ubicada en el conurbano de la ciudad de Pcia. de la Plaza, en el período comprendido entre junio y septiembre de 2017.

Categorías y sub-categorías analíticas

Se definen categorías y sub-categorías analíticas para el diseño de los instrumentos y el análisis de los resultados como se presenta en la Tabla 2.

Tabla 2
Diseño de categorías y sub-categorías

Categorías	Sub-categorías
<ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos previos • Estrategias Cognitivas • Aprendizaje Significativo <ul style="list-style-type: none"> • Ejes cartesianos • Funciones lineales • Ejes cartesianos con GeoGebra. • Funciones lineales con el uso de GeoGebra. 	<ul style="list-style-type: none"> • Creencias, actitudes, expectativas • Técnicas de comprensión • Análisis y representaciones. • Análisis y representaciones en GeoGebra.

En la presente investigación, la recolección de información se realiza mediante la aplicación de las siguientes técnicas:

Instrumentos de Investigación

Encuesta

La obtención de datos es mediante la interrogación a sujetos que aportan información relativa al área de la realidad a estudiar, siendo el cuestionario el instrumento privilegiado de esta técnica (Yuni & Urbano, 2006).

Esta técnica trata de requerir información a un grupo socialmente significativo de personas acerca de los problemas en estudio para luego, mediante un análisis de tipo cuantitativo, sacar las conclusiones que se correspondan con los datos recogidos (Sabino, 1992).

Otro rasgo que caracteriza a la investigación por encuesta es que el registro de la información se realiza directamente por escrito, sea bajo formatos previamente codificados o generados por el propio respondiente. La intervención del investigador o del encuestador se limita a presentar el cuestionario, entregarlo y finalmente recuperarlo (Yuni & Urbano, 2006).

En esta investigación el tipo de cuestionario que se utiliza es de administración directa o cuestionario autoadministrado. Las encuestas se aplican a los estudiantes antes de la presentación y desarrollo de las actividades para la comprensión de funciones lineales en Matemática y aplicación del recurso digital GeoGebra. Las preguntas son de tipo semiabiertas y semicerradas.

Observación

La observación es una técnica fundamental en todos los campos de la ciencia. La observación consiste en el uso sistemático de nuestros sentidos orientados a la captación de la realidad que queremos estudiar. Observar científicamente es percibir activamente la realidad exterior con el

propósito de obtener los datos que, previamente, han sido definidos como de interés para la investigación (Sabino, 1992). Al respecto Yuni y Urbano (2006), la define como una técnica de recolección de información consistente en la inspección y estudio de las cosas o hechos que acontecen en la realidad mediante el empleo de los sentidos por medio de categorías perceptivas construidas a partir y por las teorías científicas que utiliza el investigador. La observación es importante para captar la realidad y entrar en contacto con el fenómeno.

Consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamiento o conducta manifiesta (Hernández Sampieri et. al, 2010).

Los tipos de observación que se usan en el presente trabajo de investigación son, por un lado *descriptiva y participante*. En la observación descriptiva el investigador reconstruye la realidad observada en sus detalles significativos; partiendo de la definición de los aspectos del campo de observación que van a ser objetos de su atención, sin necesidad, de partir de una hipótesis explícita previa (Yuni & Urbano, 2006). Una de las características que presenta esta investigación consiste en la observación de las clases, teniendo en cuenta una guía de observación, cómo trabajan los alumnos en clase, las habilidades o estrategias que utilizan para realizar figuras geométricas a través de GeoGebra, si presentan o no dificultades, el interés y motivación que manifiestan, las habilidades y destrezas en el uso del software, etc.

El registro de las observaciones se realiza a través del instrumento denominado notas de campo, que incluirán las descripciones de personas, acontecimientos y conversaciones y los escenarios en que se lleva a cabo. La estructura mental del observador debe ser tal que todo lo que ocurra constituya una fuente importante de datos (Yuni & Urbano, 2006).

(Sabino, 1992), por su parte, sostiene que la observación participante implica la necesidad de un trabajo casi siempre más dilatado y cuidadoso, pues el investigador debe primeramente

integrarse al grupo, comunidad o institución en estudio para, una vez allí, ir realizando una doble tarea: desempeñar algunos roles dentro del grupo, como uno más de sus miembros, a la par que ir recogiendo los datos que necesita para la investigación. En la presente investigación el docente-investigador forma parte del grupo observado.

Por otro lado, se aplica la observación *estructurada o formalizada*, la misma consiste en establecer de antemano un modelo de observación explícito en que se detallan qué datos se habrá de recoger. Aquí la ventaja principal es que se recogen datos que pueden cuantificarse más fácilmente, debido a su homogeneidad, teniendo la certeza de no haber olvidado de registrar ninguno de los aspectos principales del problema en estudio (Sabino, 1992).

Entrevista

Las entrevistas son de corte semiestructurado y garantizando a los participantes la confidencialidad de la información; se basan en una guía de preguntas, pero el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener mayor información sobre los temas deseados (Hernández Sampieri et. al, 2010).

Es una forma específica de interacción social que tiene por objeto recolectar datos para una investigación. El investigador formula preguntas a las personas capaces de aportar datos de interés, estableciendo un diálogo peculiar, asimétrico, donde una de las partes busca recoger informaciones y la otra es la fuente de esas informaciones (Sabino, 1992). A través de esta técnica se obtiene información sobre ideas, concepciones, expectativas y creencias de las personas entrevistadas (Yuni & Urbano, 2006).

En esta investigación se elabora un guión de preguntas que se aplican a los estudiantes estudiados, el audio de sus respuestas se graban en soporte digital. El guion indica la información

que se necesita para alcanzar los objetivos planteados, no es una estructura cerrada sino que es un dispositivo definido previamente que orienta el curso de la interacción (Yuni & Urbano, 2006).

Fases

1. Fase: Encuesta a los estudiantes de 9no 1era división en cuanto al uso de la herramienta informática, los saberes previos de la misma.
2. Fase: Observación, descripción y participación durante las distintas etapas del diseño de investigación.
3. Fase: Explicación y aplicación del software.
4. Fase: Presentación del plan del trabajo.
5. Fase: Entrevistas semiestructuradas o abiertas a algunos estudiantes con la finalidad evaluar los aportes que brinda el programa en los trabajos realizados con el software GeoGebra.
6. Fase: Recopilación, tabulación y análisis de los datos.
7. Fase: Interpretación de los datos y conclusiones.

ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Encuestas:

La aplicación de las encuestas se desarrolla durante la clase de Matemáticas, con un tiempo estimado de cuarenta minutos. En las mismas los estudiantes aclaran curso y división para diferenciar ambos grupos (2do 1ra y 2do 2da del ciclo básico).

Los resultados arribados en cada grupo de estudiantes por división son:

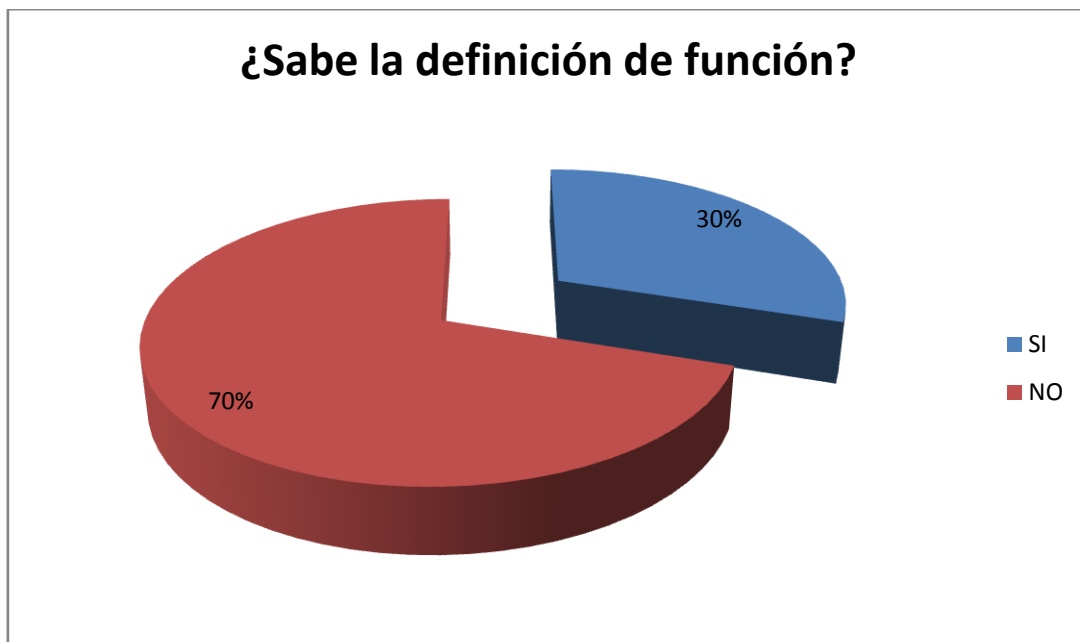


Figura 5. Conocimiento acerca de la definición de función

Respecto a si conocen el concepto de ejes cartesianos se observa una igualdad en los porcentajes obtenidos (50% en ambas opciones). El grupo que contesta afirmativamente definen al concepto de ejes cartesianos como: “son dos rectas, una horizontal la llamamos abscisa la otra en forma vertical recibe el nombre de ordenadas que dividen en un plano en cuatro cuadrantes”; “son dos rectas perpendiculares, la horizontal recibe el nombre de eje de abscisa, la vertical eje de ordenada”; “son dos rectas perpendiculares horizontal recibe el nombre de eje de ordenadas” (Figura 6).

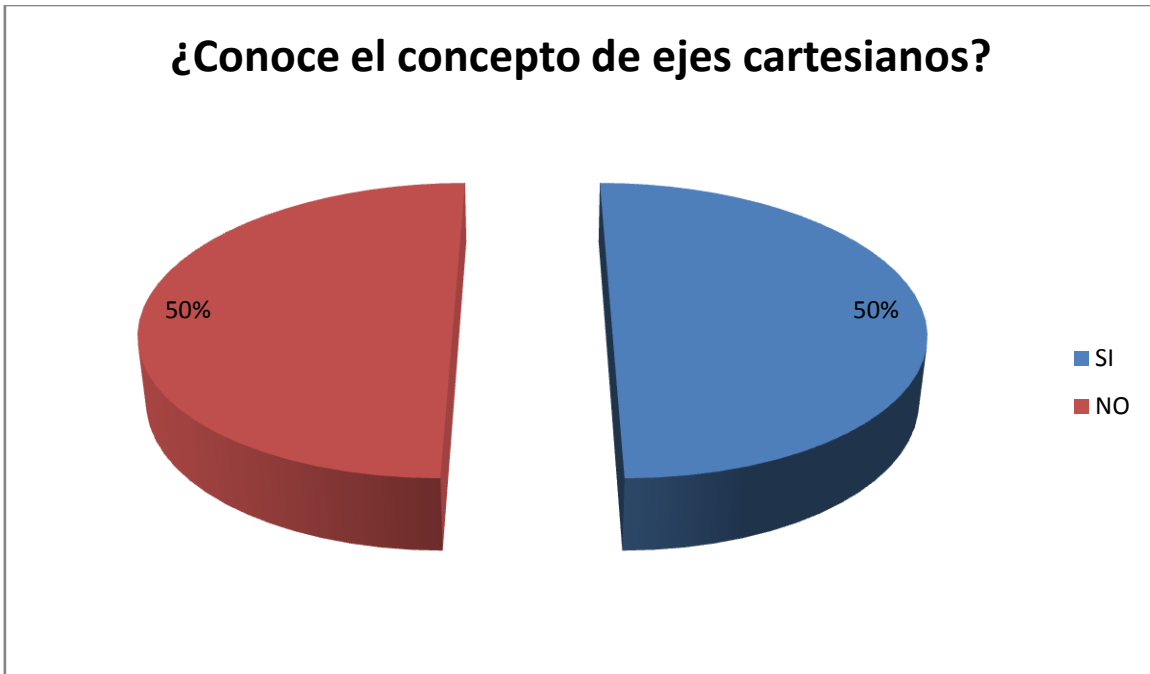


Figura 6. Conocimiento sobre ejes cartesianos.

