



**USAC**  
**TRICENTENARIA**  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media

**Recursos didácticos que utiliza el docente de Matemáticas, para el proceso enseñanza-aprendizaje de gráficas de funciones, con estudiantes de secundaria del Colegio Español “Príncipe de Asturias”, departamento de Guatemala.**

Marvin Adiel Contreras Salazar

Asesora:

M.Sc. Lorena Patricia Rendón Rodas

Guatemala, octubre de 2020.





**USAC**  
**TRICENTENARIA**  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Universidad de San Carlos de Guatemala.

Escuela de formación de profesores de enseñanza media

**Recursos didácticos que utiliza el docente de Matemáticas, para el proceso enseñanza-aprendizaje de gráficas de funciones, con estudiantes de secundaria del Colegio Español “Príncipe de Asturias”, departamento de Guatemala.**

Tesis presentada ante el Consejo Directivo de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media de la Universidad San Carlos de Guatemala.

Marvin Adiel Contreras Salazar

Previo a conferírsele el grado académico de:  
Licenciado en la Enseñanza de la Matemática y Física

Guatemala, octubre de 2020.

## **AUTORIDADES GENERALES**

M.Sc. Murphy Olympo Paiz Recinos	Rector Magnífico de la USAC
Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo	Secretario General de la USAC
M.Sc. Danilo López Pérez	Director de la EFPEM
Lic. Álvaro Marcelo Lara Miranda	Secretario Académico de la EFPEM

## **CONSEJO DIRECTIVO**

M.Sc. Danilo López Pérez	Director de la EFPEM
Lic. Álvaro Marcelo Lara Miranda	Secretario Académico de la EFPEM
M.Sc. Haydeé Lucrecia Crispín López	Representante de Profesores
M.A. José Enrique Cortez Sic	Representante de Profesores
Lic. José Luis Jiménez Ramírez	Representante de Profesionales Graduados
PEM. Maynor Ernesto Elías Ordoñez	Representante de Estudiantes
MEPU. Luis Rolando Ordóñez Corado	Representante de Estudiantes

## **TRIBUNAL EXAMINADOR**

M.sc. Haydeé Lucrecia Crispín López	Presidente
M.A. José Enrique Cortez Sic	Secretario
Lic. Erwin Antonio Monterroso Rosado	Vocal



## APROBACIÓN DE INFORME FINAL

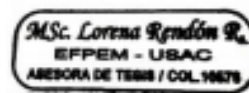
Guatemala, 17 de julio de 2020.

**Licenciado**  
**Álvaro Marcelo Lara Miranda**  
**Secretario Académico**  
**EFPEM – USAC**  
**Presente.**

Atentamente tengo a bien informarle lo siguiente:

En mi calidad de Asesor del trabajo de graduación denominado: **“Recursos didácticos que utiliza el docente de Matemática para el proceso enseñanza-aprendizaje de gráficas de funciones, con estudiantes de secundaria del Colegio Español “Príncipe de Asturias”, departamento de Guatemala”**, correspondiente al estudiante: **Marvin Adiel Contreras Salazar**, carné: **200319853** DPVCUI: **1583 92981 0101**, de la carrera, **Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física**, manifiesto que he acompañado el proceso de elaboración del informe final precitado y en la revisión realizada a la tesis, se evidencia que dicho trabajo cumple con los requerimientos establecidos por la EFPEM para este tipo de trabajos, por lo que considero **APROBADO** el trabajo y solicito sea aceptado para continuar con el proceso de graduación.

Atentamente,



**M.Sc. Lorena Patricia Rendón Rodas**  
**Asesora de tesis**  
**Colegiada. 10,578**



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Escuela de Formación de Profesores  
de Enseñanza Media  
-EFPEM-

El infrascrito Secretario Académico de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media de la Universidad de San Carlos de Guatemala

#### CONSIDERANDO

Que el trabajo de graduación denominado **“Recursos didácticos que utiliza el docente de Matemáticas, para el proceso enseñanza-aprendizaje de gráficas de funciones, con estudiantes de secundaria del Colegio Español “Príncipe de Asturias”, departamento de Guatemala”**. Presentado por **Marvin Adiel Contreras Salazar**, carné No. 200319853, de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física.

#### CONSIDERANDO

Que la Unidad de Investigación ha dictaminado favorablemente sobre el mismo, por este medio.

#### AUTORIZA

La impresión de la tesis indicada, debiendo para ello proceder conforme el normativo correspondiente.

Dado en la ciudad de Guatemala a los 14 días del mes de noviembre del año dos mil veinte.

***“ID Y ENSEÑAD A TODOS”***



**Lic. Alvaro Marcelo Lara Miranda**  
Secretario Académico  
EFPEM-USAC

Ref. SAOIT81-2020  
C.c. Archivo  
AMLM/mglc

**DEDICATORIA**

- A Dios. Mi padre celestial, quien nunca me dejó y en todo el proceso me mostró su gran poder y amor. A Él sea la gloria y la honra.
- A mis padres. Onán Contreras Guevara y Enma Elizabeth Salazar Soto, por siempre enseñarme a ser responsable e inculcarme que todo lo que se desea se puede alcanzar.
- A mi amada esposa. Nilda Diéguez, por ser mi mano derecha, mi soporte y mi gran apoyo durante todo este proceso, quien me motivo a nunca rendirme. Te amo mi vida.
- A mis hijos. Ángel y Abigail Contreras Diéguez, por ser mi más grande motivo de superación, quienes me inspiran a ser mejor para ellos. Los amo con todo mi corazón.
- A mis hermanos Bany y Lemuel Contreras, por estar siempre pendientes del proceso y todo el apoyo brindado.
- A mi asesora Por su excelente asesoría y apoyo incondicional en todo momento. Mi admiración y respeto para usted M.Sc. Lorena Rendón. Dios bendiga grandemente su vida.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

USAC/EFPEM

Mi casa de estudios.

Lugar donde hice grandes amistades y conocí personas especiales.

Pero sobre todo mi Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media EFPEM, por formarme y convertirme en un profesional.

Mi asesora M.Sc. Lorena Rendón.

Por brindarme y compartir sus conocimientos guiándome y teniéndome paciencia en la elaboración de este documento.

Catedráticos de EFPEM.

Por sus enseñanzas en mi proceso de formación.

Colegio “Príncipe de Asturias”.

Por impulsarme a cerrar la brecha, el apoyo incondicional y la oportunidad de realizar la investigación en el centro educativo.

Amigos de la Licenciatura

Juan Carlos, Edilberto, Oscar, Álvaro y muchos más que me motivaron a no darme por vencido.

¡Mil gracias por todo!

## RESUMEN

Esta investigación titulada “Recursos didácticos que utiliza el docente de Matemáticas, para el proceso enseñanza-aprendizaje de gráficas de funciones, con estudiantes de secundaria del Colegio Español “Príncipe de Asturias”, departamento de Guatemala, se generó de la necesidad que existe de mejorar y fortalecer el aprendizaje de la matemáticas, en especial en el tema de gráficas de funciones con los estudiantes del tercer grado del ciclo de educación básica y cuarto nivel de educación media.

El objetivo general de la investigación fue analizar qué recursos didácticos utiliza el docente de Matemáticas, para el proceso enseñanza-aprendizaje de gráficas de funciones, con estudiantes de secundaria del Colegio Español de Guatemala “Príncipe de Asturias”. Los objetivos específicos fueron: 1. Determinar la utilidad de los recursos didácticos del docente de Matemáticas, para la enseñanza de gráficas de funciones, con los estudiantes de secundaria 2. Identificar el nivel de conocimiento sobre gráficas de funciones, adquirido por los estudiantes de secundaria del Colegio Español de Guatemala “Príncipe de Asturias”

En base a los resultados obtenidos se determinó que los docentes de matemáticas utilizan con frecuencia recursos didácticos convencionales, para la explicación de gráficas de funciones, sin embargo en la actualidad la tecnología ofrece muchos recursos, como Geogebra, Derive, entre otros, que son software dinámicos accesibles que enriquecen el proceso enseñanza-aprendizaje. Por otro lado se identificó que hay un bajo nivel de conocimiento sobre la definición, dominio, rango, evaluación y gráficas de funciones por parte de los estudiantes.

## ABSTRACT

This research entitled "Didactic resources used by the mathematics teacher, for the teaching-learning process of function graphs, with high school students from the Spanish School" Príncipe de Asturias ", department of Guatemala, was generated from the need to improve and strengthen the learning of mathematics, especially in the subject of function graphs with students in the third grade of the basic education cycle and the fourth level of secondary education.

The general objective of the research was to analyze what didactic resources the mathematics teacher uses, for the teaching-learning process of function graphs, with high school students from the Spanish School of Guatemala "Príncipe de Asturias". The specific objectives were: 1. To determine the usefulness of the didactic resources of the Mathematics teacher, for the teaching of graphs of functions, with secondary students 2. Identify the level of knowledge about graphs of functions, acquired by secondary students from the Spanish School of Guatemala "Príncipe de Asturias"

Based on the results obtained, it was determined that mathematics teachers frequently use conventional didactic resources for the explanation of graphs of functions, however at present technology offers many resources, such as Geogebra, Derive, among others, which are software accessible dynamics that enrich the teaching-learning process. On the other hand, it was identified that there is a low level of knowledge about the definition, domain, range, evaluation and graphs of functions by the students.

## ÍNDICE

### CAPÍTULO I

#### PLAN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1	Antecedentes.....	4
1.2	Planteamiento y definición del problema.....	14
1.3	Objetivos.....	16
1.4	Justificación.....	16
1.5	Hipótesis.....	18
1.6	Variables.....	19
1.7	Tipo de investigación.....	20
1.8	Metodología.....	20
1.9	Población y muestra.....	22

### CAPÍTULO II

#### FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1	Currículo Nacional base de Matemáticas.....	24
2.2	Definición de función en Matemáticas.....	26
2.3	Formas de representar una función.....	28
2.4	Gráficas de funciones.....	30
2.5	Clasificación de funciones.....	31
2.6	Dificultades en el aprendizaje de gráficas de funciones.....	33
2.7	Recursos didácticos para la enseñanza de gráficas de funciones.....	34
2.8	Ventajas de los recursos didácticos.....	41

### **CAPÍTULO III**

#### **PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

3.1	Recursos didácticos.....	43
3.2	Conocimiento sobre gráficas de funciones.....	43

### **CAPÍTULO IV**

#### **DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS**

4.1	Recursos didácticos.....	64
4.2	Conocimiento sobre gráficas de funciones.....	66
	• Conclusiones.....	68
	• Recomendaciones.....	69
	• Referencias.....	70
	• Anexos.....	74
	• Apéndices.....	81

### **ÍNDICE DE CUADROS**

Cuadro No. 1	Indicador y contenido de tercer grado de educación básica....	16
Cuadro No. 2	Indicador y contenido del cuarto nivel de educación media....	17
Cuadro No. 3	Recursos didácticos.....	35
Cuadro No. 4	¿Qué incluyen los recursos didácticos?.....	36

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 1	Variables.....	19
Tabla No. 2	Muestra dirigida a estudiantes.....	23
Tabla No. 3	Muestra dirigida a docentes.....	23
Tabla No. 4	Encuesta dirigida a docentes. Pregunta 1.....	59
Tabla No. 5	Encuesta dirigida a docentes. Pregunta 2.....	59
Tabla No. 6	Encuesta dirigida a docentes. Pregunta 3.....	60
Tabla No. 7	Encuesta dirigida a docentes. Pregunta 4.....	60
Tabla No. 8	Encuesta dirigida a docentes. Pregunta 5.....	61
Tabla No. 9	Encuesta dirigida a docentes. Pregunta 6.....	61
Tabla No. 10	Encuesta dirigida a docentes. Pregunta 7.....	62
Tabla No. 11	Encuesta dirigida a docentes. Pregunta 8.....	62

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No. 1	Máquina de funciones.....	27
Figura No. 2	Diagrama de flechas.....	28
Figura No. 3	Forma gráfica de una función.....	29
Figura No. 4	Tabla de valores de una función.....	29
Figura No. 5	Gráfica de una función (dominio y rango).....	30
Figura No. 6	Gráfica de una función (edad vs. altura).....	30
Figura No. 7	Función inyectiva.....	31
Figura No. 8	Función no inyectiva.....	32
Figura No. 9	Función sobreyectiva.....	32
Figura No.10	Función biyectiva.....	33
Figura No.11	Programa Derive.....	38
Figura No.12	Programa GeoGebra.....	38
Figura No.13	Programa Graphmatica.....	40
Figura No.14	Programa Cabri II plus.....	41