También se observa una paridad en las respuestas acerca de saber ubicar pares ordenados en el sistema de ejes cartesianos (50 % en ambas opciones) (Figura 7).



Figura 7. Conocimiento sobre ubicación de pares ordenados en ejes cartesianos

Todos coinciden en conocer alguna figura geométrica, algunos de sus ejemplos son: Circunferencia, rectángulo, triángulo, etc (Figura 8). En cuanto a la capacidad de poder dibujarlas en sus carpetas, siendo el total (50%) de las respuestas afirmativas (Figura 9).

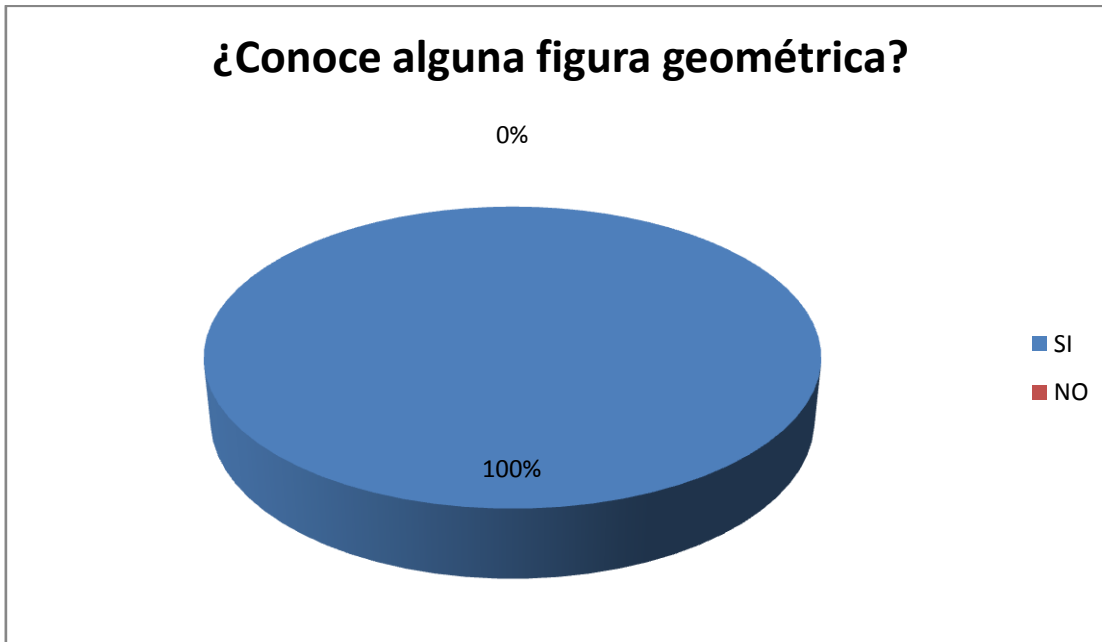


Figura 8. Conocimiento de figuras geométricas.

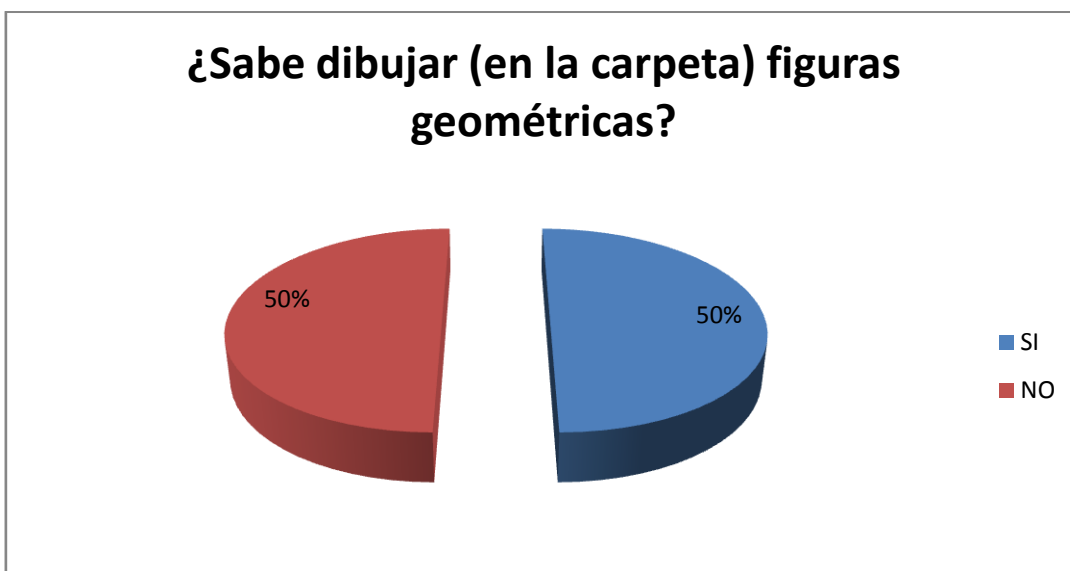


Figura 9. Conocimiento sobre poder dibujar una figura geométrica

En cuanto a la construcción de figuras geométricas con la ayuda de algún software de matemática la respuesta fue en un 100% negativa.

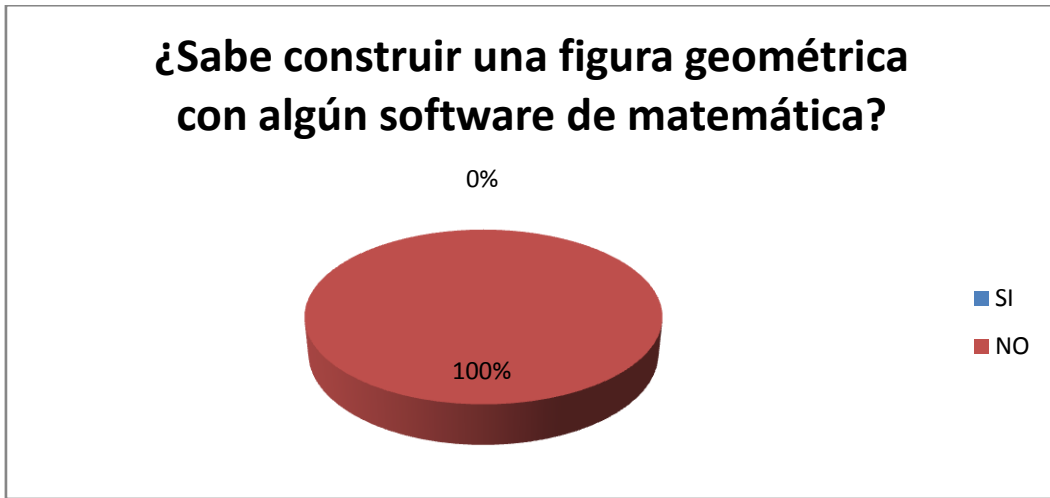


Figura 10. Construcción de figuras geométricas con software de matemáticas.

Sin embargo, la utilización de la netbook en para resolver actividades de matemáticas es de un 70% con respuestas positivas y un 20% no las utiliza.(Figura 11).

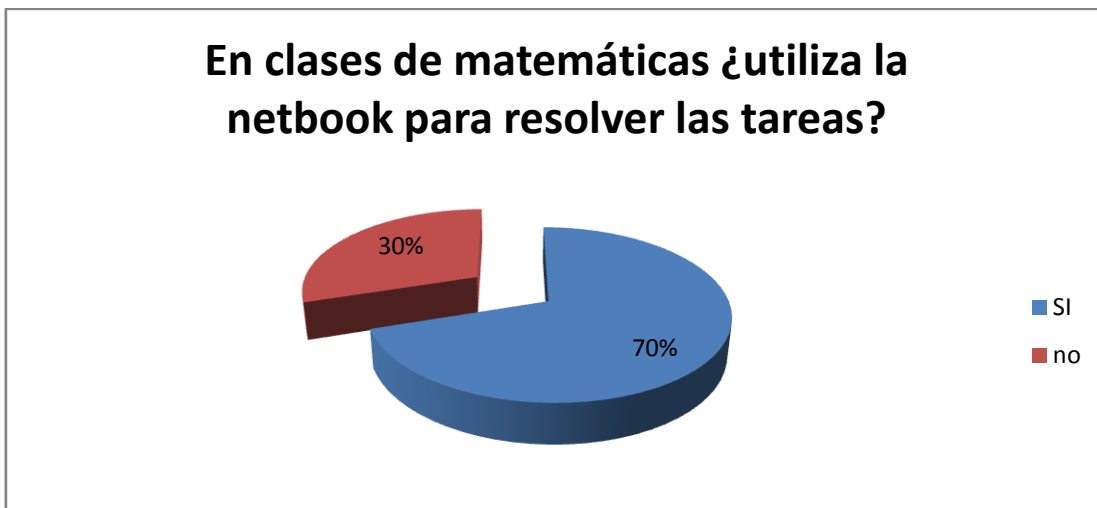


Figura 11. Utilización de las netbook para resolver tareas en clases de matemáticas.

Cuando se los indaga acerca de la importancia en el uso de las netbook para la resolución de actividades matemáticas, un gran porcentaje considera que sí es importante el uso de las mismas (70%), mientras que el 30% da una respuesta negativa (Figura 12).

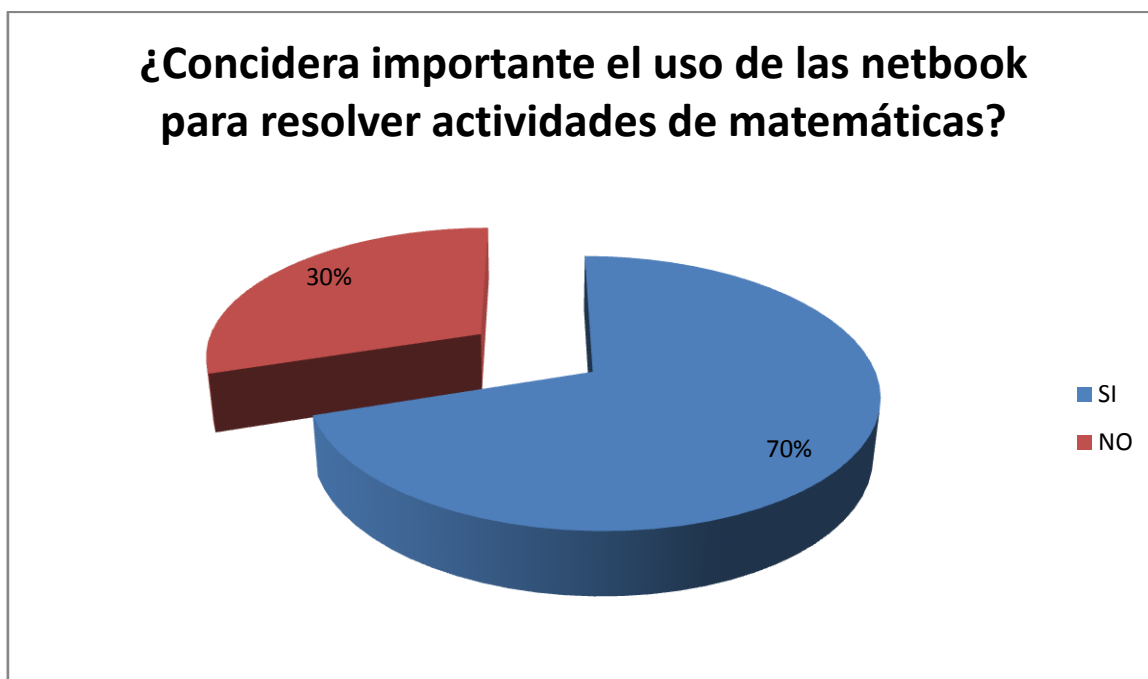


Figura 12. Importancia del uso de las netbook para resolver actividades de matemáticas.

En su mayoría, un 80% de los encuestados afirman que utilizan internet frecuentemente (todos los días) y un 10% unos 3 días a la semana, siendo el grupo minoritario. En la (figura 13) se detalla el resultado:

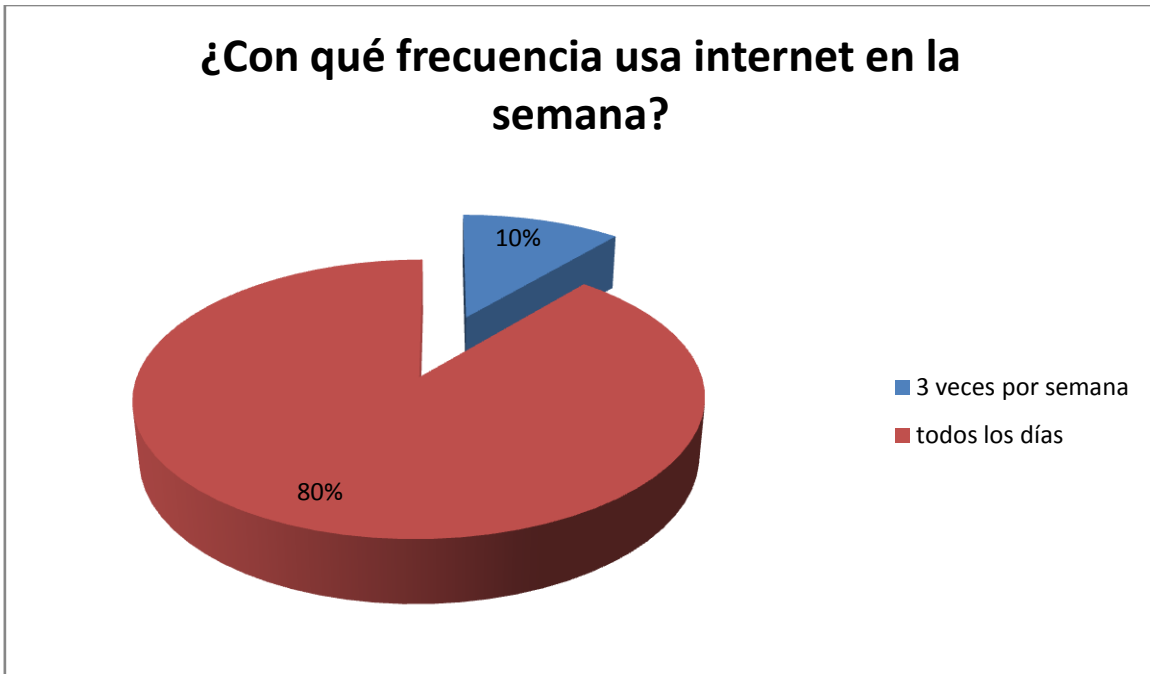


Figura 13. Uso de internet durante la semana

Respecto al uso que le otorgan a la netbook se observa que un 40% afirma que es para realizar trabajos escolares; el 10% para escuchar música, ningún valor para mirar videos; el 20% para jugar; y 30% para navegar en internet (Figura 14).

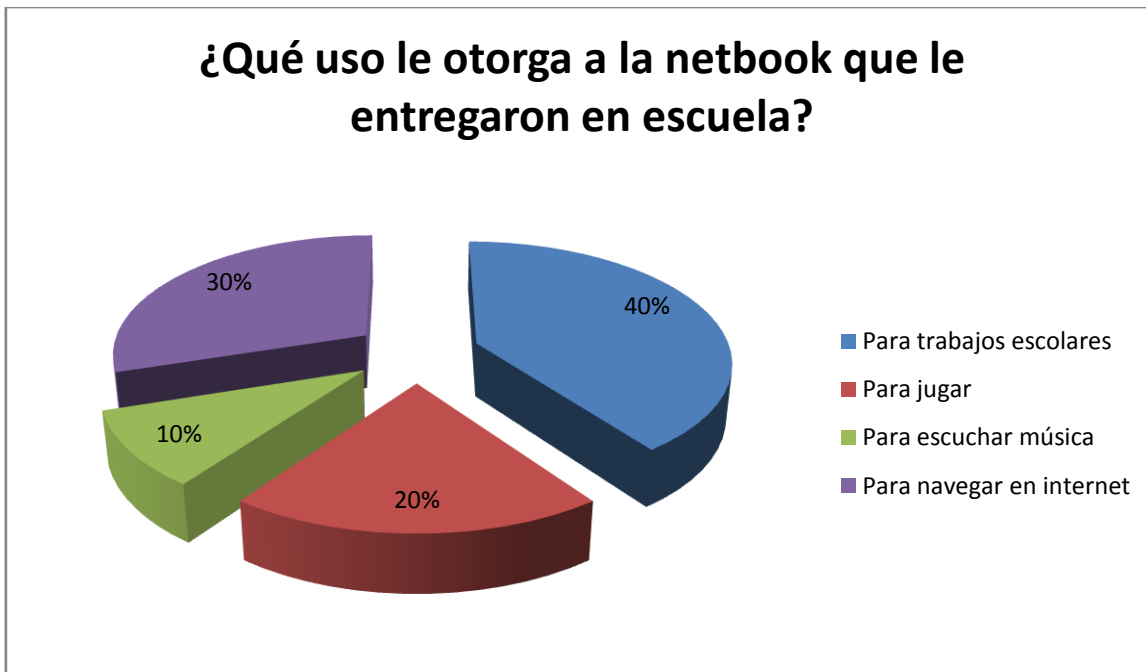


Figura 14. Uso que le otorga a la netbook.

En referencia a la frecuencia de la utilización de recursos TIC responden que: el teléfono celular el 80% lo utiliza siempre; a veces el 20%; y nunca el 0%. Respecto al correo electrónico no registran ningún tipo de frecuencia de uso. En cuanto al uso de la red social se observa que a veces la utilizan sólo el 20%, y en su mayoría afirman no utilizarla siempre (80%) nunca no eligió nadie como respuesta. Sobre si buscan información en internet el 30% responden que lo hacen siempre; a veces el 60%; y nunca el 10%. En cuanto al uso de audio y música desde internet las respuestas oscilaron entre el 70% que afirma hacerlo siempre, el 20% a veces, mientras que un 10% contestó nunca. En el mismo sentido cuando se refiere al uso de videojuegos con internet contestan que lo hacen siempre el 30% y nunca un 70%. Sobre el uso de videojuegos sin internet responden que siempre lo hacen un 40%; ya veces 60%.

El uso de televisión en el hogar alcanza un 100% en las opciones elegidas. (Figura 15).

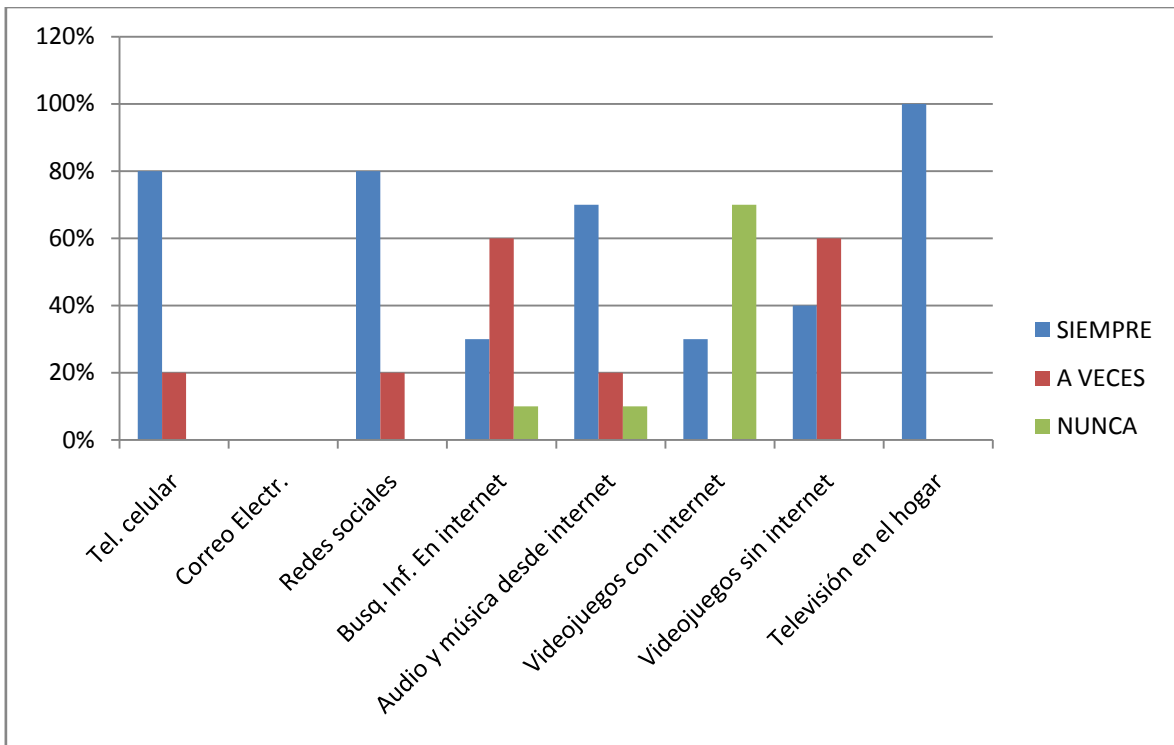


Figura 15. Utilización de diferentes recursos TIC.

Respecto a si conocen algún software matemático se observa que un 80% afirman tener conocimiento al respecto; mientras que el 20% dice no tener ninguno (Figura 16). Cuando se les pregunta sobre el conocimiento específico del software GeoGebra la totalidad (100%) afirma conocerlo (Figura 17).

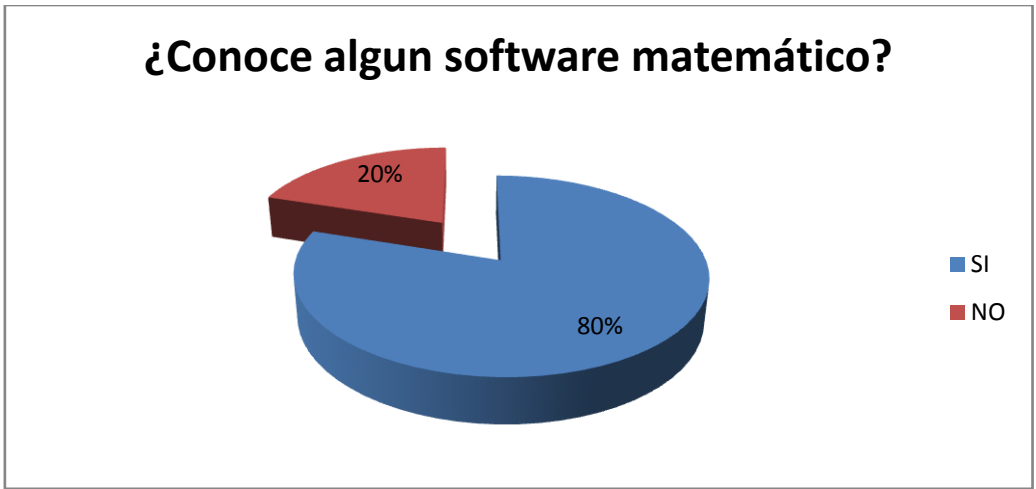


Figura 16. Conocimiento sobre algún software matemático

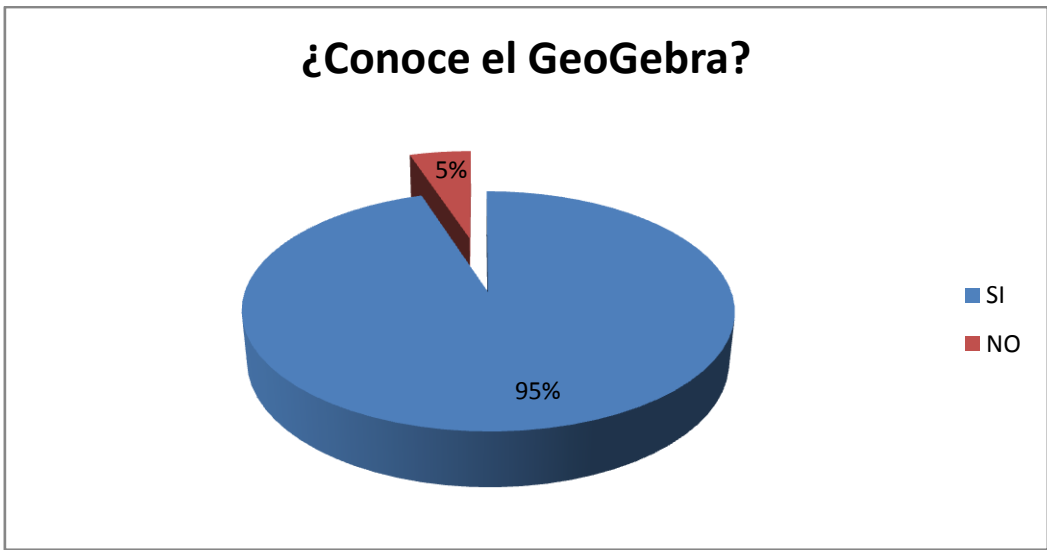


Figura 17. Conocimiento del GeoGebra

Los resultados demuestran que todos los estudiantes presentan interés por aprender funciones lineales con GeoGebra (100%) (Figura 18).