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica No. 1 Explicación del tema específico por el docente de Matemáticas.....	44
Gráfica No. 2 Experiencia en el estudio de gráficas de funciones.....	45
Gráfica No. 3 Dificultad en el estudio de gráficas de funciones.....	46
Gráfica No. 4 Buen ambiente de aprendizaje en el aula.....	47
Gráfica No. 5 Recursos didácticos que utiliza con frecuencia el docente.	48
Gráfica No. 6 Software educativo que ha utilizado el docente.....	49
Gráfica No. 7 El uso de recursos didácticos, por el docente, favorece el aprendizaje de gráficas de funciones.....	50
Gráfica No. 8 Comprensión del tema cuando el docente usa algún recurso didáctico.....	51
Gráfica No. 9 ¿Cuál de los siguientes enunciados es verdadero?.....	52
Gráfica No. 10 ¿Cuál de los siguientes diagramas no es una función?.....	53
Gráfica No. 11 ¿Cuál de las siguientes gráficas no es una función?.....	54
Gráfica No. 12 ¿Cuál de los siguientes puntos no pertenece a la recta $y = 3x - 3$ ?.....	55
Gráfica No. 13 ¿Cuál es el dominio y rango de la función $f(x) = (2x - 3)^2$ ?...	56
Gráfica No. 14 ¿Cuál es el valor de $f(x)$ en la función $f(x) = 7x^2 + 2x - 1$ ?..	57
Gráfica No. 15 ¿Cuál de las siguientes gráficas, corresponde a la función $f(x) = -2x^2$ ?.....	58

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad el proceso enseñanza-aprendizaje del curso de matemáticas es un reto, para todos aquellos docentes que más allá de transmitir determinados conocimientos o contenidos, se interesan en depositar en cada uno de sus estudiantes, aprendizajes significativos que les sirvan para la vida, procurando desarrollar en ellos habilidades, destrezas y aptitudes que les permitan alcanzar las competencias necesarias para resolver problemas de su contexto.

En el CNB del año 2019, que presenta el Ministerio de Educación de Guatemala, para el tercer grado del ciclo de educación básica y cuarto nivel de educación media, uno de los temas que se proyecta en la malla curricular corresponde a gráficas de funciones. Este tema es desarrollado por los docentes de matemáticas, los cuales buscan la manera más adecuada y sencilla de explicarlo a través de: estrategias, recursos didácticos y metodologías que ayuden, para que la adquisición de conocimientos sea efectiva y lograr que el aprendizaje sea significativo en cada uno de los estudiantes. En la actualidad existen muchas maneras de transmitir este tema a los estudiantes, entre los cuales están: el método tradicional, el cual consiste en el uso de las herramientas que el docente tiene a su disposición como lo es la regla, pizarra, y marcadores. Por otra parte está el uso de material lúdico, uso de software educativo, entre otros, siendo el primero el más utilizado por los docentes, por ser el más accesible y disponible.

Esta investigación, se generó de la necesidad que existe de mejorar y fortalecer el aprendizaje de la matemáticas, en especial en el tema de gráficas de funciones con los estudiantes del tercer grado del ciclo de educación básica y cuarto nivel de educación media, para lograr que ellos lleven las bases y competencias

necesarias, para cuando cursen el grado de quinto bachillerato, puedan abordar temas de mayor complejidad, que requieren como conocimientos previos el tema de funciones. Esta investigación se realizó en el año 2019 a finales del ciclo escolar, logrando el proceso de recolección de datos a partir de los instrumentos utilizados en marzo del 2020. Por otro lado esta investigación surge debida a que las evaluaciones de graduandos que realiza el Ministerio de Educación a través de la Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa (DIGEDUCA), muestran resultados insatisfactorios de aprendizaje de matemáticas a nivel nacional.

Los resultados de dicha evaluación en el año 2018 muestran que solo el 11.44% de los estudiantes logran alcanzar resultados excelentes y satisfactorios en el área de matemáticas.

El objetivo de esta investigación fue analizar los recursos didácticos que utiliza el docente de matemáticas, para el proceso enseñanza-aprendizaje de gráficas de funciones, con estudiantes de secundaria del Colegio Español de Guatemala “Príncipe de Asturias”. Cabe mencionar que en Guatemala, cuando se habla de estudiantes de secundaria, se refiera a estudiantes del nivel de educación media (ciclo de educación básica y diversificada). Dentro de los resultados obtenidos en esta investigación, cabe resaltar que los docentes de matemáticas utilizan con frecuencia recursos didácticos convencionales como lo son: la pizarra, regla, marcadores, libros etc. Por otro lado los estudiantes no tienen el nivel de conocimiento necesario, que les permita la resolución de problemas de mayor complejidad en el grado inmediato superior.

En el capítulo I, se encuentran los antecedentes, que hacen referencia a estudios similares a esta investigación. De igual manera está el planteamiento y definición del problema, objetivos generales y específicos, justificación del problema, hipótesis, variables, tipo de investigación, metodología, población y muestra.

En el capítulo II, se presenta toda la fundamentación teórica, que incluye temas como: CNB de Matemáticas, funciones en el curso de matemáticas, estrategias

de enseñanza-aprendizaje y recursos didácticos en el proceso enseñanza-aprendizaje de gráficas de funciones.

En el capítulo III, se presentan los resultados de esta investigación, los cuales se obtuvieron a partir de una encuesta y prueba objetiva que se realizó a estudiantes del tercer grado del ciclo de educación básica y cuarto nivel de educación del Colegio Español de Guatemala “Príncipe de Asturias”, así como una lista de cotejo para observar las clases de los docentes y una encuesta realizada a los docentes de matemáticas de ambos grados. Dichos resultados se especifican por gráficas y tablas.

En el capítulo IV, se muestra el análisis y discusión de resultados que hacen énfasis al contraste entre los resultados obtenidos, en comparación a otras investigaciones. Además se presentan las conclusiones, recomendaciones, referencia, anexos y apéndices que complementan la investigación.

## **CAPÍTULO I**

### **PLAN DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1.1 Antecedentes del problema**

El proceso enseñanza-aprendizaje de la matemáticas, ha sido centro de estudio tanto a nivel nacional como internacional, con el propósito de determinar cuáles son los mejores métodos y técnicas de enseñanza de la matemáticas, así como los medios que faciliten la comprensión y un aprendizaje significativo en los estudiantes. El aprendizaje de gráficas de funciones en la actualidad ha sido foco de estudio para investigadores ya que los estudiantes no adquieren las competencias necesarias para la resolución de problemas. Por tal razón se presentan a continuación, varios estudios que enfatizan en la creación o propuesta, de estrategias que faciliten la adquisición del tema antes mencionado, con la finalidad de que los docentes se apoyen en recursos o herramientas que les faciliten la explicación de dichos contenidos. A continuación se presentan varios estudios que muestran las ventajas de dichas herramientas o recursos didácticos.

Ruiz (2017), en su tesis titulada "La aplicación de las herramientas didácticas en el aprendizaje de la Matemática". Previo a optar al título de Maestro en ciencias en la carrera de Maestría en formación docente en la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media, de la universidad de San Carlos de Guatemala. Esta investigación tuvo como objetivo general, promover el fortalecimiento de aprendizaje de los contenidos de matemáticas en los estudiantes de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física, a través de la aplicación de herramientas didácticas por los docentes, como identificar el nivel

de conocimiento de matemáticas de los estudiantes, determinar la aplicación de las herramientas didácticas en los docentes de la carrera, y la relación de las herramientas didácticas a través de los resultados del aprendizaje por los estudiantes. La población utilizada en esta investigación son los estudiantes de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física del segundo semestre. Dentro de las conclusiones se determinó que Los docentes aplican diferentes Herramientas Didácticas en el desarrollo de los cursos que imparten, entre las cuales se comprobaron: Físicos: Libros de texto, regla y compás; Informativos: software matemático, Internet y redes sociales; Mental: mapas; Herramienta electrónica: computadora, tablet, proyector y multimedia. Se determinó que la aplicación de las Herramientas didácticas de los docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje hacia los estudiantes; estos la calificaron como Buena entre las variables Buena, Regular y Necesita mejorar.

Rodenas (2016), en su tesis para optar al título de Licenciada en la Enseñanza de la Física y la Matemática en la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media, de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Titulada "El aprendizaje de los estudiantes en el área de matemáticas y las estrategias didácticas que emplea el docente". El objetivo de esta investigación fue identificar las estrategias didácticas que aplican los docentes en el área de matemáticas en primer grado del ciclo de educación básica en el municipio de Jocotenango Sacatepéquez. Dicha investigación se realizó con el total de la población la cual consiste en un profesor de matemáticas del Instituto Nacional de Educación Básica del sector oficial y los profesores de matemáticas de dos centros educativos privados con sus respectivos estudiantes. Dentro de las conclusiones se identificó que los docentes que imparten matemáticas en los tres centros educativos aplican las estrategias de la exposición en la mayoría de los periodos de clase, siendo la estrategia que más utilizan. El trabajo en equipo es otro método aplicado pero en menor tiempo y no promueven el uso de material manipulativo al impartir sus clases, lo cual no motiva al estudiante ni facilita el aprendizaje de la matemáticas.

Arriaga (2018), en su tesis denominada “Estrategias Didácticas para el tema de funciones reales de una variable real, con el uso del asistente matemático Derive en la asignatura de Matemática 110 de las carreras de Ingeniería del Centro Universitario Regional del Centro” de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, centro universitario regional del centro. El objetivo de este estudio en esta investigación se enfoca en elaborar estrategias didácticas para el tema de funciones reales en una variable real de la asignatura de matemática 110 de las carreras de Ingeniería, del centro Universitario Regional del Centro haciendo uso eficiente del asistente matemático Derive. La hipótesis de la investigación fue que si se utilizan estrategias Didácticas, de acuerdo con el modelo que se seleccionó, para la enseñanza aprendizaje de las funciones reales en una variable real, entonces los estudiantes serán capaces de resolver los problemas matemáticos relativos al tema, relacionados con su especialidad.

En este estudio la población la constituyeron los estudiantes del Centro Universitario Regional de Centro de la ciudad de Comayagua, Honduras, tomando como muestra a 50 estudiantes, y 5 catedráticos que representaban un 20% de la población. La variable dependiente de la investigación fue: Solución de los problemas matemáticos relativos al tema de funciones reales en una variable real. Los instrumentos que se utilizaron para recopilar la información fueron encuestas a profesores y alumnos. Asimismo, con la finalidad de profundizar el análisis e interpretación de los resultados, los cuales se presentaron mediante tablas y gráficos estadísticos que se obtuvieron mediante las encuestas, por medio de los cuales se constató que los profesores que imparten esta asignatura no utilizan ningún asistente por computadora como apoyo metodológico de la enseñanza aprendizaje de las funciones reales. Esto incide también a que los estudiantes desconozcan las bondades del asistente matemático Derive, con lo que se puede afirmar que existe la necesidad de apoyar el proceso enseñanza aprendizaje de las funciones reales en el Centro Universitario Regional del Centro.

López (2018), en su tesis para obtener el título de Licenciado en Matemática y Física, cuyo título de la investigación fue “Uso de Geogebra como herramienta para el estudio de la función lineal con estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Latinoamericana” realizado en la Universidad Católica de Manizales de Colombia. Este estudio tuvo como objetivo principal: establecer una estrategia didáctica para la comprensión del concepto de función lineal por parte de los estudiantes de grado noveno, usando el software Geogebra. Además dentro de los objetivos específicos figura: identificar las dificultades más frecuentes en los estudiantes, para el aprendizaje de la función lineal, y elaborar una guía de aprendizaje que involucre el uso del Geogebra para explicar el concepto y aplicación de la función lineal. En este estudio la investigación realizada es de tipo descriptiva, ya que pretende describir tendencias en el aprendizaje, identificando dificultades que presentan los estudiantes en el aprendizaje de función lineal. La muestra de estudio la constituyeron 30 estudiantes de grado noveno de secundaria, jornada matutina, debido a que presentaban vacíos conceptuales con la temática a desarrollar sobre función lineal.

Dentro de las técnicas de recolección y organización de la información se trabajó con un Pre-test para hacer un diagnóstico, luego se realizó una guía de aprendizaje basada en la teoría de representaciones semióticas y la utilización del software educativo Geogebra con el objetivo del reconocimiento del concepto de función lineal. Por último se realizó un Pos-test el cual permitió medir los avances de los estudiantes de acuerdo a la guía de aprendizaje. Una de las conclusiones de dicha investigación expresa: la comprensión del concepto de Función Lineal fue significativo al diseñar y aplicar una guía de aprendizaje basada en registros de representación y la utilización del software educativo GeoGebra. Otra de las conclusiones expresa que en la metodología “escuela activa urbana” se logró vivenciar la importancia y el impacto de aplicar el software educativo como el Geogebra para transformar prácticas docentes y apoyarse en los recursos que llegan a la institución.

Portilla (2014), en su tesis para optar al título de Máster universitario en formación del profesorado en Educación Secundaria y Bachillerato, en la Universidad Internacional de la Rioja, Facultad de Educación en Sevilla. Titulada "Uso de GeoGebra como recurso didáctico para la enseñanza de funciones gráficas". El objetivo de esta investigación fue exponer una propuesta práctica para enseñar funciones y su representación gráfica a alumnos de matemáticas de 1º de Bachillerato de Ciencias y Tecnología mediante el uso del software GeoGebra como recurso didáctico. Uno de los objetivos específicos se enfoca en indagar en la dificultad que poseen los alumnos de Bachillerato de Ciencias y Tecnología en la representación gráfica de funciones, analizando la bibliografía al respecto y realizando encuestas a profesores de matemáticas. En dicha investigación se llevó a cabo un estudio de campo en el que se realizaron encuestas a docentes de tres centros educativos de carácter privado. Uno fue el "Colegio Fomento Tabladilla", ubicado en Sevilla, los otros dos centros pertenecientes al mismo grupo, Grupo Attendis, son el "Colegio Puertoblanco" y el "Colegio Entrepinos", que se encuentran situados en Algeciras y Huelva respectivamente.

Dichas entrevistas tratan cuestiones sobre las dificultades que tienen los alumnos en comprender las matemáticas, también sobre las dificultades que tienen a la hora de realizar gráficas de funciones y sobre el uso que hacen estos docentes de las TIC en sus unidades didácticas. La investigación realizada se agrupó en tres apartados: el marco teórico, el estudio de campo que realizaron y la propuesta práctica de funciones gráficas mediante el software de geometría dinámica GeoGebra. Dentro de las conclusiones se determinó que la mayoría de docentes encuestados coinciden en que sus alumnos no entienden, ni asimilan, ni realizan bien los problemas de funciones gráficas en su totalidad, enfatizando que lo más difícil para ellos es la representación de gráficas, junto con las características de las funciones que deban calcular en los problemas expuestos. Los docentes respondieron que solo unos pocos alumnos de sus clases conseguían resolver bien una gráfica.

Ramos (2016), en su tesis para optar al grado académico de Magíster en Educación con mención en Didáctica de la Matemática en la educación básica, denominada “Material concreto y su influencia en el aprendizaje de geometría en estudiantes de la Institución Educativa Felipe Santiago Estenos” de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Educación. El objetivo en esta investigación consistió en determinar la influencia del material concreto en el aprendizaje de geometría de los alumnos del 2º grado de secundaria de la Institución Educativa Felipe Santiago Estenos de la UGEL 06, en el año 2015. Este objetivo se desglosa en dos grupos de objetivos específicos de los cuales uno es analizar la influencia del material concreto en el aprendizaje procedimental de geometría. El grupo de estudio seleccionado fueron los estudiantes de 2º grado de educación secundaria de la Institución Educativa Felipe Santiago Estenos, de los cuales la muestra seleccionada fueron dos grupos de 30 alumnos de 2 secciones del 2º grado de educación secundaria. Para la información recopilada, en la variable independiente que es el material concreto, se realizaron dos sesiones de aprendizaje, una de ellas consistió en la realización del material concreto con el que se va a trabajar, para ello se formaron grupos de 5 integrantes, esto con la finalidad de que trabajen en equipo y puedan ayudarse entre ellos.

Para ello previamente se les pidió que cada uno aporte para el material, llevando madera, plumones, etc. Durante la sesión un docente iba anotando en la guía de observación cada punto y a su vez calificando los 22 ítems planteados. La segunda sesión, fue para que el docente explique la parte teórica y realice algunos ejercicios, con el material que se elaboró en la sesión anterior, a su vez enseñar a cada alumno el uso del mismo. Para esta sesión también se aplicó una guía de observación que constó de 22 ítems. Para la variable dependiente que es el aprendizaje, se aplicó una prueba educativa que consistió de 20 preguntas, con valor de 1 punto cada una. Dentro de las conclusiones de este estudio se determinó que el material concreto permite un aprendizaje conceptual de la geometría.

Rodríguez & Sánchez (2016), en su tesis titulada “Aprendizaje de funciones reales y actitudes hacia la Matemática en estudiantes de secundaria de la I.E. “Juan Parra Del Riego”, El Tambo-Huancayo” previo a conferírseles el Título de Licenciado en Pedagogía y Humanidades especializado en Matemática y Física de la Universidad Nacional del Centro del Perú, a través de la facultad de Educación, Huancayo-Perú. El objetivo general de la investigación fue determinar la relación que existe entre el aprendizaje de funciones reales y las actitudes hacia las matemáticas en estudiantes de secundaria de la I.E. “Juan Parra del Riego”, El tambo-Huancayo. Las técnicas que se utilizaron para recopilar información fueron: la encuesta, a través de un cuestionario de 24 ítems para conocer, cuáles son las actitudes de los estudiantes hacia la matemática. También se aplicó una prueba pedagógica, con respecto a funciones reales que permitió medir el aprendizaje académico, de los estudiantes en el contenido de funciones reales, mediante puntajes en la escala vigesimal. Las variables de estudio fueron: aprendizaje de funciones reales y actitudes hacia las matemáticas. Para el análisis de los datos con respecto a las variables de estudio se aplicaron métodos estadísticos tales como: medidas de tendencia central, considerando la media aritmética, mediana, moda, como también medidas de dispersión. Los resultados demuestran que sí existe correlación estadística significativa en la población entre aprendizaje de funciones reales y actitudes hacia las matemáticas en estudiantes de secundaria, obteniendo una correlación alta y positiva.

Quispe & Martínez (2015), en su tesis titulada “Influencia del material didáctico “Función transparencia” en el aprendizaje de funciones de los estudiantes de 5º grado de Educación Secundaria de la I.E. “La victoria” EL TAMBO-HUANCAYO”, previo a conferírseles el título de Licenciada en pedagogía y humanidades, especializado en Matemática y Física, de la Universidad Nacional del Centro de Perú, Facultad de Educación. El objetivo general de la investigación fue Determinar la influencia del material didáctico “Función Transparencia” en el aprendizaje de funciones de los estudiantes del 5to grado de educación secundaria de la I.E. ”La Victoria” El Tambo – Huancayo. Las variables utilizadas en esta investigación fueron: el material didáctico “función transparencia” y el

aprendizaje de funciones. El diseño en esta investigación fue cuasi-experimental, en dos grupos no equivalentes con prueba de entrada y salida. Como muestra de estudios se consideró 59 alumnos asistentes al quinto grado “B” y “C”, el tipo de muestreo que se aplicó es el no probabilístico, considerando la técnica de criterio, ya que los grupos experimental y control ya están formados. Se aplicó el material didáctico en el grupo experimental y la enseñanza tradicional al grupo control. En la investigación la hipótesis general fue: La utilización del material didáctico “Función transparencia” influye mejorando significativamente el aprendizaje en el tema de funciones en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la IE “La Victoria” del distrito de El Tambo- Huancayo.

En base a los resultados obtenidos con los diferentes métodos de recolección de datos que consistían en pruebas hechas a grupo de control y experimental, para determinar la diferencia en el aprendizaje de ambos grupos se llegó a la siguiente conclusión: la utilización del material didáctico “función transparencia” influye mejorando significativamente el aprendizaje en el tema de funciones en los alumnos del quinto grado de educación secundaria de la IE “La Victoria” del distrito de El Tambo- Huancayo, afirmación que se hace, al comparar los puntajes promedio obtenido por los estudiantes del grupo experimental, en las tres capacidades del área de matemáticas, los cuales muestran puntajes mayores que los puntajes promedio correspondientes, obtenido por los estudiantes del grupo control, esta mejora se debe fundamentalmente a la intervención de la variable independiente: el material didáctico “función transparencia”, en el grupo experimental.

Tecú (2015), en su tesis con título “Los recursos didácticos y su incidencia en el aprendizaje significativo”, para optar al título de Licenciado en Educación Bilingüe intercultural con Énfasis en Cultura Maya, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media (EFPEM). Guatemala. Dicha investigación tuvo como objetivo general contribuir con las Escuelas Normales para mejorar el uso adecuado de los recursos didácticos, para

lograr un aprendizaje significativo con el objeto de elevar el nivel de rendimiento académico de los estudiantes. Uno de los objetivos específicos es: determinar cuál es la situación actual del docente en relación al uso y la forma de adecuar los recursos didácticos, para lograr el aprendizaje significativo. El presente estudio se desarrolló a través de la investigación descriptiva, enfocado al estudio de los recursos didácticos y su incidencia en el rendimiento académico y el desarrollo del aprendizaje significativo, en los estudiantes de sexto Magisterio Bilingüe Intercultural de la Escuela Normal Rural No. 4 Dr. Erizado Urizar Leal, con la finalidad de conocer el nivel de desarrollo de los aprendizajes.

La población para este estudio la constituían 90 estudiantes y 7 docentes, que representan el 100% de la población. Se encuestaron a los noventa estudiantes de Sexto Magisterio Bilingüe de la Escuela Normal Rural No.4 Dr. Elizardo Urizar Leal, del municipio de Salamá, haciendo un proceso de selección del cien por ciento ya que los estudiantes tienen la misma oportunidad de ser encuestados. Una de las conclusiones resalta que el buen uso y aprovechamiento de los recursos didácticos por los docentes promueven considerablemente un aprendizaje eficiente y cambio de actitud en los estudiantes ya que son ellos los principales facilitadores de esta realidad educativa, por lo que creativamente logran mejorar el rendimiento académico de los alumnos, aunque en la realidad no todos utilizan correctamente estos recursos derivado de la falta de interés en innovar y fortalecer las prácticas pedagógicas con el auxilio de estos.

Cabrera (2014), en su tesis titulada “Evaluación del uso de recursos didácticos aplicados a la enseñanza de la cinemática en primer grado del ciclo básico, del Instituto Nacional de Educación Básica, de la Cabecera Municipal, Nuevo Progreso”, previo a conferírseles el título de Licenciado en la enseñanza de Matemática y Física, de la Universidad Rafael Landívar, Facultad de Humanidades, sede regional de Coatepeque. El objetivo general de la investigación fue: evaluar el uso de recursos didácticos aplicados a la enseñanza de los temas y subtemas de la cinemática a los estudiantes de primero básico, para determinar si los mismos inciden en el aprendizaje del estudiante y su

pertinencia con el currículo nacional base actualmente vigente. Uno de los objetivos específicos se enfoca en determinar si inciden o no los recursos didácticos utilizados actualmente en la enseñanza de la cinemática en estudiantes de primero básico con relación a los resultados obtenidos por estos. La investigación se desarrolló en el Instituto Nacional de Educación Básica de la cabecera municipal de Nuevo Progreso, que trabaja con el nuevo currículo nacional base del ciclo básico, tomando únicamente a los estudiantes de primero básico porque los contenidos de cinemática solo se incluyen en la malla curricular de ese grado, y por lo mismo solo se incluye a los docentes responsables de impartir dicha sub-área. La población seleccionada estuvo conformada por estudiantes de primer grado del ciclo de educación básica, comprendidos entre los doce y los diecisiete años de edad, de ambos sexos, tanto del área urbana como del área rural.

Para obtener mejores resultados en la presente investigación no se hará ninguna separación o distinción de los estudiantes, es decir que se tomarán indistintamente del área geográfica de donde procedan, siendo indispensable únicamente que estén legalmente inscritos en el establecimiento y que cursen el primer grado del ciclo básico. La población de la presente investigación estuvo conformada por todos los alumnos del primer grado sección A y B del Instituto Nacional de Educación Básica de la Cabecera Municipal Nuevo Progreso, donde la sección A fue denominada grupo experimental, conformada por 50 alumnos, y la sección B grupo control, conformada también por 50 alumnos. Una de las conclusiones en esta investigación fue que el uso de recursos didácticos permite al alumno incrementar su nivel de conocimientos y facilita el aprendizaje, resultados que se reflejan en los puntos obtenidos en las pruebas objetivas que estos sustentan luego de ser enseñados con esta modalidad.