Figura 18. Interés por aprender figuras geométricas con GeoGebra.

En cuanto a si los estudiantes pueden trazar una circunferencia utilizando el software GeoGebra, el 90% afirma que no lo puede hacer; mientras que el 10% dice que sí (Figura 19).

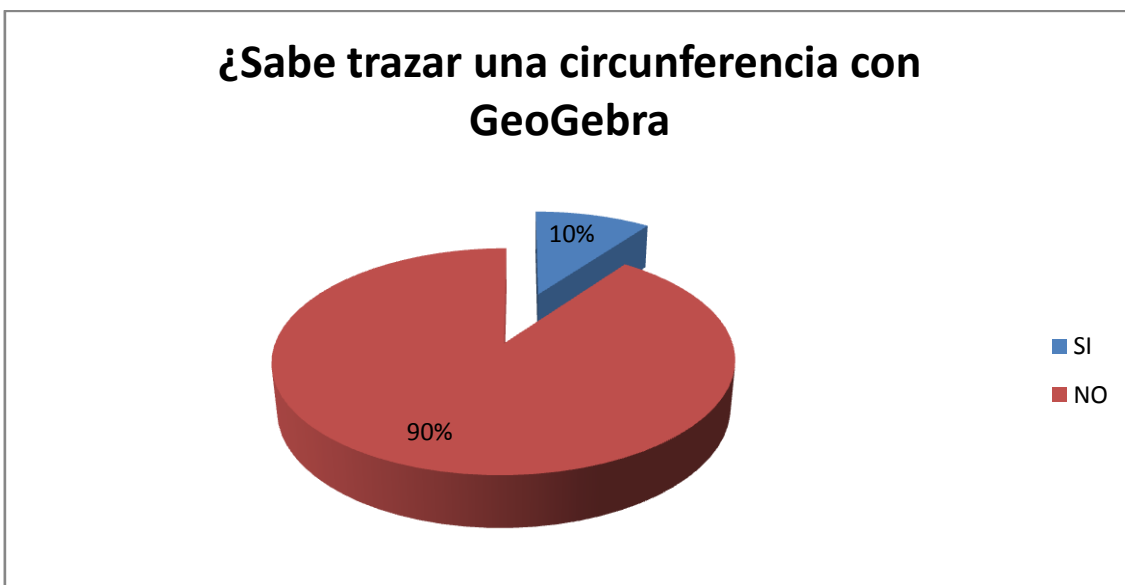


Figura 19. Trazado de circunferencia utilizando GeoGebra

Respecto a la construcción de triángulos con el software GeoGebra los resultados fueron en un 100% negativo. Figura 20



Figura 20. Construcción de distintos triángulos con GeoGebra.

Ante la solicitud de aclaración acerca del uso previo del software GeoGebra para la resolución de actividades matemáticas, se advierte que la totalidad de los encuestados (95%) dicen haberlo usado en oportunidades anteriores, solo un alumno respondió lo contrario (Figura 24).

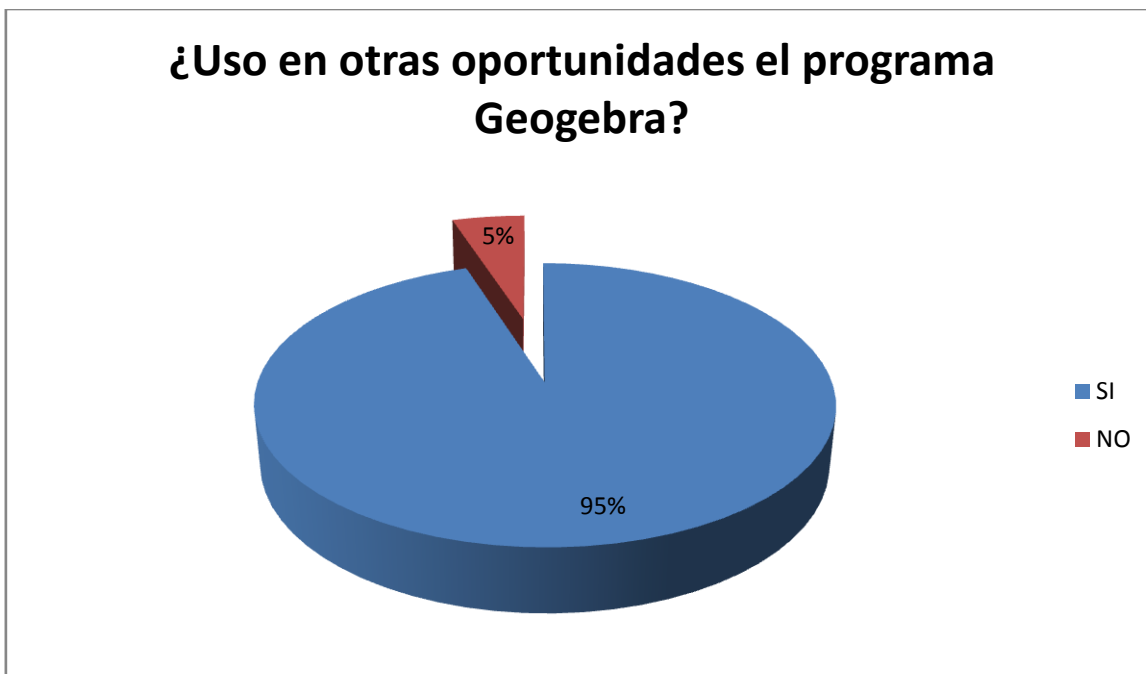


Figura 21. Uso previo del software GeoGebra

Observación:

Descripción de las actividades:

El diseño de la planificación de actividades se diferencia en dos momentos en la clase de matemática del 9^{no} año 1^{ra} división. En cada momento se presentan modos de trabajo y estrategias diferentes según se utilice el método de enseñanza tradicional o el software GeoGebra para la resolución de las tareas presentadas.

El sentido lógico en la secuenciación temática permite organizar la planificación de tal manera que en un primer momento se trabaja con el sistema de ejes cartesianos, permitiéndole realizar actividades a los estudiantes en los que analicen cómo se trabaja en el sistema de coordenadas. En un segundo momento, parte de la secuencia se integra al concepto de función lineal, mediante su representación gráfica y algebraica. Los estudiantes trabajan con la ecuación de la recta y su representación gráfica, mediante diferentes situaciones y actividades.

La propuesta de enseñanza en este momento es de manera tradicional, sin el uso de los equipos portátiles; utilizando tizas, pizarrón, regla, escuadra y carpetas por parte del docente y de los estudiantes. En cambio en un segundo momento, utilizan el software GeoGebra en el desarrollo del resto de las actividades, así como el empleo del programa Microsoft Word para guardar las actividades resueltas, que una vez finalizadas se presentan al docente en forma de trabajo práctico.

En ambos momentos las actividades propuestas consisten en lograr la ubicación e interpretación de diferentes puntos en el plano cartesiano, para luego analizar, construir gráficos sencillos y representar las funciones planteadas en cada actividad que les permita resolver las situaciones problemáticas.

La implementación de la secuencia se realiza luego del receso invernal, es decir en el segundo semestre del ciclo lectivo 2017, ya que estuvo condicionada por diversos factores que retrasaron su aplicación. Dichos factores condicionantes son los siguientes: la existencia de algunas computadoras sin funcionamiento; la asistencia irregular a clase por parte de algunos alumnos, y la falta de personal escolar encargado en la administración de red.

Las actividades se diseñan para que el trabajo se realice de manera individual; pero debido a que no todos los estudiantes cuentan con sus ordenadores portátiles se elaboran tareas con la participación de dos integrantes por cada máquina.

Se observa una buena participación y responsabilidad en la resolución de las actividades, demostrando alto interés y una motivación constante.

A continuación se presenta una descripción más detallada de los acontecimientos sucedidos en cada encuentro durante el desarrollo de la secuencia en cada grupo participante:

Tabla 3 *Observación de los diferentes momentos de las clases.*

<p style="text-align: center;">Primer Momento</p> <p style="text-align: center;">Sin GeoGebra</p>	<p style="text-align: center;">Segundo Momento</p> <p style="text-align: center;">Con GeoGebra</p>
<p><i>Encuentro N°1:</i></p> <p>Comienza la clase y a cada uno se les entrega un juego de fotocopias, facilitado por la profesora, donde se presentan todas las actividades a desarrollar hasta finalizar la secuencia. La docente presenta el tema colocando el título en el pizarrón y comienza con la explicación.</p> <p>Se lee la actividad número uno (1) que corresponde a la primera parte de la secuencia, esta actividad a su vez cuenta con ítems 1) y 2). Actuando como guía la docente explica en qué consiste y los alumnos comienzan con la resolución realizando preguntas cuando consideren necesario. Cada vez que terminan una actividad los estudiantes consultan a la profesora si es correcta la resolución.</p> <p>Los estudiantes van anotando en sus carpetas a medida que van resolviendo las actividades. Con los ítems 1) y 2) se mostraron muy activos, teniendo la ayuda de la profesora en la interpretación de las consignas.</p>	<p><i>Encuentro N°1:</i></p> <p>Se trabaja con 19 de 20 estudiantes en el aula de la EES N° 127. La profesora presenta a los estudiantes el tema a trabajar. Recuerda a todos que deben utilizar sus equipos portátiles durante todo el desarrollo de las actividades. Se colocan dos integrantes por cada netbook, ya que no todos tienen.</p> <p>La guía de trabajos es la misma que anteriormente les llevo 9 encuentros en la carpeta.</p> <p>La profesora comienza explicando que por medio del GeoGebra corresponde resolver los gráficos e ir confeccionando un Word de las actividades. Los estudiantes informan a la profesora que ya conocen y tienen manejo mínimo del software.</p> <p>Por lo que se procede a leer la actividad número uno (1) de la primera parte de la secuencia, esta actividad a su vez cuenta con los puntos 1), 2) y 3). La profesora guía y explica en qué consisten dichas actividades</p>

Quince minutos previos a la finalización de la clase se plantea una puesta en común para ver el logro alcanzado. Se constata que llegaron a resolver la actividad 1. De ésta manera se concluye la clase.

y los alumnos comienzan con la resolución, preguntando cuando consideren necesario.

Se comienza con el punto 1), con la lectura del documento sin inconvenientes. Continúan respondiendo a las preguntas del punto 2), en base a lo que leyeron en el documento y utilizando el GeoGebra, tienen que relacionar la lectura y la parte gráfica. Abren un documento GeoGebra, la parte de gráfico del sistema de coordenadas para ubicar puntos y ver en qué cuadrante se ubica cada uno de ellos.