## 1.2 Planteamiento y definición del problema.

La enseñanza de las matemáticas hoy en día es un reto para todos aquellos docentes que se interesan no solo en impartir temas o contenidos, sino que van más allá de una simple transmisión de conocimientos, procurando desarrollar en sus estudiantes habilidades, destrezas y aptitudes que les permitan alcanzar las competencias necesarias para resolver problemas de su contexto.

Baena (2009), hace referencia sobre cuál es el papel de los docentes indicando al respecto:

Por ello, hoy en día el papel de los formadores no es tanto "enseñar" (explicar-examinar) unos conocimientos que tendrán una vigencia limitada y estarán siempre accesibles, como ayudar a los estudiantes a "aprender a aprender" de manera autónoma en esta cultura del cambio y promover su desarrollo cognitivo y personal mediante actividades críticas y aplicativas que, aprovechando la inmensa información disponible y las potentes herramientas TIC, tengan en cuenta sus características (formación centrada en el alumno) y les exijan un procesamiento activo e interdisciplinario de la información para que construyan su propio conocimiento y no se limiten a realizar una simple recepción pasiva-memorización de la información. (p.3)

Cuando el docente especializado en el área de matemáticas, tiene claro los contenidos pedagógicos y didácticos de su materia, busca la manera de transmitírselos a sus estudiantes, para que logren no solo comprender, sino que alcancen las competencias deseadas.

El docente debe tener claro lo que va a transmitir a los estudiantes para poder orientarles y guiarles hacia un aprendizaje significativo deseado.

Con los avances en la tecnología surgen herramientas tecnológicas que facilitan la enseñanza en las diferentes áreas, las cuales son utilizadas por los docentes para lograr en el estudiante no solo una forma más activa de aprender, sino que también despierta el interés en el estudiante por utilizar dichas herramientas.

Vásquez (2010) con respecto a las herramientas tecnológicas indica que la tecnología genera cambios positivos en el aprendizaje de los estudiantes, de igual

manera en la forma de enseñar de los docentes, ya que por medio de estas herramientas digitales se permite tener recursos adicionales en el ámbito educativo, que favorecen la participación, colaboración, interacción y motivación entre los involucrados en el proceso educativo.

Pruebas diagnósticas que se han realizado a estudiantes del quinto nivel de educación media de la carrera de bachillerato en ciencias y letras del Colegio Español de Guatemala Príncipe de Asturias, muestran el bajo nivel de conocimiento que presentan en el tema de funciones, desde conceptos y definiciones básicas como ¿Qué es una función?, ¿Cuál es el dominio y rango de una función?, ¿Qué es variable dependiente e independiente?, hasta la forma de representar una función y cómo graficar una función por medio de las técnicas de transformaciones entre otros. Esto representa un problema para el docente de matemáticas de dicho grado, ya que debe invertir tiempo en reforzar estos contenidos que los estudiantes deberían llevar y aplicar en la resolución de problemas.

Por lo mencionado anteriormente surge la siguiente pregunta de investigación.

¿Qué recursos didácticos utiliza el docente de Matemáticas, para el proceso enseñanza-aprendizaje de gráficas de funciones, con estudiantes de secundaria del Colegio Español de Guatemala “Príncipe de Asturias”?

Con base a la pregunta formulada anteriormente surgen las siguientes interrogantes.

¿Cuál es la utilidad de los recursos didácticos del docente de Matemáticas, para la enseñanza de gráficas de funciones, con los estudiantes de secundaria?

¿Cuál es el nivel de conocimiento sobre gráficas de funciones, adquirido por los estudiantes de secundaria del Colegio Español de Guatemala “Príncipe de Asturias”?

### 1.3 Objetivos

#### Objetivo general

Analizar qué recursos didácticos utiliza el docente de Matemáticas, para el proceso enseñanza-aprendizaje de gráficas de funciones, con estudiantes de secundaria del Colegio Español de Guatemala “Príncipe de Asturias”.

#### Objetivos específicos

- Determinar la utilidad de los recursos didácticos del docente de Matemáticas, para la enseñanza de gráficas de funciones, con los estudiantes de secundaria
- Identificar el nivel de conocimiento sobre gráficas de funciones, adquirido por los estudiantes de secundaria del Colegio Español de Guatemala “Príncipe de Asturias”

### 1.4 Justificación

Dentro de los contenidos establecidos en la malla curricular del tercer grado del ciclo de educación básica, del CNB actualizado 2019 del Ministerio de Educación en Guatemala figura el tema de funciones, como se muestra a continuación.

**Cuadro No. 1 Indicador y contenido de tercer grado de educación básica**

Indicadores de Logros	Contenidos
2.3 Utiliza funciones para representar y resolver problemas	2.3.1 Tipos de funciones
	2.3.1.1 Inyectiva
	2.3.1.2 Sobreyectiva
	2.3.1.3 Biyectiva
	2.3.1.4 Inversa
	2.3.2 Función cuadrática
	2.3.2.1 Representación gráfica
	2.3.2.2 Relación con la función lineal

Fuente. Currículo Nacional Base de Guatemala 2019, CNBguatemala.org

De igual manera dentro de los contenidos contemplados en la malla curricular del cuarto nivel de educación media, de la carrera de bachillerato en ciencias y letras, también figura el tema de funciones como se muestra en el siguiente cuadro.

**Cuadro No. 2 Indicador y contenido del cuarto nivel de educación media**

Indicadores de Logros	Contenidos
3.1 Utiliza funciones para representar hechos reales.	3.1.1. Definición de función
	3.1.2. Conceptualización del dominio y el rango de una función
	3.1.3. Ejemplificación de las diferentes funciones inyectivas, sobreyectivas, biyectivas, polinomial, logarítmicas, trigonométricas y exponencial.
	3.1.4. Aplicación de las propiedades conmutativa, asociativa, distributiva, elemento neutro, simétrico, cerradura
3.2 Representa graficamente funciones lineales y cuadrática.	3.2.1. Determinación de los puntos de intersección y partes fundamentales de la gráfica de una función.
	3.2.2. Representación gráfica de funciones lineales, cuadrática.

Fuente. Currículo Nacional Base de Guatemala 2019, CNBguatemala.org

Los estudiantes de tercer grado del ciclo de educación básica y cuarto nivel de educación media, del Colegio Español de Guatemala “Príncipe de Asturias”, deben asimilar dichos contenidos de forma significativa, debido a que son temas que sirven de base para los contenidos que se ven en los grados posteriores, por lo que los docentes de matemáticas deben aplicar estrategias, que permitan un aprendizaje significativo en los estudiantes.

Por lo tanto, realizar este estudio fue importante, en virtud de que ayudó a determinar, cuál es la realidad de los estudiantes de secundaria del Colegio Español de Guatemala “Príncipe de Asturias”, con relación al conocimiento de gráficas de funciones. Esto se logró indicando cuáles son los recursos didácticos que el docente de matemáticas emplea para la enseñanza de gráficas de

funciones, tanto en el grado de tercer grado del ciclo de educación básica y cuarto nivel de educación media. A la vez se determinó la efectividad que estos pueden tener, para facilitar la comprensión de dicho tema por parte de los estudiantes de secundaria.

Este estudio podrá ser utilizado por las autoridades del Colegio Español de Guatemala “Príncipe de Asturias”, en especial por los docentes que imparten el curso de matemáticas, para tomar acciones que favorezcan con la mejora del proceso enseñanza-aprendizaje de gráficas de funciones, específicamente en el área de matemáticas nivel medio básico y diversificado.

Los aportes de esta investigación ayudarán a los docentes en la toma de decisiones, en cuanto a apoyarse en el proceso enseñanza-aprendizaje utilizando recursos didácticos que faciliten el aprendizaje de gráficas de funciones. Dentro de los recursos didácticos, cabe resaltar herramientas tecnológicas, como software educativos (Geogebra, Cabri geometry, Derive etc), que son dinámicos, interactivos, de fácil acceso y facilitan no solo la explicación de temas relacionados con funciones, sino que favorecen el aprendizaje de los estudiantes, para que tengan las competencias necesarias para resolver problemas de contexto.

## **1.5 Hipótesis**

El presente estudio no tiene formulación de hipótesis, puesto que solamente busca describir cuáles son los recursos didácticos que utiliza el docente de matemáticas para el proceso enseñanza-aprendizaje de gráficas de funciones como lo afirma Sampieri, Fernández & Baptista (2010) “en el alcance del estudio descriptivo solo se formula hipótesis cuando se pronostica hecho o dato”.

## 1.6 Variables

Tabla No. 1

Variable	Definición teórica	Definición operativa	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
Recursos didácticos	“El material didáctico se refiere a aquellos medios y recursos que facilitan la enseñanza y el aprendizaje, dentro de un contexto educativo, estimulando la función de los sentidos para acceder de manera fácil a la adquisición de conceptos habilidades, actitudes o destrezas”. Gómez, (2010).	Para efectos de este estudio se entenderá por recursos didácticos, a los materiales y herramientas que utiliza el docente de matemáticas para la enseñanza de gráficas de funciones.	Materiales convencionales  Medios audiovisuales  Nuevas tecnologías.  Software dinámicos como: (Geogebra, Derive, Cabri geometry etc).	Observación.  Encuesta a estudiantes y docentes  Prueba objetiva.	Lista de cotejo.  Cuestionario  Cuestionario.
Conocimiento sobre gráficas de funciones	“Conjunto de datos, ideas o nociones que se tienen sobre determinado tema o materia”. (Diccionario Básico Lengua española, 2015, definición 4).	Para efectos de este estudio se entenderá por conocimiento sobre gráficas de funciones; al conjunto de saberes, que los estudiantes de tercer grado del ciclo de educación básica y cuarto nivel de educación media del Colegio Príncipe de Asturias, tienen sobre el tema gráficas de funciones.	Concepto de función  Domino de una función  Rango de una función  Graficar una función  Analizar la gráfica de una función	Observación.  Encuesta a estudiantes y docentes.  Prueba objetiva.	Lista de cotejo.  Cuestionario  Cuestionario.

Fuente. Elaboración propia

### **1.7 Tipo de investigación.**

El tipo de investigación que se desarrolló es descriptiva. Según Hernández (2006) los estudios descriptivos buscan especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice. Este modelo se ajusta al trabajo investigativo y se describió la utilidad de los recursos didácticos del docente especializado en matemáticas, para la enseñanza de gráficas de funciones, con los estudiantes de secundaria del Colegio Español de Guatemala “Príncipe de Asturias”.

El enfoque de estudio de esta investigación fue mixto, ya que se permitió medir las cualidades que posee el docente especializado en matemáticas, para la enseñanza de gráficas de funciones, así como el nivel de conocimiento que tienen los estudiantes de tercer grado del ciclo de educación básica y cuarto nivel de educación media, de la carrera de bachillerato en ciencias y letras del Colegio Español de Guatemala “Príncipe de Asturias”. De igual manera se tomaron datos numéricos que fueron tabulados y presentados por medio de gráficas estadísticas para determinar cuál es el nivel de conocimiento sobre gráficas de funciones en el curso de matemáticas.

### **1.8 Metodología.**

En la investigación se utilizó el método descriptivo, según Sabino (1992) “Las investigaciones descriptivas utilizan criterios sistemáticos que permiten poner de manifiesto la estructura o el comportamiento de los fenómenos en estudio, proporcionando de ese modo información sistemática y comparable con la de otras fuentes”. Se describió la situación actual que presentan los estudiantes de secundaria del Colegio Español de Guatemala “Príncipe de Asturias” con relación al aprendizaje de gráficas de funciones.

Además se aplicó el método inductivo, con el cual se logró realizar las siguientes actividades: determinar el problema, identificar la población y seleccionar la muestra, realizar la investigación bibliográfica del fundamento teórico, diseñar el instrumento de recolección de datos, solicitar el permiso correspondiente a los directores de los establecimientos para aplicar el instrumento.

Del mismo modo se utilizó el método deductivo que inició con la recopilación de la información, tabulación de datos, representación gráfica de los resultados, análisis de los datos, y obtención de conclusiones; finalmente se concluyó con la redacción del informe, impresión y presentación del mismo.

Como parte del proceso se realizó lo siguiente:

1) Observación

Se utilizó una lista de cotejo, con la cual se observó el desarrollo de una clase de los docentes de matemáticas de tercero y cuarto bachillerato.

2) Encuesta

Se realizó una encuesta a los estudiantes de tercer grado del ciclo de educación básica y cuarto nivel de educación media, de la carrera de bachillerato en ciencias y letras del Colegio “Príncipe de Asturias”, para determinar qué recursos didácticos utiliza el docente de matemáticas para el proceso enseñanza-aprendizaje de gráficas de funciones.

3) Evaluación objetiva.

Se utilizó para medir el nivel de conocimiento sobre gráficas de funciones, con los alumnos de tercer grado del ciclo de educación básica y cuarto nivel de educación media, de la carrera de bachillerato en ciencias y letras del Colegio Español de Guatemala “Príncipe de Asturias”.

4) Instrumentos.

- a) Lista de cotejo
- b) Cuestionario

## 1.9 Población y muestra

### Población

Tamayo (2003) en su libro proceso de la investigación científica, define la población como la totalidad del fenómeno a estudiar, en donde las unidades de población poseen una característica común, la cual se estudia y da origen a los datos de investigación.

- **Delimitación geográfica:** departamento de Guatemala, km. 19.5 carretera a San José Pinula, Final Villa Los Pinabetes.
- **Delimitación personal:** estudiantes de nivel medio, diversificado y docentes de matemáticas.
- **Delimitación institucional:** colegio Español de Guatemala “Príncipe de Asturias” jornada única.
- **Delimitación temporal:** ciclo escolar 2019.
- **Técnica:** muestreo.
- **Tipo de muestra:** no probabilística.

### Muestra

Para el desarrollo de esta investigación se tomó las secciones A y B del tercer grado del ciclo de educación básica y cuarto nivel de educación media, de la carrera de bachillerato en ciencias y letras, dando un total de noventa y dos estudiantes y dos docentes especializados en matemáticas de ambos grados, del colegio Español de Guatemala “Príncipe de Asturias”. A continuación se presenta una tabla con el detalle de cada sección.

**Tabla No. 2**  
**Población y Muestra**  
**Dirigida a estudiantes**

Establecimiento	Número de estudiantes								Total
	3ro. A		3ro. B		4to. A		4to. B		
	H	M	H	M	H	M	H	M	
Colegio "Príncipe de Asturias".	12	13	9	16	6	14	10	10	90
Total									90

Fuente. Elaboración propia

**Tabla No. 3**  
**Dirigida a docentes**

Establecimiento	Número de docentes		Total
	H	M	
Colegio Príncipe de Asturias.	1	1	2
Total			2

Fuente. Elaboración propia

## **CAPÍTULO II**

### **FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

#### **2.1 Currículo Nacional base de Matemáticas**

##### **Descriptor**

El CNB del Ministerio de Educación de Guatemala del año 2019, norma los contenidos que se deben dar en el área de matemáticas en los diferentes grados, en los cuales da la descripción del área de matemáticas, para el tercer nivel de educación básica, como sigue a continuación:

En la actualidad no es posible reducir la definición de las matemáticas a las ciencias de los números (aritmética) y las formas (geometría). El uso de símbolos (álgebra y teoría de conjuntos), el estudio del cambio (cálculo) y de la incertidumbre (estadística y probabilidad), el análisis de las formas de razonamiento (lógica matemática) y las consideraciones acerca de los enfoques matemáticos en diferentes grupos culturales y sociales (etnomatemáticas), son objeto de estudio de las matemáticas contemporáneas. (p.6).

El Currículo Nacional Base de matemáticas, hace referencia a la importancia de trabajar junto con la tecnología, ya que en la actualidad esta ofrece muchas herramientas que facilitan y fortalecen los aprendizajes que se desean alcanzar en los estudiantes, sobre todo aquellos que son dinámicos e interactivos y permiten la construcción de conocimientos a partir de experiencias, como lo indica el segundo párrafo del descriptor.

Tampoco es deseable considerar a la matemáticas aislada de la tecnología variada que el presente ofrece. Tanto para estudiar la ciencia como para mejorarla o utilizarla, la tecnología de punta, el internet, la telecomunicación, los medios audiovisuales, la calculadora (desde la aritmética hasta la científica y la gráfica) y otros instrumentos (ábacos, instrumentos de medición y trazo, entre otros) deberán volverse de uso común en las aulas para fortalecer el aprendizaje y abrir a los estudiantes oportunidades de trabajo, comunicación y aprovechamiento del tiempo. (p.6).

## Competencia de área

El CNB de matemáticas, describe una competencia como la capacidad o disposición, que ha desarrollado una persona para afrontar y dar solución a problemas de la vida cotidiana y generar nuevos conocimientos. Las competencias en el área de matemáticas, para el tercer grado del ciclo de educación básica, establecidas en el CNB son las siguientes:

- ✓ Produce patrones aritméticos, algebraicos y geométricos, aplicando propiedades y relaciones, que faciliten el planteamiento, el análisis y la solución creativa de problemas matemáticos.
- ✓ Construye modelos matemáticos que le permiten la representación y análisis de relaciones cuantitativas.
- ✓ Utiliza los diferentes tipos de operaciones en el conjunto de números reales, aplicando sus propiedades y verificando que sus resultados sean correctos.
- ✓ Emite juicios referentes a preguntas que se ha planteado; buscando representar e interpretar información obtenida de diferentes fuentes.
- ✓ Aplica métodos de razonamiento, el lenguaje y la simbología matemáticas en la interpretación de situaciones de su entorno. (p.7).

## Componentes

Dentro de los componentes que presenta el CNB de matemáticas cabe mencionar los siguientes:

- **Formas, patrones y relaciones**

El componente incluye el estudio de los patrones y las relaciones entre formas, figuras planas y sólidas, variables y operaciones entre ellas. Ayuda a que los estudiantes desarrollen estrategias de observación, clasificación y análisis para establecer propiedades y relaciones entre distintos elementos geométricos, trigonométricos y algebraicos. (p.7).

- **Modelos matemáticos**

El componente consiste en la aplicación de las matemáticas a otras Ciencias y a la resolución de problemas cotidianos personales y comunitarios. Desarrolla la formulación creativa de modelos matemáticos diversos como fórmulas, gráficas, tablas, relaciones, funciones, ecuaciones, modelos concretos, simulación por computadora, aproximaciones en calculadoras, etcétera. Este componente es uno de los que tienen más conexiones con otras áreas curriculares y con la vida cotidiana y tiene como propósito el resolver problemas, evaluar conjeturas o atender situaciones problemáticas del entorno. (p.7).

Los estudiantes deben tener las competencias necesarias, para la resolución de problemas, sobre todo para situaciones de contexto en las que tengan que unificar conocimientos, que le permitan resolver situaciones problemáticas en su contexto.

En la malla curricular del tercer grado de ecuación básica se presenta una tabla que contiene las competencias, el indicador de logro y los contenidos que se deben cubrir en el ciclo escolar. En el siguiente párrafo se hace referencia a la competencia e indicador que se presenta en el tema de funciones.

- Competencia: representación de las relaciones
- Indicador de logro: utiliza funciones para representar y resolver problemas
- Contenidos: tipos de funciones, función cuadrática, representación gráfica, relación con la función lineal. (p.20).

En la malla curricular del cuarto nivel medio, de la carrera de bachillerato en ciencias y letras, de igual manera se presenta una tabla que contiene las competencias, el indicador de logro y los contenidos que se deben cubrir en el ciclo escolar. En el siguiente párrafo se hace referencia a la competencia e indicador que se presenta en el tema de funciones.

- Competencia: aplica conocimientos sobre funciones, matrices, geometría y vectores, en situaciones que promueven el mejoramiento y transformación del medio natural, social y cultural de su contexto
- Indicador de logro: Identifica el dominio y el rango de una función.
- Contenidos: definición de función, conceptualización del dominio y el rango de una función, ejemplificación de las diferentes funciones. (p.93).

## **2.2 Definición de función en Matemáticas**

Cuando hablamos de funciones en matemáticas, se hace referencia a la regla única que se cumple en la relación entre los elementos de dos conjuntos. En las matemáticas se dan varios ejemplos de aplicación en los cuales se deben utilizar fórmulas, que relacionan una con otra variable.

A continuación encontraremos varias definiciones de lo que es una función en matemáticas.

Según (Demana, 2007, pág. 86). “Una función de un conjunto  $D$  a un conjunto  $R$  es una regla que asigna a cada elemento de  $D$  un elemento único en  $R$ . El conjunto

D de todos los valores de entrada es el dominio de la función, y el conjunto R de todos los valores de salida es el rango de la función”.

También encontramos a (Miller, 2006) con la siguiente definición: “Una función es una relación en la que para cada valor del primer componente de pares ordenados hay exactamente un valor del segundo componente” (p.423).

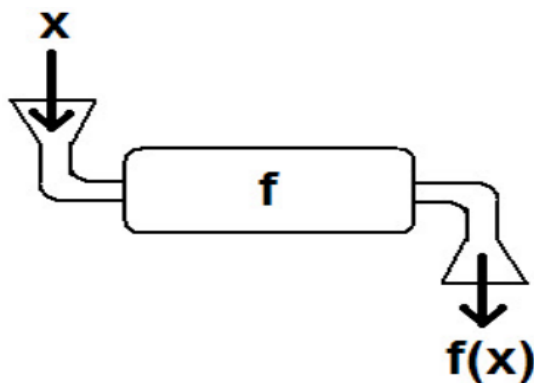
En casi todo fenómeno físico se observa que una cantidad depende de otra. Por ejemplo, la estatura depende de la edad, la temperatura depende de la fecha, el costo de enviar por correo un paquete depende de su peso. (Stewart, Redlin, Watson, 2006, p.148).

Según Stewart una función es “Una regla que asigna a cada elemento  $x$  en un conjunto A exactamente un elemento, llamada  $f(x)$ , en un conjunto B”. (p.149).

En todas las definiciones de función planteadas anteriormente, sobresale el término; regla o dependencia, lo cual muestra que al hablar de funciones nos referimos a la dependencia de una situación con respecto a otra.

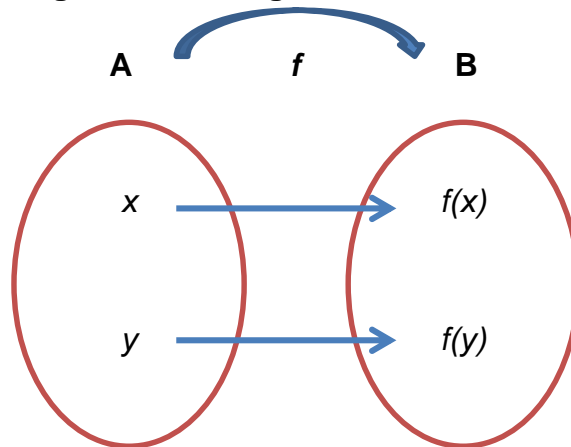
Una función suele representarse como una máquina, en la que el dominio  $x$  de la función es aceptada como una entrada, y la máquina produce una salida  $f(x)$ .

**Figura No. 1 Diagrama de flechas**



Otra forma de ilustrar una función es mediante un diagrama de flechas como se mostrará en la siguiente figura:

**Figura No. 2 Diagrama de flechas**



Fuente. Elaboración propia

### 2.3 Formas de representar una función

Hay cuatro formas de representar una función, como lo indica Stewart en el libro de pre-cálculo. A continuación se detallan cada una de ellas:

- **Forma verbal**

Con palabras:

$P(t)$  es la "población del mundo en el instante  $t$ "

Relación de la Población  $P$  y el tiempo  $t$ .