Luego observan un dibujo de un sistema de coordenadas y puntos ubicados en el sistema, los estudiantes deben resolver la actividad dando los valores de las coordenadas de cada punto.

Durante el desarrollo de la clase los estudiantes cuentan con un video que la profesora les facilitó como tutorial, para saber cómo ubicar puntos con el GeoGebra, y del cual se apropiaron y entendieron muy bien.

Quince minutos previos a la finalización de la clase se plantea una puesta en común para ver el logro alcanzado, se constata que llegaron a resolver la actividad 1) y parte de la 2) ítems 1)a. Los estudiantes guardan su

documento de texto en sus equipos portátiles. De ésta manera se concluye la clase.

Encuentro N°2:

Los alumnos comienzan comentando a la profesora que lograron resolver el punto 2) en sus carpetas, pero que necesitan se les controle a cada uno para saber si tuvieron algún error. La profesora pasa por sus bancos y realiza las correcciones necesarias, notando que se logró entender de dicha actividad, sólo el ítems c); por lo que se debió resolver nuevamente, por errores en los valores de x e y; una vez finalizada esta actividad se da comienzo a la siguiente.

Con la actividad 2 los estudiantes no muestran inconvenientes en cuanto a la ubicación de los puntos, pero sí dificultades con el tema polígonos, por lo que precisaron ayuda y guía de la profesora. Se les recuerda dándoles una breve explicación. Respecto a los últimos ítems de ésta actividad, se requirió una guía con ejemplos más precisos por parte de la profesora para su apropiación y resolución.

Se deja como tarea para el hogar,

Encuentro N°2:

Se trabaja con 19 de 20 estudiantes, la alumna no vidente trabaja con la carpeta.

Para comenzar la clase, la docente propone continuar con el trabajo desde lo realizado en la clase anterior. Los equipos portátiles ya se encontraban encendidos. La profesora nota que hubo un repaso y lectura de las consignas por lo que se continúa de manera muy fluida la clase.

Los estudiantes comienzan con la resolución de los ítems 1, de la actividad número 2) utilizando el GeoGebra, que consiste en ubicar cuatro puntos en el sistema de coordenadas. Luego deben unir y decir qué figura se determinó y cuántos lados tiene. Logran resolver sin problemas con la guía de la profesora.

En el ítems 2, los estudiantes solicitan ayuda a la profesora cuando deben trabajar con polígonos, la misma les recuerda el tema explicando y aclarando a cada grupo la consigna.

Por último, en el ítems 3 utilizan el

resolver la actividad 3); así como leer y comprender las consignas de la actividad de cierre para luego en la próxima clase comenzar con su resolución.

GeoGebra para representar puntos respetando las condiciones necesarias. Los estudiantes solicitaron a la profesora ejemplos de la actividad 3, comprometiéndose a resolver en horas libres ya sea en la escuela o en sus domicilios. Así se logra concluir con los ítems 2 y 3 de la actividad número 2.

Encuentro N°3:

Se trabaja en las mismas condiciones que en las clases anteriores.

Los estudiantes realizan una lectura de la situación problemática y observan el gráfico de la fotocopia. Con ayuda de la profesora responden preguntas que les permiten analizar dicho gráfico.

Con la siguiente consigna, deben dibujar en sus carpetas un gráfico que represente la situación problemática planteada. Solicitan a la profesora orientación para su realización.

Los alumnos demostraron interés y participación, aunque siempre requirieron de la ayuda y guía de la profesora en la resolución de las actividades.

Encuentro N°3:

La profesora ingresa al aula y los estudiantes ya cuentan con sus netbook encendidas para dar comienzo a la clase del día, se observan más netbook que las clases anteriores.

Se inician las actividades a partir de la consulta sobre la existencia de dudas de todo lo dado hasta el momento; los estudiantes solicitan la atención de la profesora para controlar la actividad 3). La docente observa una correcta resolución por lo que da continuidad a las actividades siguientes.

Se inicia la actividad de cierre que cuenta con los puntos 1) 2) y 3). Los estudiantes demuestran autonomía al realizar las actividades solicitando solamente que la profesora los guíe en pocas situaciones. Se los observa motivados y muy activos.

Se lee la definición y luego proceden a ver dos videos tutoriales, donde en el primero de ellos se puede ver un contenido audiovisual que explica la ecuación explícita de la recta y la pendiente y ordenada al origen de una función lineal. En el segundo video se presenta el contenido sobre la pendiente de una recta. Los estudiantes miran con atención ambos videos.

Se resuelven correctamente las actividades, logrando a través del uso del GeoGebra, conocer el eje de coordenadas, ubicar puntos en el sistema de ejes, leer e interpretar gráficos, confeccionaron una tabla de valores y realizaron la guía de función lineal.

Encuentro N°4:

Se trabaja con 14 de 20 estudiantes en el aula de la EES N° 127.

La profesora inicia la clase con la explicación de la expresión explícita de la recta, sus valores variables y constantes, y la gráfica de una función lineal. Los estudiantes prestan atención a la explicación y solicitan aclaración sólo cuando consideran necesario.

Encuentro N°4:

En este encuentro ya comienzan las consignas del encuentro 5 del Primer Momento que trabajaron sin el software.

En la actividad número 1,2, 3 se realiza la lectura de la situación problemática, los estudiantes necesitan ser orientados por la profesora para una mejor interpretación de las consignas y consiguen resolver de manera autónoma esta actividad y se da por

Se desarrolla todo el análisis en el pizarrón a través de un ejemplo, explicando también cómo calcular la pendiente de una recta. Los estudiantes toman nota en sus carpetas y de ser necesario la docente vuelve a explicar el tema.

Los estudiantes llaman a la profesora ante dudas que van surgiendo del tema mientras trabajan en sus carpetas. De esta manera finaliza la clase.

Encuentro N°5:

Se trabaja con 18 de 20 estudiantes en el aula de la EES N° 127.

La clase comienza con una situación problemática planteada. Se realiza la lectura del problema y con ayuda de la profesora se plantean en el pizarrón las respuestas a las consignas: se deduce una fórmula, se representa la siguiente :

- 1) Dibuja, si es posible, un triángulo cuyos lados miden 6 cm, 5 cm y 4 cm. ¿Cuántos triángulos distintos

finalizada la clase.

La profesora les propone seguir con el punto 4 y 5.

Algunos alumnos adelantaron la actividad en sus casas.

Los alumnos siguen trabajando pidiendo orientación en los momentos que no comprenden continuando con una actitud muy activa, terminando hasta el punto n° 5.

Se observa que la alumna no vidente sigue su trabajo sin inconveniente con la ayuda de su compañera y la profesora, pero siempre en su carpeta. Con sus elementos. (Ver ilustración 1)

Encuentro N°5:

Se trabaja con 15 netbook, un total de 20 alumnos.

Continúan trabajando en las actividades 6 y 7. En las mismas, el obstáculo que se les presentó era con respecto al sentido horario y antihorario de medición de los ángulos. La sugerencia del profesor que hagan un bosquejo del triángulo a dibujar, así no se “mareaban” con el sentido de orientación de los ángulos que debían graficar. De aquí en adelante, se sumaron como imprescindible para la construcción de los triángulos

que cumplan estas condiciones pueden construirse? pedidos, el trazado de rectas perpendiculares y paralelas, como así también el concepto de

- 2) Construí, si es posible, un triángulo cuyos lados miden 6 cm, 1 cm y 4 cm. ¿Cuántos triángulos distintos que cumplan estas condiciones pueden construirse?

- 3) Un triángulo tiene lados de 8 cm, 5 cm y 3 cm

altura.

Deja como tarea la lectura e interpretación de la actividad de cierre que será tema para la próxima clase.

En sus carpetas cada uno de los estudiantes elabora el trabajo, realizar el gráfico a partir de la guía que les presento la profesora, la misma siempre está presente, orientándolos en sus cuadernos, despejando las dudas que van surgiendo mientras los estudiantes resuelven en sus carpetas las actividades propuestas.

Presentan algunos problemas de comprensión que solventa la profesora con una explicación final.

Encuentro N°6:

Siguen trabajando la guía de 10 ítems que entregó la profesora la clase anterior. Los estudiantes realizan todos los gráficos en sus carpetas en un sistema de ejes de coordenadas, precisando ayuda de la profesora para su control. Las consignas son:

Encuentro N°6:

Se trabaja con 10 netbook, un total de 20 alumnos.

El desarrollo de la sexta clase fue en función de la actividad 9, donde el obstáculo se presenta al no reconocer el concepto de altura, dado que dos grupos consideraban la altura como lado del

-
- 4) Un triángulo tiene un lado AB de 5 cm y otro lado AC de 3 cm. ¿Cuántos triángulos distintos que cumplan estas condiciones pueden construirse?
 - 5) Los puntos T y P están a 7 cm y son dos de los vértices de un triángulo. Encontrá un punto K que esté a 3 cm de T y a 5 cm de P a la vez. Uniendo los puntos T, P y K, construí un triángulo. ¿Es único el triángulo?
 - 6) Un triángulo tiene un lado CB que mide 7 cm. El ángulo ACB mide 80° y el ángulo ABC mide 60° . Construí el triángulo. ¿Cuántos triángulos distintos que cumplan estas condiciones pueden construirse?
 - 7) Un triángulo tiene un ángulo de 70° , otro de 20° y el tercero de 90° . Construí el triángulo. ¿Cuántos triángulos distintos que cumplan esta condición pueden construirse?

La profesora actúa como guía durante toda la clase y con su ayuda los estudiantes logran realizar las gráficas

triángulo, otros directamente no lo resolvieron porque desconocían este concepto y un alumno presentó el siguiente desarrollo. Ver ilustración 2.

Frente a esta construcción, volvieron a trabajar con la computadora y el cañón para mostrar al resto de sus compañeros y entre todos poder analizarla.

Una vez que la posibilidad de que la altura sea un lado se descartó, comenzamos a indagar sobre lo que reconocían como “altura”. Para iniciar el debate sugerimos que nos señalaran cómo haríamos para medir la altura de la sala de informática. El grupo en su totalidad respondió que era la distancia que había desde el techo al piso del aula.

Una vez más, se generó debate; pero, como del mismo no surgió el concepto de que la altura es un segmento perpendicular a un lado, les sugirió la profesora que “googlearan” con algún celular altura de un triángulo. Con la definición obtenida en distintos sitios de la red y las imágenes dónde se marcaban la altura de un triángulo, concluyeron que lo que les estaba faltando era la condición de perpendicularidad. Una vez institucionalizada dicha definición le sugirió que retomaran la actividad 9.

solicitadas en la actividad.

En base a la gráfica dibujada en sus carpetas los estudiantes tuvo como objetivo mostrarles que existen infinitos triángulos que cumplen con las condiciones dadas, excepto que el vértice C se encuentre sobre la recta de acción que incluye al segmento AB.

La profesora los guía para resolver esta actividad y no lograron escribir todas las respuestas correctas, ni terminar los diferentes puntos propuestos en sus carpetas.

Encuentro N°7:

Se trabaja con 15 netbook, un total de 20 alumnos.

Nuevamente, toman como ejemplo la construcción del compañero de la clase pasada.

Trazan una recta perpendicular al segmento AB que pasara por el punto D y la profesora muestra que el punto C debe ser parte de esta recta perpendicular. Trabajan sobre esta resolución que era la que más se aproximaba a la definición de altura. Luego, pedimos que resolvieran este problema a partir del concepto de altura que, ahora, todos conocían.

Hicieron el cierre de la propuesta, con una síntesis de los conceptos trabajados, las propiedades aprendidas, las clasificaciones de los diferentes triángulos que fueron construyendo, la aprehensión de vocabulario específico y como una evaluación de lo que significó para ellos trabajar con el software GeoGebra.

Se termina la secuencia de actividades según lo planeado.

Encuentro N°7:

En este encuentro ya se debería terminar la guía con las siguientes preguntas:

- 8) Éste es el lado de un triángulo rectángulo y mide 6 cm. El otro lado forma un ángulo recto en el vértice B y mide 3 cm. Construir el triángulo.
- 9) Construí un triángulo ABC que tenga un lado AB de 4 cm, la altura correspondiente a ese lado, de 3 cm y el lado BC, de 4 cm. ¿Cuántos triángulos distintos se pueden construir?
- 10) Éste es el lado AB de un triángulo ABC. El ángulo CAB mide 45° . La altura correspondiente al lado AB es de 4 cm. Construí el triángulo.

Se debe realizar una recapitulación de los conocimientos aprendidos durante toda la secuencia para resolver la actividad de cierre.

La docente los orienta y trabaja en conjunto con los estudiantes para realizar el análisis de las rectas.

Como última actividad se les presenta un problema que deben analizarlo y

resolverlos solos. Para lograrlo requieren de la ayuda de la profesora en la interpretación de las consignas.

De ésta manera se no se logra finalizar todas las actividades de la secuencia.

Se extiende a dos clases para poder concretarlo.

Obs.: se planeo las secuencias de actividades para 7 clases y se terminaron en 9 encuentros.

Los elementos de trabajo de la alumna integrada, no vidente:



Ilustración 1 Elementos de geometría con relieve.

El desarrollo de la sexta clase fue en función de la actividad 9, donde el obstáculo se presenta al no reconocer el concepto de altura, dado que dos grupos consideraban la altura como lado del triángulo, otros directamente no lo resolvieron porque desconocían este concepto y un alumno (Ricardo) presentó el siguiente desarrollo:

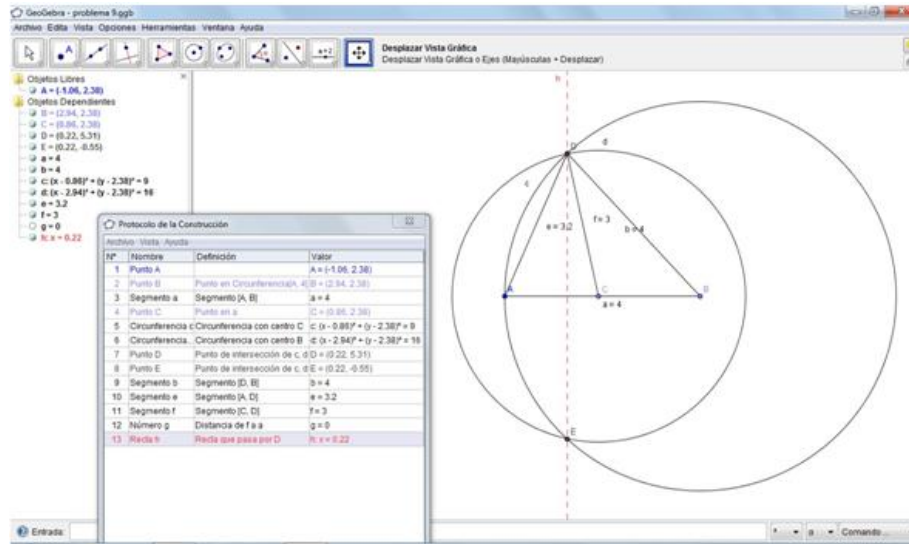


Ilustración 2 Captura de pantalla de un alumno

Entrevistas:

De la aplicación de las entrevistas se arrojan las siguientes interpretaciones según cada grupo de estudiantes por división.

En el Primer Momento sin GeoGebra:

La totalidad de los entrevistados consideran que para resolver las actividades referidas a ejes cartesianos y funciones lineales necesitaron de la ayuda y explicación por parte de la profesora, tanto en el pizarrón, como para la realización de las tareas en sus cuadernos; la utilización de ejemplos fue clarificadora. Como se refleja en algunos de los siguientes testimonios:

“...la profe(...) siempre nos explicaba con un ejemplo de un ejercicio y después...sí, nosotros tratábamos de resolver los ejercicios pero varias veces la profe nos tuvo que ayudar porque cuando hacíamos la tabla de valores para la función por ejemplo...” (Varón, 15 años).

“...ella siempre nos explicaba en el pizarrón y nosotros después resolvíamos en la carpeta...” (Mujer, 15 años).

En función al aprendizaje de los ejes temáticos trabajados en las clases, la mayoría consideran que aprendieron y pudieron resolver las situaciones planteadas, pero que les resultó extenso y aburrido.

“Me pareció un poco largo el tema y no sé si difícil pero sí que costó mucho trabajo porque no sólo era aprender definiciones sino también fórmulas y gráficos.” (Varón, 14 años).

“Yo creo que sí aprendimos o sea...construimos nuestro aprendizaje sobre este tema porque...a ver... aprendimos todo y pudimos resolver. Lo que sí, es como medio aburrido el tema porque lleva mucho tiempo para resolver” (Mujer, 15 años).

En general todos coinciden en que aprendieron los conceptos y que lograron un aprendizaje significativo, pero que debían estar atentos a no equivocarse, además de usar mucho tiempo para lograrlo.

“...a pesar de que la profe nos explicó igual es como que algunas veces no estaba seguro. Para poder resolver la parte de funciones lineales necesitaba prestar mucha atención a lo que estaba haciendo porque o sino tenía que borrar y hacer todo de nuevo...” (Varón, 14 años).

“...lo que pasa es que para dibujar uno tardábamos mucho, aparte no teníamos que equivocarnos porque un mínimo error y era otra vez como empezar de nuevo...no sé...pensaba que no iba a terminar todas la actividades” (mujer, 15 años).

Un sólo estudiante afirma que utiliza como estrategia una hoja de apunte auxiliar antes de resolver las tablas de valores, así como el repaso previo en el domicilio para un mejor entendimiento de la clase.

“...en una hoja de apunte fue necesario hacer todos los cálculos auxiliares para por ejemplo resolver las tablas de valores, para realizar las gráficas de las funciones lineales” (Varón, 14 años).

“...los dibujos me costaron muchísimo, tardaba como que se yo...media hora para hacer una gráfica...y eso que a veces leía algo en mi casa también. (...) y también era necesario que seamos prolijos porque o sino no se entendía nada después.” (Varón, 14 años).

En el Segundo Momento con GeoGebra:

Todos coincidieron en afirmar que lograron el aprendizaje de funciones lineales utilizando el software GeoGebra a partir de cambios significativos como: mayor lectura de gráficas, mejor utilización de las netbooks para tareas matemáticas, rápida ubicación de puntos, rectas y segmentos en un plano. Algunos de estos testimonios son:

“Significó mucho lo que aprendimos sobre ejes cartesianos, tuvimos mucha lectura de gráficas y el uso de la tic aportó cambios en nuestro aprendizaje... yo aprendí a utilizar la computadora para el trabajo. Las actividades...o sea... las realizamos con GeoGebra y a través de este sistema pudimos resolver... como ser funciones lineales, y también como por ejemplo... ubicar un punto, un segmento” (Varón, 14 años).

“El programa GeoGebra influyó en nosotros porque aprendimos mucho con este programa. La mayoría de las actividades las realizamos a través este programa bueno y ahí aprendimos cómo se usa este sistema y hicimos funciones lineales, aprendimos como: bueno, ubicar un punto en un plano y aprendimos a colocar una recta, un segmento...muchas actividades seguíamos en nuestras casas porque queríamos saber cómo quedaba el grafico.” (Mujer, 15 años).

También se observa, que la totalidad de los entrevistados afirman que les gustó trabajar con la netbook y que notaron cambios positivos como ser: acceso a mayor información, facilidad y menor tiempo de trabajo, manejo de documentos y videos en la propia computadora, la no utilización de cuadernos o carpetas.

“(...) sí muchos cambios porque fue matemática lo que más utilizamos y si tenía mucha información donde pudimos acceder a ella (...) realizamos el trabajo con la computadora... la profe nos descargó una carpeta en el servidor de la escuela... y nosotros de ahí podíamos descargar a nuestra compu los documentos y los vídeos que usamos en las clases. (...) la computadora sí tiene muchas facilidades de usar y todo eso. O sea que si fue, esta vez el trabajo fue re fácil y bueno porque si tuviéramos que haberlo hecho así en la carpeta o algo, se nos complicaría un poco porque tardaríamos un montón” (Mujer, 15 años).

“La computadora sí, nos ayudó mucho porque no necesitamos de un cuaderno...o sea toda la información la podíamos tener ahí en la computadora... y así nos ayudó muchísimo (...) Se nos hizo fácil aprender a realizar las actividades con Tic, la profe igual... (...) en la computadora hicimos todo...y todo el tiempo...fue...como más fácil...trabajábamos con GeoGebra y Word a la vez y después presentamos el trabajo completo y quedó re bien...qué se yo más tranquilo parece porque no necesitamos ni libro nada, en el servidor de la escuela teníamos una carpeta llamada matemática y ahí podíamos encontrar todo lo que necesitábamos para resolver.(...)fueron significativos porque en la compu tenemos varias opciones y...también me parece que nos lleva menos tiempo... porque si tenemos que resolver en el cuaderno vamos a tardar más... para escribir y dibujar todo me refiero”. (Varón, 14 años)

Todos los estudiantes admitieron que existen desventajas con respecto a la falta de acceso a internet, pero que en este caso no se hallaron obstáculos para poder llevar a cabo las actividades, ya que los trabajos, documentos, materiales, programa, etc.; se encontraban instalados en sus operadores y eso les facilitó la realización de las tareas.

“Fue muy significativo el aprendizaje sobre ejes cartesianos y lectura de gráficas porque... porque ... porque nos aportó mucho conocimos como trabajar en el sistema de ejes

cartesianos...si recibimos mucha ayuda de la computadora también, y también pudimos relacionar con cosas que nos pasan a nosotros en nuestra vida(...) sabiendo que no tenemos medio como para bajar información de internet y esas cosas y...y la computadora por más que nosotros no tengamos internet acá tiene... información que a nosotros nos sirvió...y fue de mucha ayuda(...) la computadora como que aporta más, tiene más actividades o más cosas de matemática, mucha información para matemática viendo que es una materia difícil para el que quiera aportarlo y aprenderlo bueno pone de su tiempo y bueno logra aprender pero el que no ya se le complica un poco y bueno...pero si para mí fue muy fácil”(Mujer, 15 años).

“(...) como no tenemos internet acá, y si... ahí teníamos todo en nuestra compu, el GeoGebra que ya tenemos instalado en la compu y aparte la profe que nos trajo todo el material y...así...es algo que casi nunca trabajamos” (Varón, 14 años).

Respecto al rol de la profesora en el desarrollo de las actividades todos los estudiantes expresan que la misma actuó como guía, pero que en última instancia, ellos solos resolvieron las actividades.

“Cuando resolvimos la tarea pudimos realizar gráficas, fórmulas para aprender funciones lineales con GeoGebra con la ayuda de la profe, porque ella aportó también mucho. Bueno en varias oportunidades nos ayudó, si no sabíamos cómo...o por ahí no entendíamos una actividad y preguntábamos y bueno ella nos guiaba... Sí nos ayudó y nosotros pusimos en práctica y bueno...”(Mujer, 15 años).

“(...) estuvo todo el tiempo y nos ayudaba cuando nosotros pedíamos ayuda que fue en varias oportunidades... aunque solo fue en momentos cuando no entendíamos la actividad, entonces le preguntábamos y ella nos ayudaba y... ahí nosotros resolvíamos solos (...) pero después también poníamos empeño nosotros en nuestro estudio...también pusimos mucho de nuestra parte...tal

vez al principio, sí nos costó un poco...pero después sí, aprendimos muchísimo con este programa” (Varón, 14 años).

Es considerable destacar el trabajo de la alumna integrada, no vidente. Destaco algunas frases de su entrevista.