- **Forma Algebraica**

Por medio de una fórmula:

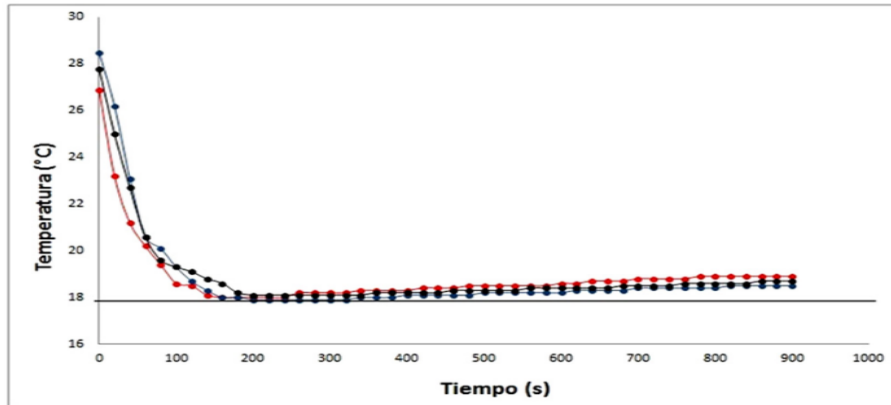
$$A(r) = \pi r^2$$

Área de un círculo

- **Forma Visual o gráfica**

Por medio de una gráfica:

**Figura No. 3 Forma gráfica de una función**



Fuente: [https://www.researchgate.net/figure/Figura-2-Curvas-del-cambio-de-la-temperatura-en-funcion-del-tiempo-del-sistema\\_fig2\\_296331306](https://www.researchgate.net/figure/Figura-2-Curvas-del-cambio-de-la-temperatura-en-funcion-del-tiempo-del-sistema_fig2_296331306)

Curvas del cambio de la temperatura en función del tiempo del sistema agua-calorímetro para determinar la temperatura de equilibrio.

- **Forma numérica**

Por medio de una tabla de valores. (p.154).

**Figura No. 4 Tabla de valores en una función**

Kilómetros recorridos	Función	Consumo gasolinas (Litros)
100	$8 \times 100 / 100$	8
200	$8 \times 200 / 100$	16
300	$8 \times 300 / 100$	24
400	$8 \times 400 / 100$	32
500	$8 \times 500 / 100$	40
600	$8 \times 600 / 100$	48

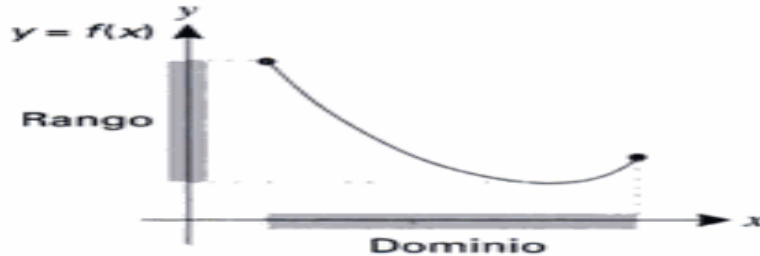
Fuente: <https://www.aulafacil.com/cursos/matematicas-secundaria-eso/matematicas-tercero-eso-14-anos/funciones-17813>

Consumo de gasolina en función de los kilómetros recorridos.

## 2.4 Gráficas de funciones

Cuando nos referimos a gráficas de funciones, hablamos de una representación en un sistema cartesiano. Según Stewart (2006) “La forma más importante de representar una función es por medio de su gráfica” (p.158).

**Figura No. 5 Gráfica de una función (Dominio y Rango)**

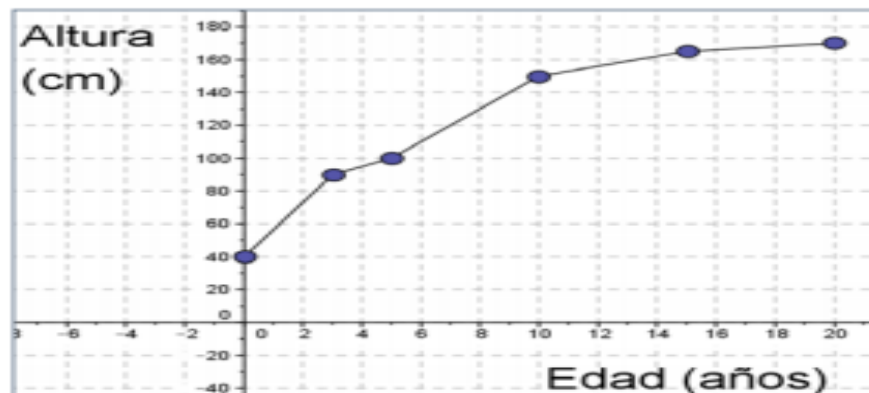


Fuente. Jiménez, Rene. (p.13)

La gráfica de una función es de gran importancia, ya que por medio de ella se puede determinar con facilidad el dominio, rango, intersecciones, y otras características que permiten el análisis e interpretación correcta de la gráfica.

Con relación al análisis o interpretación de una gráfica (Fidalgo, 2013) dice: “Las gráficas resumen de manera eficaz la información sobre la relación entre dos magnitudes, por ello se suelen emplear mucho, tanto en situaciones de carácter científico o social, como en la información que se emplea en los medios de comunicación”. (p. 234).

**Figura No. 6 Grafica de una función (Edad vs. Altura)**



Fuente. Relación entre la edad con respecto a la altura. Fidalgo, C. (p.113)

El gráfico de arriba muestra la relación entre la edad en años de una persona con respecto a su altura en centímetros.

Podemos por medio del gráfico determinar por ejemplo, la altura que le corresponde a una persona que tiene 10 años de edad es de 150 cm.

## 2.5 Clasificación de funciones

Las funciones se pueden clasificar en: inyectiva, sobreyectiva y biyectiva. A continuación veremos en qué consiste cada una.

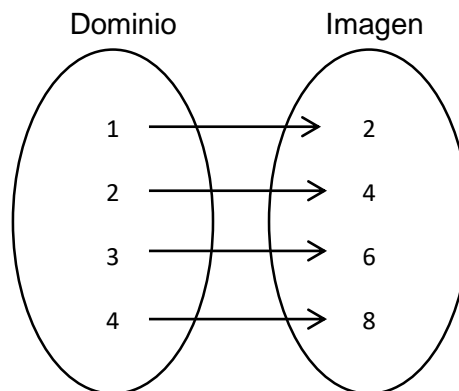
- **Función inyectiva**

Definición según (Silva & Lazo, 2003). Una función  $f: A \rightarrow B$  es INYECTIVA sí y sólo sí se satisface la siguiente propiedad: (p.142)

$$\text{Si } a \neq b \text{ entonces } f(a) \neq f(b)$$

Ejemplo de función inyectiva.

**Figura No. 7 Función inyectiva**

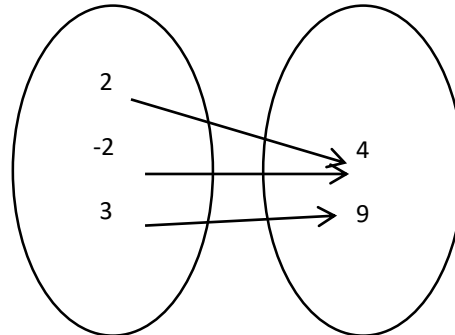


Fuente. Elaboración propia

En una función inyectiva se debe cumplir, que cada elemento del conjunto imagen no puede relacionarse con dos elementos del conjunto dominio.

Ejemplo de una función que no es inyectiva.

**Figura No. 8 Función no inyectiva**



Fuente. Elaboración propia

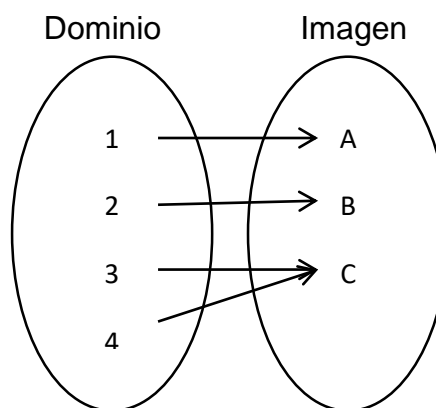
- **Función sobreyectiva**

(Soler, Núñez, & Aranda, 2005) Define una función sobreyectiva de la siguiente manera:

Una función  $f$  definida de  $X$  en  $Y$  es una función sobreyectiva, si para cualquier  $y \in Y$  existe un  $x \in X$  tal que  $y = f(x)$ . (p.91).

Ejemplo de una función sobreyectiva

**Figura No. 9 Función sobreyectiva**



Fuente. Elaboración propia

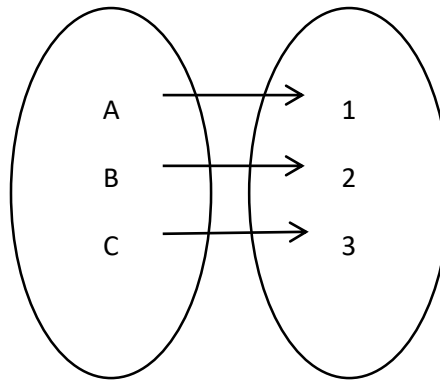
- **Función biyectiva**

(Díaz, Arsuaga, & Riaño, 2005) Define una función biyectiva de la siguiente manera:

Una función  $f: A \rightarrow B$  es biyectiva sí y sólo sí es inyectiva y sobreyectiva. (p.94).

Ejemplo de una función biyectiva

**Figura No. 10 Función biyectiva**



Fuente. Elaboración propia

## 2.6 Dificultades en el aprendizaje de gráficas de funciones

En el proceso enseñanza-aprendizaje, se dan dos vías de comunicación, una por parte del docente de matemáticas que es el emisor, la otra vía es la de receptor que en este caso son los estudiantes. En este proceso ambas partes tienen cierto grado de responsabilidad en cuanto a lograr un aprendizaje significativo.

Una de las dificultades que se pueden dar, en el aprendizaje de gráficas de funciones, radica en la forma en la que el docente traslada la información a sus estudiantes, tomando en cuenta que la preparación académica y la experiencia que pueda tener el docente, afecta positiva o negativamente en el aprendizaje de los estudiantes como lo indica López & Sosa (2008) en el Acta Latinoamericana de Matemáticas Educativa 21. “Uno de los fenómenos que se repite en distintos cursos de matemáticas es la reducción de “aprendizajes” a la realización

mecánica de procedimientos y algoritmos”. En otras palabras los docentes no dan la importancia suficiente y necesaria, a la comprensión de los conceptos básicos de funciones, lo cual genera un desfase al momento de la resolución de problemas en la parte práctica.

López & Sosa (2008) afirman que el aprendizaje de funciones en el aula depende en gran parte de la forma en que comúnmente es enseñado.

Las problemáticas que presenta el aprendizaje de funciones en el aula responde a una serie de dificultades propias de la naturaleza misma del concepto y de la forma en que comúnmente es enseñado, por ejemplo, podemos mencionar el hecho de que durante su enseñanza suelen presentarse diversas formas de representar al mismo objeto matemático (diagramas sagitales, conjuntos, gráficas, etc.), pero estas representaciones se hacen de manera aislada y no siempre se dirigen hacia la conceptualización de función como relación de correspondencia entre los elementos de uno a otro conjunto ni como relación entre variables. (p.310).

Los docentes deben enseñar todas las formas de representar una función e indicar como se relacionan unas con otras.

La capacidad que tenga el docente de matemáticas influye en gran manera, en el proceso enseñanza-aprendizaje de gráficas de funciones, ya que deben tener las habilidades y destrezas, para poder enseñar a sus estudiantes y que estos asimilen dichos conocimientos de manera simple, como lo indica Amaya (2016).

La incapacidad en los profesores para establecer conexiones entre conceptos matemáticos es una dificultad que va a afectar directamente el proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que es una habilidad requerida por todo profesor de matemáticas para identificar y utilizar los registros de representación del objeto que se estudie, para establecer un orden en la presentación de las representaciones, es decir cuál registro se utiliza como registro principal y a partir de ahí, cuál sería el orden en que se utilizan los registros auxiliares. (p.53).

## **2.7 Recursos didácticos para la enseñanza de gráficas de funciones**

Hoy en día, en casi todos los establecimientos tanto públicos como privados, se cuenta con recursos didácticos, que están disponibles para los docentes de cualquier área, con el objetivo de enriquecer sus enseñanzas a través de la utilización de dichos recursos. Cabe mencionar que en el sector público, es mucho más difícil tener acceso a estos recursos, debido a las deficiencias que hay en la educación en el sector público.

Para la enseñanza de gráficas de funciones, hay recursos didácticos tecnológicos como lo son la computadora y proyector que permiten presentar al estudiante el tema de forma visual y dinámico, como lo afirma Santos (citado por Ruiz, 2017).

Las calculadoras y computadoras son herramientas esenciales para la enseñanza, el aprendizaje y el desarrollo de las matemáticas. Generan imágenes visuales de las ideas matemáticas, facilitan la organización y el análisis de datos y realizan cálculos de manera eficiente y precisa. Cuando disponen de herramientas tecnológicas, los estudiantes pueden enfocar su atención en procesos de toma de decisiones, reflexión, razonamiento y resolución de problemas. (p.32)

Los recursos didácticos son todas aquellas herramientas que el docente tiene a su alcance, para el desarrollo óptimo de sus clases. Entre los recursos didácticos se pueden mencionar los materiales convencionales, los no convencionales y las nuevas tecnologías.