“Sobre la manera en que aprendí geometría, sobre su representación gráfica, lo hice por medio de mis instrumentos marcados con relieve...es como braille, yo trabajo con el relieve...la profesora explicaba a todo el grupo luego se acercaba a trabajar conmigo...la parte teórica en todas las asignaturas escribo en la compu y un programita me lo lee...con GeoGebra no pude trabajar” (Mujer, 15 años).

CONCLUSIÓN

Haciendo un análisis en general, de las clases observadas, la relación enseñanza-aprendizaje fue cambiando. Al principio el rol del docente se caracteriza por la exposición y el trabajo en el pizarrón o la explicación en algunos grupos de trabajo. Cuando se incorpora a las clases un nuevo elemento como medio, el GeoGebra, le permite mejorar, en forma paulatina, su intervención con preguntas problematizadoras o de razonamientos propias del trabajo con el software. A través del uso del software y las intervenciones del profesor el estudiante realiza un análisis más profundo y razonado de las actividades y de los contenidos puesto en juego.

Se considera que las TIC brindan condiciones tecnológicas para la transformación de la enseñanza tradicional, posibilitando un proceso educativo más personalizado, participativo, centrado en el aprendizaje significativo y dirigido a lograr una dimensión humana y desarrolladora de la personalidad de todos los participantes (Villanueva, 2015).

El uso de herramientas tecnológicas en matemática permite a los estudiantes interactuar con los contenidos y actividades con interés y mayor atención, además del compromiso adoptado para la solución de las acciones, mientras que van descubriendo los conceptos matemáticos en menor tiempo. Ayuda a aprender matemáticas, permitiéndole una mejor comprensión, descubrir por sí mismos los conceptos, por lo que se puede decir que desarrolla en ellos un aprendizaje significativo con las competencias deseadas (Pichardo & Puente, 2012).

Reconociendo la importancia del uso de la tecnología en educación y más específicamente en la enseñanza de la Matemática, la presente investigación pretende conocer la influencia del software GeoGebra en el estudio y representaciones de figuras geométricas en la asignatura Matemáticas en alumnos de 9no año 1era división del colegio secundario N° 176 de Presidencia de la Plaza, Chaco. Para lograrlo se definieron dos momentos. Un primer momento se aplicó el método de enseñanza tradicional, y en un momento, con el mismo grupo de alumnos y la misma guía de actividades se utilizó el software GeoGebra como instrumento para la resolución de las actividades.

En relación al contexto donde se ubica la escuela, perteneciente a un pueblo ubicado en el interior del Chaco, Pcia. de la Plaza, para ser precisos; no se perciben grandes dificultades. Durante el desarrollo de las actividades se implementaron estrategias que permitieron superar los obstáculos y lograr que el grupo pueda desenvolverse en las acciones y amplificar sus conocimientos mediante la introducción de las nuevas tecnologías en clase.

Los estudiantes investigados, en algunas actividades habían adelantado el práctico en sus casas y tenían algunas preguntas puntuales para formularle a la profesora.

Es posible observar que a partir de la incorporación de las TIC se han ido modificando y redefiniendo las relaciones entre DOCENTE-ALUMNO-SABER

Se pudo constatar que al trabajar con el software GeoGebra, aunque ya poseían un conocimiento previo sobre el programa, se sintieron más motivados, potenciando la prolijidad e interés en continuar aprendiendo con tareas extraescolares; así como el uso de menor tiempo en resolver las actividades (dos encuentros menos). La aplicación de este software resultaría ser un tratamiento más práctico de los contenidos matemáticos.

Siendo un factor condicionante el no tener acceso a internet en la escuela, se necesitaron organizar las tareas y actividades de manera superadora para el desarrollo de los contenidos. En este sentido, trabajar con el software GeoGebra no mostró inconvenientes en la resolución de las actividades, ya que al existir un servidor escolar en la institución, la profesora creó una carpeta donde permitió a los estudiantes el acceso a la información requerida como ser textos, videotutoriales, documentos, etc. También se desataca que para el trabajo con el GeoGebra no fue necesario ningún procedimiento previo, ya que el mismo es un software que viene instalado en las computadoras portátiles del programa conectar igualdad.

Este estudio permite afirmar que en el segundo momento cuando se incorporó el software GeoGebra aprendieron significativamente los conceptos de funciones lineales, demostrando autonomía en sus aprendizajes, resolvían los problemas en forma individual y en menor tiempo, presentaron mayor interés por las actividades realizadas y calidad en las producciones presentadas en documentos Word; siendo el rol del profesor como guía en momentos que se requiere explicación y orientación. En cambio, en el momento que no usaban el software GeoGebra y se apoyaron en soporte papel, biromes, lápices, reglas y corrector; mostraron mayor desprolijidad y menor motivación en la realización de sus tareas. Necesitaron más atención y guía por parte del profesor, así como tiempo para la resolución de las situaciones problemáticas planteadas.

En cuanto a la comprensión y aplicación de estrategias conceptuales, procedimentales y cognitivas se observa en el momento de usar la herramienta TIC el logro de: la ubicación de puntos en un sistema de ejes cartesianos, lectura y análisis de gráficos, representaciones geométricas, análisis de funciones lineales, elaboración de tablas, deducción de fórmulas y relación con situaciones de la vida diaria; argumentando que a través del uso y manejo de manera correcta y responsable del software se logra desarrollar este tipo de destrezas y habilidades.

En este sentido se demuestra que el uso del software GeoGebra para el desarrollo de aprendizajes en matemáticas, promueve la formación de sujetos más independientes y activos, emisores, pensantes, colaborativos e involucrados en las actividades, pudiendo resolver los problemas en forma natural y espontánea.

Como lo plantean Pichardo y Puentes (2012), cuando expresan que las TIC juegan un rol interesante dentro del proceso de aprendizaje ya que permiten a los estudiantes, ser sujetos autónomos y activos, llevar aquellos conceptos que eran una vez abstractos y ahora forman parte de su realidad. Posibilita a los estudiantes con pocas destrezas simbólicas y numéricas desarrollar estrategias para poder resolver situaciones problemáticas, utilizando herramientas que facilitan el aprendizaje.

El conocimiento no se transfiere del mundo externo hacia la memoria de los estudiantes; sino que se construyen interpretaciones personales basadas en las experiencias e interacciones propias de cada individuo. En consecuencia, las representaciones internas están constantemente abiertas al cambio. No puede haber una realidad objetiva que los estudiantes se esfuercen por conocer. El conocimiento surge en ambientes que le son significativos (Ertmer & Newby, 1993).

Se propone continuar reforzando los contenidos matemáticos, para fomentar las habilidades y destrezas que se adquieren al aprender sobre funciones lineales, beneficiándose de las tecnologías para su enseñanza. Estos contenidos podrían ser abordados en otras investigaciones con otras acciones que se adapten al grupo a estudiar y plantear secuencias de actividades diferentes, profundizando en otros ejes temáticos que permitan a los estudiantes dar nuevas ideas y experiencias.

Por tales motivos se deduce que la aplicación y solución de situaciones problemáticas a partir del uso del software GeoGebra, constituye una estrategia didáctica valiosa; siendo entonces una herramienta de gran utilidad con potencial de generar aprendizajes significativos en los estudiantes; además, por ser un software de uso libre e instalado en los equipos portátiles, la cual puede ser tomada como una herramienta de trabajo permanente por parte de los docentes en el área de matemática.

BIBLIOGRAFÍA

- Arcavi, A., & Hadas, N. (25 de 5 de 2015). El computador como medio de aprendizaje: ejemplo de un enfoque. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, pág. 41.
- Baldonado, C. B. (2012). *Estudio de funciones con GeoGebra*. España.
- Berrocoso, J. V., Arroyo, M. D., & Sánchez, R. F. (2010). *Enseñar y aprender con tecnologías: un modelo teórico para las buenas prácticas con TIC*.
- Carneiro, R. T. (2012). *Los desafíos de las tic para el cambio educativo*. Madrid: (OEI) y Fundación Santillana.
- Castro, E., & Castro, E. (1997). Representaciones y Modelización. En L. Rico, *La Educación Matemática en la Enseñanza Secundaria* (págs. 95-122). Barcelona: Orsori.
- Chevallard, Y. (1991). *La transposición didáctica: Del saber sabio al saber enseñado*. Buenos Aires: Aique.
- Crovi, D. (2004). *Sociedad de la información y el conocimiento: "Entre lo falaz y lo posible"*. Buenos Aires: Graw Hill.
- Ertmer, P., & Newby, T. (1993). Conductismo, cognitivismo y constructivismo: una comparación de los aspectos críticos desde la perspectiva del diseño de instrucción. *Performance improvement quarterly*, 6(4), 50-72.
- García, M. D. (2011). *Evolución de actitudes y competencias matemáticas en estudiantes de secundaria al introducir GeoGebra en el aula. (Doctoral dissertation, Universidad de Almería)*. España.
- Gutierrez Martín, A. (1998). El profesor ante las nuevas tecnologías multimedia. *Comunicación y Pedagogía*.(153), 20-29.

- Hernandez Sampieri, R., Fernandez Callado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill Internamericana.
- Marin, M. (2015). *Escribir Textos Científicos y Académicos*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.: FCE.
- Martinez Gomez, J. N. (2013). *Apropiación del concepto de función usando el software GeoGebra (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia-Sede Manizales)*. Colombia.
- Moreno Romero, A., Aldeanueva, C. M., & Acevedo Ruiz, M. (2009). Guía para la incorporación de las TIC en la Cooperación Española. *Revista española del tercer sector*, s.n.
- Pichardo, I. M., & Puente, Á. P. (2012). Uso de las TIC en la enseñanza de la Matemática Básica. *Innovación Educativa*, 1(2), 127-144.
- Podestá, P. (2011). *Geometría*. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.
- Riveros, V. (2013). *Algunos fundamentos teóricos del uso de las TIC para la comunicación de contenidos matematicos*. Encuentro educacional.
- Rodríguez García, S. (2010-11). Métodos de investigación en Educación Especial. *Educación Especial*.
- Sabino, C. (1992). *El diseño de investigación. El proceso de investigación*. Caracas: Panapo.
- Salomon, G., Perkins, D., & Globerson, T. (1992). Coparticipando en el conocimiento: la ampliación de la inteligencia humana con las tecnologías inteligentes. *CL & E: Comunicación, lenguaje y educación*, 6-22.
- Torrecilla, F. J. (2010-2011). *Metodos de investigación en Educación Especial*.
- UNESCO. (1996). *La educación encierra un tesoro*. Madrid: Santillana.

Villanueva, Y. (s.f.). *Tendencias actuales en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y la utilización de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones en la educación.*

Yuni, J. A., & Urbano, C. A. (2006). *Técnicas para investigar: Recursos metodológicos para la preparación de proyectos de investigación.* Córdoba: Brujas.

ANEXO

MODELO DE ENCUESTA

CURSO Y DIVISIÓN:

Estimado alumno/a, a continuación se presentan una serie de preguntas con el propósito de recoger información necesaria para un trabajo de investigación, por lo tanto le pido que lea atentamente cada una de las preguntas para responder de manera responsable cada una de ellas.

- 1) ¿Sabe la definición de funciones lineales?
 - a) SI
 - b) NO

- 2) ¿Conoce el concepto de Ejes Cartesianos?
 - a) SI
 - b) NO

- 3) ¿Sabe ubicar pares ordenados en el sistema de ejes cartesianos?
 - a) SI
 - b) NO

- 4) ¿Conoce alguna figura geométrica?
 - a) SI
 - b) NO

- 5) ¿Sabes dibujar (en la carpeta) figuras geométricas?
 - a) SI
 - b) NO

- 6) En clases de Matemática ¿usa calculadora para resolver cálculos?
 - a) SI
 - b) NO

7) En clases de Matemática ¿utiliza la netbook para resolver las tareas?

a) SI

b) NO

8) ¿Considera importante el uso de las netbook para resolver actividades matemáticas?

a) SI

b) NO

9) ¿Con qué frecuencia usa internet en la semana? Marcar con una X la opción elegida.

a) 1 día a la semana

b) 2 días a la semana

c) 3 días a la semana

d) 4 días a la semana

e) Todos los días

f) Nunca

10) ¿Qué uso le otorga a la netbook que le entregaron en la escuela? Marcar con una X las respuestas elegidas (puede elegir más de una).

a) Para trabajos escolares.

b) Para jugar.

c) Para escuchar música.

d) Para mirar videos.

e) Para navegar en internet.