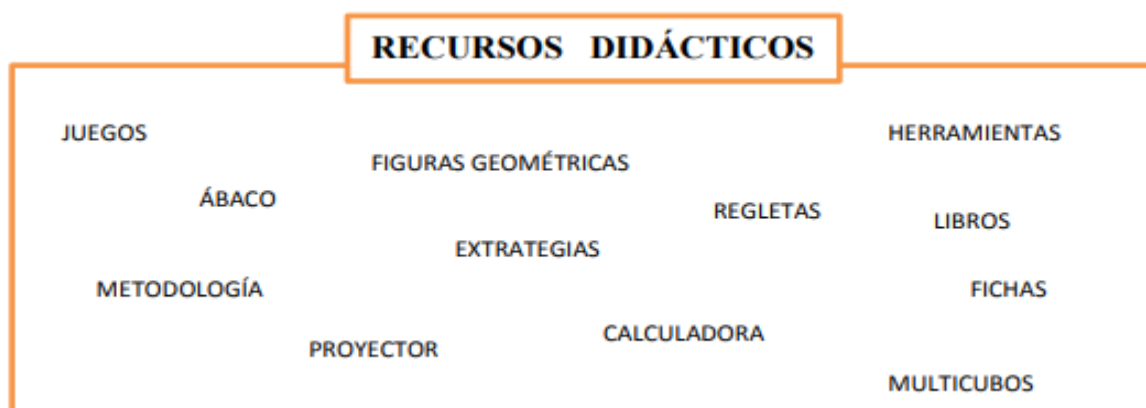
**Cuadro No. 3 Los recursos didácticos**

COMPONENTES	SELECCIÓN	FUNCIONES	TIPOLOGÍA	EVALUACIÓN
- Sistema de Símbolos - Contenido material - La plataforma tecnológica. - El entorno de comunicación	- En función de lo que queremos enseñar. - En función de lo que esperamos se aprenda. - En función de los procedimientos que se deben desarrollar.	- Proporcionar información. - Guiar los aprendizajes - Ejercitar habilidades - Motivar - Evaluar conocimientos y habilidades. - Proporcionar simulación. - Proporcionar entornos para la creación y la expresión.	- Materiales convencionales - Materiales audiovisuales. - Nuevas tecnologías.	- Objetiva: Valora la calidad de los medios. - Contextual: Valora la manera en que se han utilizado los medios en un contexto educativo.

Fuente. Martínez, L. (2012), Los recursos didácticos. Diplomado en Competencias de la UAA

Dentro de los recursos didácticos hay muchos al alcance del docente, con los que puede desarrollar su clase de manera activa, facilitando de esta manera la comprensión de los conocimientos que quiera trasladar a sus estudiantes. La siguiente tabla muestra algunos recursos didácticos que el docente puede utilizar.

### Cuadro No. 4 ¿Qué incluyen los recursos didácticos?



Fuente. Recursos didácticos, Cristina Muñoz Mateo (p.16).

Para la enseñanza de gráficas de funciones, cabe resaltar que el uso de proyector permite incluir, software dinámicos, como Geogebra, Cabri geometry, Derive, X-func entre otros, que se pueden descargar de forma gratuita en cualquier computadora, para poder presentar el tema de forma dinámica, logrando motivar a los estudiantes a través de su uso.

Passos (citado por Leguizamón, Patiño & Suarez 2015.) mencionan al respecto:

Es decir, los recursos didácticos en las clases de matemáticas involucran una diversidad de elementos que son utilizados principalmente como soporte experimental en la organización de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Sin embargo, se considera que estos materiales deben servir como mediadores para facilitar la relación profesor-alumno-conocimiento en la construcción de un saber. (p.153)

Guerrero (2009) Afirma que dentro de las funciones de los recursos didácticos se pueden mencionar los siguientes:

- ✓ Innovación. Cada nuevo tipo de materiales plantea una nueva forma de innovación. En unas ocasiones provoca que cambie el proceso, en otras refuerza la situación existente.
- ✓ Motivación. Se trata de acercar el aprendizaje a los intereses de los niños y de contextualizarlo social y culturalmente, superando así el verbalismo como única vía.
- ✓ Estructuración de la realidad. Al ser los materiales mediadores de la realidad, el hecho de utilizar distintos medios facilita el contacto con distintas realidades, así como distintas visiones y aspectos de las mismas.
- ✓ Facilitadora de la acción didáctica. Los materiales facilitan la organización de las experiencias de aprendizaje, actuando como guías, no sólo en cuanto nos ponen en contacto con los contenidos, sino también en cuanto que requieren la realización de un trabajo con el propio medio.

- ✓ **Formativa.** Los distintos medios permiten y provocan la aparición y expresión de emociones, informaciones y valores que transmiten diversas modalidades de relación, cooperación o comunicación. (p.4).

El uso de las TIC hoy en día, facilitan en gran manera la explicación de temas de matemáticas de manera activa y dinámica como lo afirma Begoña (citado por Ruiz 2017).

En relación al uso de las TIC en Educación que hay dos grupos de personas: quienes consideran que estas tecnologías son determinantes y en sí mismas pueden cambiar o mejorar el aprendizaje y quienes creen que son neutrales y permiten seguir actuando como siempre pero con un nuevo soporte.(p.32).

Entre recursos tecnológicos para la enseñanza de gráficas de funciones se pueden mencionar:

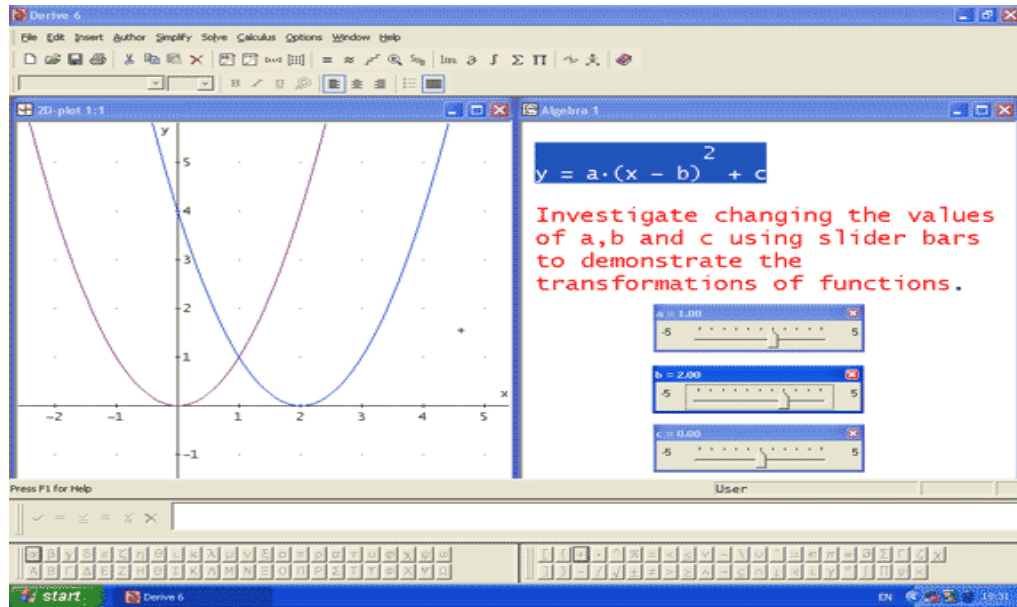
- **Derive**

Programa para el cálculo matemático avanzado: variables, expresiones algebraicas, ecuaciones, funciones, vectores, matrices, trigonometría, derivadas, integrales, etc. Con capacidades de calculadora científica, puede representar funciones gráficas en dos y tres dimensiones en varios sistemas coordenados. DERIVE. (2015, enero 24). EcuRed.

Lo utilizamos en: Números, Álgebra, Funciones, Derivadas, Integrales, Geometría Analítica del Espacio y Programación Lineal.

- Permite trabajar de modo exacto y aproximado con números naturales, enteros, racionales, reales y complejos.
- Opera polinomios y fracciones algebraicas.
- Resuelve y discute sistemas de ecuaciones lineales y no lineales.
- Opera con matrices y calcula determinantes.
- Representa curvas en el plano.
- Representa curvas y superficies en el espacio.
- Calcula límites, derivadas e integrales.
- Resuelve los problemas de Programación Lineal (párr.9)

Figura No. 11 Programa Derive



Fuente. Recuperado de

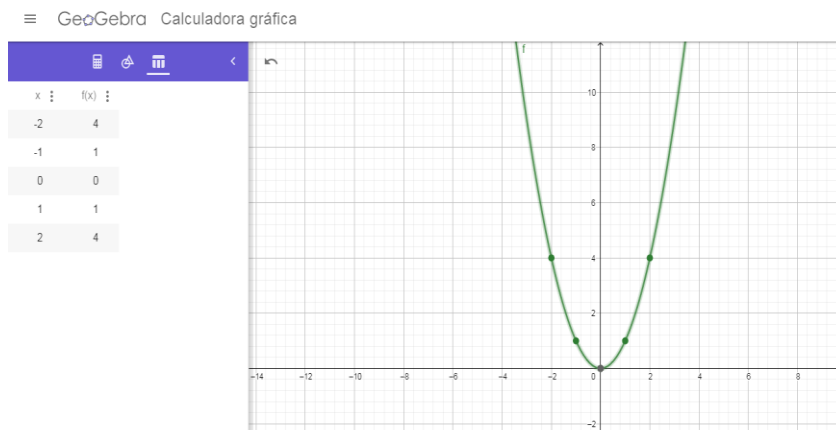
[https://www.chartwellyorke.com/derive/images/in\\_action/550/sliders.gif](https://www.chartwellyorke.com/derive/images/in_action/550/sliders.gif)

- **Geogebra**

Según la página oficial [geogebra.org](http://geogebra.org)

GeoGebra es un software de matemáticas para todo nivel educativo. Reúne dinámicamente geometría, álgebra, estadística y cálculo en registros gráficos, de análisis y de organización en hojas de cálculo. Geogebra, con su libre agilidad de uso, congrega a una comunidad vital y en crecimiento. En todo el mundo, millones de entusiastas lo adoptan y comparten diseños y aplicaciones de GeoGebra. Dinamiza el estudio, armonizando lo experimental y lo conceptual para experimentar una organización didáctica y disciplinar que cruza matemática, ciencias, ingeniería y tecnología (STEM: Science Technology Engineering & Mathematics). (Párr.1)

Figura No. 12 Programa Geogebra



Fuente. Elaboración propia

Dentro de las características de Geogebra están las siguientes:

- Posee características propias de los programas de Geometría Dinámica (DGS) pero también de los programas de Cálculo Simbólico (CAS). Incorpora su propia hoja de cálculo, un sistema de distribución de los objetos por capas y la posibilidad de animar manual o automáticamente los objetos.
- Facilidad para crear una página web dinámica a partir de la construcción creada con Geogebra, sin más que seleccionar la opción correspondiente en los menús que ofrece.
- Permite abordar la geometría y otros aspectos de las matemáticas, a través de la experimentación y la manipulación de distintos elementos, facilitando la realización de construcciones para deducir resultados y propiedades a partir de la observación directa.
- Es gratuito y de código abierto (GNU GPL).
- Está disponible en español, incluido el manual de ayuda. (párr.2.)

Flores, P., Lupiáñez, J. L., Berenguer, L., Marín, A. y Molina, M. (2011) recomiendan al respecto lo siguiente: “Desde esa misma página es posible acceder a información y modos de uso de GeoGebra. Nuestra recomendación es echar un vistazo a los comandos básicos y luego lanzarse a explorarlo directamente”. (p.111).

Las herramientas como el Software GeoGebra son recursos útiles en el aula de clases de matemáticas, ya que permiten que los estudiantes muestren a través de la puesta en práctica de aquellos conocimientos previos lo que han logrado interiorizar hasta el momento. Ruiz, Ávila, & Villa-Ochoa, (citado por Ruiz 2017). (p.33).