11) ¿Con qué frecuencia utiliza los siguientes recursos TIC? (Marca con una X tu opción elegida).

	<i>SIEMPRE</i>	<i>A VECES</i>	<i>NUNCA</i>
a) Teléfono celular.			
b) Correo electrónico.			
c) Red social.			
d) Búsqueda de información en internet.			
e) Audio y música desde internet.			

f) Videojuegos con internet.			
g) Videojuegos sin internet			
h) Televisión en el hogar.			

12) ¿Conoce algún software matemático?

a) SI

b) NO

13) ¿Conoce el GeoGebra?

a) SI

b) NO

14) ¿Te interesaría aprender figuras geométricas con GeoGebra?

a) SI

b) NO

15) ¿Sabes trazar una circunferencia utilizando el software GeoGebra?

a) SI

b) NO

16) ¿Sabes construir triángulos con el software GeoGebra?

a) SI

b) NO

17) ¿Usó en otras oportunidades el programa GeoGebra para resolver actividades matemáticas?

a) SI

b) NO

Guía de actividades

Las siguientes actividades se realizarán en un primer momento sin netbook y en un segundo momento con la asistencia de un software de matemática, el GeoGebra.

Secuencia didáctica: ejes cartesianos y función lineal

Introducción a las actividades

En esta sección trabajaremos con el sistema de ejes cartesianos. En las actividades los alumnos analizarán cómo se trabaja en este sistema de coordenadas. Ubicarán e interpretarán diferentes puntos en el plano cartesiano, y luego analizarán y construirán gráficos sencillos, utilizando el programa GeoGebra.

Objetivos de las actividades

- Conocer el sistema de ejes cartesianos.
- Ubicar puntos en un sistema de ejes cartesianos utilizando las coordenadas cartesianas.
- Leer e interpretar diferentes gráficos.

Actividad 1

Desde tiempos muy remotos el hombre necesitó confeccionar mapas y cartas geográficas para poder orientarse. Para ubicar una figura o un punto en un plano hace falta un sistema de referencia. En estas actividades trabajaremos con un sistema de referencia, conocido como sistema de ejes cartesianos.

1) Ingresen en el [siguiente link](#) para saber cómo se trabaja y se ubican puntos en el sistema de ejes cartesianos.

2) Con base en lo analizado en el link anterior, utilicen el programa de texto de sus equipos portátiles para contestar las siguientes preguntas:

a) Expliquen con sus palabras qué es el sistema de ejes cartesianos. ¿Para qué se lo utiliza?
¿Quién fue el inventor de este sistema?

b) Dibujen un sistema de ejes cartesianos indicando:

El origen de coordenadas,

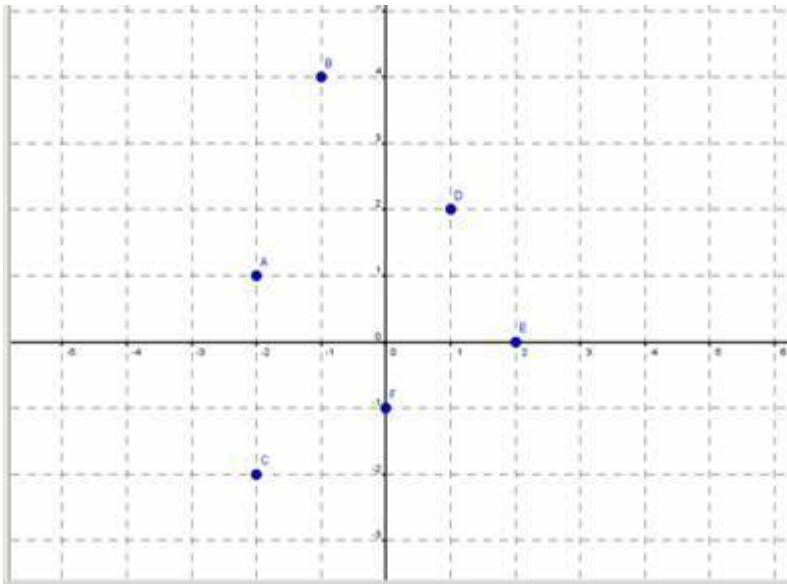
El eje de las abscisas y el de las ordenadas.

c) Expliquen cómo se representa un punto en este sistema de coordenadas y ubiquen los siguientes puntos:

$A = (-4,2)$, $B = (3, -1)$, $C = (-2,-6)$, $D = (4, 6)$, $P = (1; 5)$; $Q = (1,-5)$; $R = (-1;-5)$; $S = (-1; 5)$

d) Indiquen en qué cuadrante se ubica cada punto del ítem c).

e) Escriban las coordenadas de cada punto ubicado en el siguiente sistema de coordenadas:



Actividad 2

1) Ubiquen los siguientes puntos: $A = (0; 1)$, $B = (3; 5)$, $C = (-2; 7)$, $D = (-5;-3)$.

a) Unan los puntos anteriores con segmentos en el siguiente orden: ABCDA. ¿Qué figura quedó determinada? ¿Cuántos lados tiene?

2) Construyan los siguientes polígonos e indiquen las coordenadas de los vértices:

Un rombo

Un paralelogramo

Actividad 3

Una función lineal es una expresión $y = a x + b$, donde a y b son números reales que se denominan constantes, con a distinto de 0 . Los términos x e y se denominan variables, x es la variable independiente e y se denomina variable dependiente. Para saber más sobre este tema, vean los siguientes videos:

[Recta expresión explícita](#)

[La pendiente](#)

Construcción de figuras geométricas

- 1- Construí, si es posible, un triángulo cuyos lados miden 6 cm, 5 cm y 4 cm. ¿Cuántos triángulos distintos que cumplan estas condiciones pueden construirse?
- 2- Construí, si es posible, un triángulo cuyos lados miden 6 cm, 1 cm y 4 cm. ¿Cuántos triángulos distintos que cumplan estas condiciones pueden construirse?
- 3- Un triángulo tiene lados de 8 cm, 5 cm y 3 cm. ¿Estás seguro, sin hacer dibujos, de si se puede o no construirlo?
- 4- Un triángulo tiene un lado AB de 5 cm y otro lado AC de 3 cm. ¿Cuántos triángulos distintos que cumplan estas condiciones pueden construirse?
- 5- Los puntos T y P están a 7 cm y son dos de los vértices de un triángulo. Encontrá un punto K que esté a 3 cm de T y a 5 cm de P a la vez. Uniendo los puntos T, P y K, construí un triángulo. ¿Es único el triángulo?
- 6- Un triángulo tiene un lado CB que mide 7 cm. El ángulo ACB mide 80° y el ángulo ABC mide 60° . Construí el triángulo. ¿Cuántos triángulos distintos que cumplan estas condiciones pueden construirse?
- 7- Un triángulo tiene un ángulo de 70° , otro de 20° y el tercero de 90° . Construí el triángulo. ¿Cuántos triángulos distintos que cumplan esta condición pueden construirse?

8- Éste es el lado de un triángulo rectángulo y mide 6 cm. El otro lado forma un ángulo recto en el vértice B y mide 3 cm. Construir el Triángulo.

9- Construí un triángulo ABC que tenga un lado AB de 4 cm, la altura correspondiente a ese lado, de 3 cm y el lado BC, de 4 cm. ¿Cuántos triángulos distintos se pueden construir?

10- Éste es el lado AB de un triángulo ABC. El ángulo CAB mide 45° . La altura correspondiente al lado AB es de 4 cm. Construir el triángulo.

GUÍA DE OBSERVACIÓN PARA LA RECOLECCIÓN DE DATO DURANTE LA INVESTIGACIÓN:

ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO:	
DOCENTE:	
ASIGNATURA:	
CURSO Y DIVISIÓN:	
FECHA :	
TEMA O CONTENIDO A DESARROLLAR:	
INDICADORES:	OBSERVACIONES:
<ul style="list-style-type: none"> Asistencia de los alumnos: 	
Total de alumnos:	
Total de alumnos presentes:	
Total de alumnos ausentes:	
Total de alumnos reintegrados:	
<ul style="list-style-type: none"> Motivación inicial de los alumnos: 	
1)- Presentan predisposición para incorporar los conocimientos:	

2)- Muestran interés por resolver las actividades.	
3)- Plantean preguntas referentes al contenido o tema.	
<ul style="list-style-type: none"> • Motivación a lo largo de todo el proceso de investigación: 	
1)- los alumnos mantienen el interés antes las propuestas de la docente con respecto al uso del Grupo cerrado en Facebook para tareas escolares.	
2)- Realizan las actividades en el grupo de Facebook.	
3)- Utiliza este medio para leer y descargar contenidos.	
<ul style="list-style-type: none"> • Integración y participación de los estudiantes antes, durante y después de la herramienta: (especificar en la fecha que se está realizando la observación, y correspondiente toma de registro) 	
1)- Generan participación y debate en el grupo o en el aula entre pares, desde el desarrollo de los contenido como en las tareas propuestas.	

2)- Trabajan en equipos, o se limitan a trabajar de manera individual.	
3)- Completan las carpetas desde el Grupo Cerrado en Facebook, los días que no asistieron a clases..	
<ul style="list-style-type: none"> • Respecto a los contenidos planteados: 	
1)- Tratan de relacionar los contenidos o temas con los interés y conocimientos previos.	
2)- Realizan las actividades que se les propone en el aula y paralelamente al grupo..	
3)- Se encuentran al día con los contenidos desarrollados en el aula y en el grupo, aun cuando hayan faltado.	
<ul style="list-style-type: none"> • Actividades en el aula y fuera de ella: 	
1)- Cumplen con las tareas en clases.	
2)- Realizan las actividades cuando faltan a clases cuya participación e integración es de suma importancia.	
3)- Utilizan el Grupo Cerrado en Facebook como medio de comunicación directa entre con pañeros y docentes.	

<ul style="list-style-type: none"> • Predisposición para trabajar desde la herramienta: 	
1)- Utiliza de manera activa la herramienta.	
2)- Trabajar de manera individual o grupal desde la herramienta.	
3)- Comparten contenidos en el Grupo Cerrado en Facebook, o solo se limitan a realizar las actividades propuestas solo en sus carpetas personales.	

GUÍA PARA LAS ENTREVISTAS

En un primer momento antes de utilizar GeoGebra:

Criterio general:

- De qué manera llevaron a cabo la resolución de las actividades referidas a ejes cartesianos y funciones lineales teniendo en cuenta que debieron trabajar en la carpeta.

Criterios específicos:

- ✓ Ubicar puntos en un sistema de ejes cartesianos.
- ✓ Leer gráficos.
- ✓ Representar y analizar funciones lineales.

- ✓ Qué recursos utilizaron durante la resolución de las mismas.
- ✓ Aprendieron de manera significativa construyendo este nuevo conocimiento.
- ✓ ¿Cómo realizaron las actividades de representación y análisis de una función lineal?
- ✓ Qué ideas importantes recuerdan sobre el tema.

En un segundo momento después de utilizar GeoGebra:

Criterio general

- ¿De qué manera influyó el software GeoGebra para la resolución de actividades de ejes cartesianos, funciones lineales y algunas representaciones geométricas?

Criterios específicos:

- ✓ Trabajar con la netbook ¿te aportó cambios significativos?
- ✓ En el espacio de Matemática ¿qué cambios notaste al incorporar las TIC?
- ✓ ¿Cómo trabajaron durante el desarrollo de las clases perteneciendo teniendo en cuenta que utilizaron las Tic?
- ✓ ¿Cuál fue el papel que adoptó la profesora durante sus actividades áulicas?

ALGUNAS IMÁGENES DEL GRUPO DE ALUMNOS