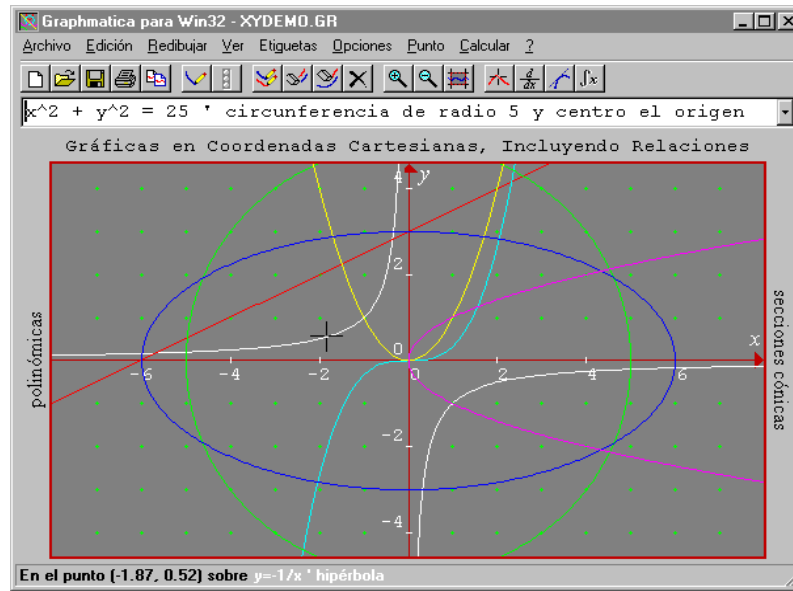
- **Graphmática**

Graphmática es una herramienta informática interactiva especialmente enfocada a representar gráficas de funciones. También realiza cálculo de derivadas e integrales, dibujo de tangentes y determinación de puntos críticos.

En la página oficial de graphmatica se muestran las características más interesantes de este programa, entre las cuales están:

- Permite representar funciones en coordenadas cartesianas, polares, paramétricas, ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden, también admite desigualdades en coordenadas cartesianas.
- Incluye una completa librería de funciones matemáticas y sigue las reglas de multiplicación implícita.
- Determina automáticamente el tipo de gráfico introducido basándose en las variables usadas, reconoce dominios si los incluimos.
- Ajusta dinámicamente la razón x/y para que se mantenga el aspecto apropiado cuando se modifica el rango de los ejes o se cambia el tamaño de la ventana gráfica. (párr.2).

**Figura No. 13 Programa Graphmatica**



Fuente. Recuperado de <http://www.graphmatica.com/espanol/w32large.gif>

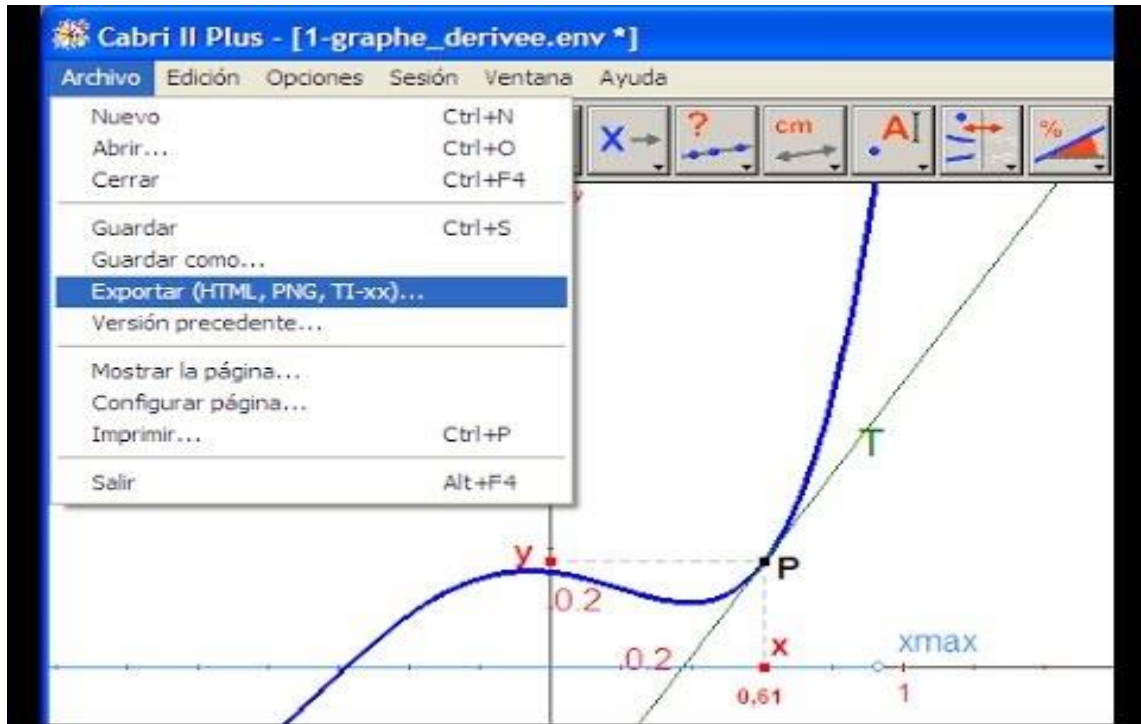
- **Cabri Geometry**

Según su página oficial [www.cabri.com/es/](http://www.cabri.com/es/), Cabri Geometry II es un programa diseñado específicamente para la enseñanza de la geometría plana dotado de herramientas que permiten construir y manipular directa y dinámicamente configuraciones geométricas sobre la pantalla de la computadora.

Este programa tiene muchas características importantes según lo indica Dellepiane (2012), entre las cuales están:

- Simular las construcciones geométricas que se pueden realizar con regla y compás, superando la perspectiva estática.
- Permitir que ciertas partes de las figuras puedan 'arrastrarse' (drag-mode en inglés) sin cambiar las relaciones geométricas.
- Construcción y medición de un ángulo (párr.2).

**Figura No. 14 Programa Cabri II Plus.**



Fuente. Recuperado de <https://i.ytimg.com/vi/5jyvJdYhZo/hqdefault.jpg>

## 2.8 Ventajas de los recursos didácticos.

El uso de recursos didácticos por parte del docente, genera ciertas ventajas en el aprendizaje de los estudiantes, como lo afirma Pilco (2013). “Los recursos didácticos dentro del proceso educativo cumplen un papel fundamental ya que no solo es un apoyo para el docente sino más bien un instrumento significativo para los estudiantes pues complementa el verdadero aprendizaje” (p.36).

- ✓ Pretenden acercar a los estudiantes a situaciones de la vida real representando estas situaciones lo mejor posible.
- ✓ Permiten que los estudiantes tengan impresiones más reales sobre los temas que se estudian.
- ✓ Son útiles para minimizar la carga de trabajo tanto de docentes como de estudiantes.
- ✓ Contribuyen a maximizar la motivación en el alumnado.
- ✓ Facilitan la comprensión de lo que se estudia al presentar el contenido de manera tangible, observable y manejable.
- ✓ Concretan y ejemplifican la información que se expone, generando la motivación del grupo.
- ✓ Complementan las técnicas didácticas y economizan tiempo (p.35).

Cuando el docente tiene clara la importancia de innovar sus clases a través de recursos didácticos, que se adecuen al tema de clase a desarrollar, puede lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes como lo indica Valente (2015).

La adecuada y oportuna integración de los recursos didácticos promueve la mejora de la calidad del aprendizaje. Estos facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje, al apoyar la comunicación y la potenciación de la motivación del alumnado, complementando los conocimientos y la actuación profesional del profesorado. Cuando estos recursos se diseñan e integran en las prácticas educativas correctamente, se logra racionalizar y consolidar la interpretación de los mensajes, el desarrollo de competencias, así como estimular y reforzar el aprendizaje del alumnado de forma autónoma y efectiva. (p.1).

Los recursos didácticos generalmente proporcionan más ventajas que desventajas, por lo que los docentes deben explorar y sacar provecho de los recursos tecnológicos y utilizar programas dinámicos, que ayuden a proyectar los contenidos de manera más atractiva y visual para los estudiantes.

## **CAPÍTULO III**

### **PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

A continuación se presentan los resultados obtenidos en la presente investigación, de acuerdo a las variables que se analizaron e indicadores seleccionados. La información obtenida responde a las encuestas y pruebas objetivas de selección múltiple, realizadas a los noventa estudiantes del tercer grado del ciclo de educación básica y cuarto nivel de educación media, de la carrera de bachillerato en ciencias y letras del Colegio Español de Guatemala “Príncipe de Asturias”, así como las encuestas realizadas a los dos docentes de matemáticas de los grados mencionados. La información obtenida responde a las siguientes variables:

#### **3.1 Recursos didácticos**

Para efectos de este estudio, se entenderá por recursos didácticos, a los materiales y herramientas que utiliza el docente especializado en el área de matemáticas para el proceso enseñanza-aprendizaje de gráficas de funciones.

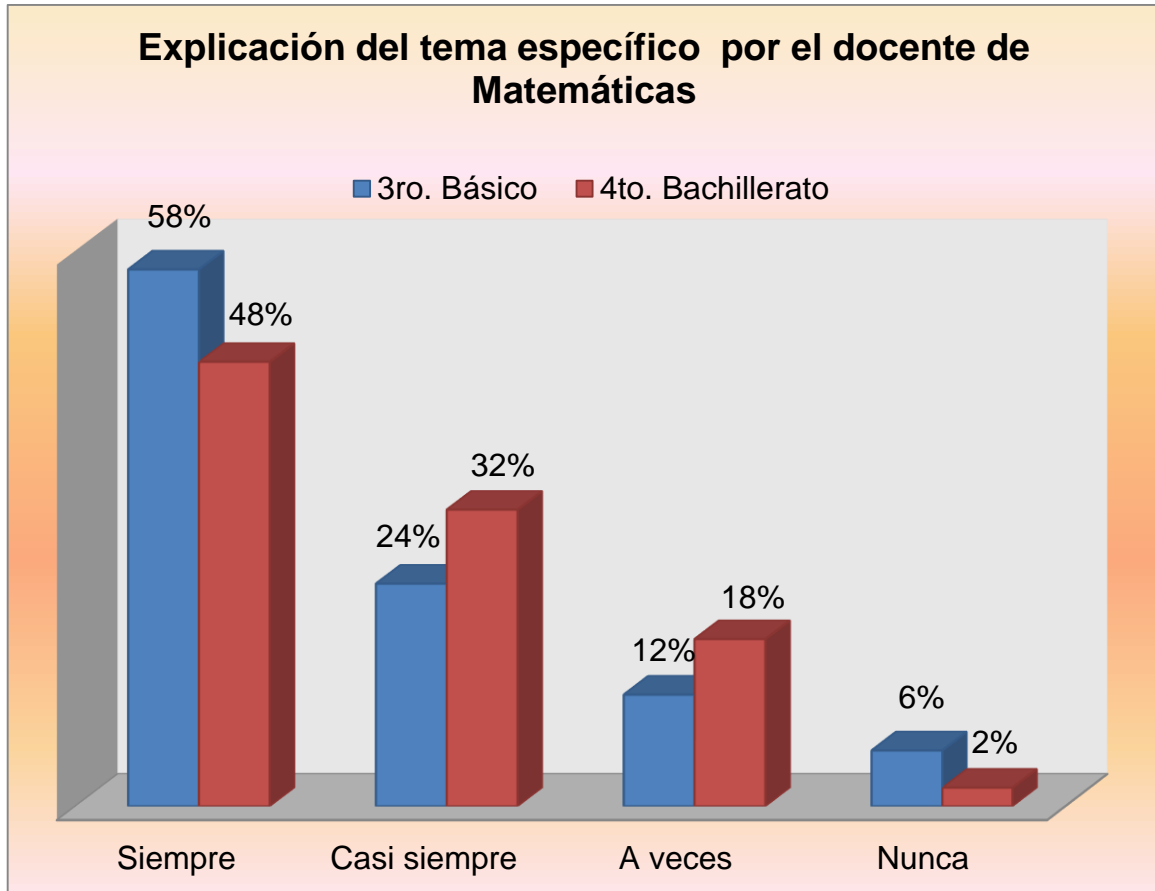
#### **3.2 Conocimiento sobre gráficas de funciones.**

Para efectos de este estudio se entenderá por conocimiento sobre gráficas de funciones; al conjunto de saberes, que los estudiantes de tercer grado del ciclo de educación básica y cuarto nivel de educación media del Colegio Príncipe de Asturias, tienen sobre el tema gráficas de funciones.

A continuación se presentan los resultados obtenidos en esta investigación, en base a las respuestas obtenidas por cada uno de los participantes.

**Gráfica No. 1**

Encuesta dirigida a estudiantes

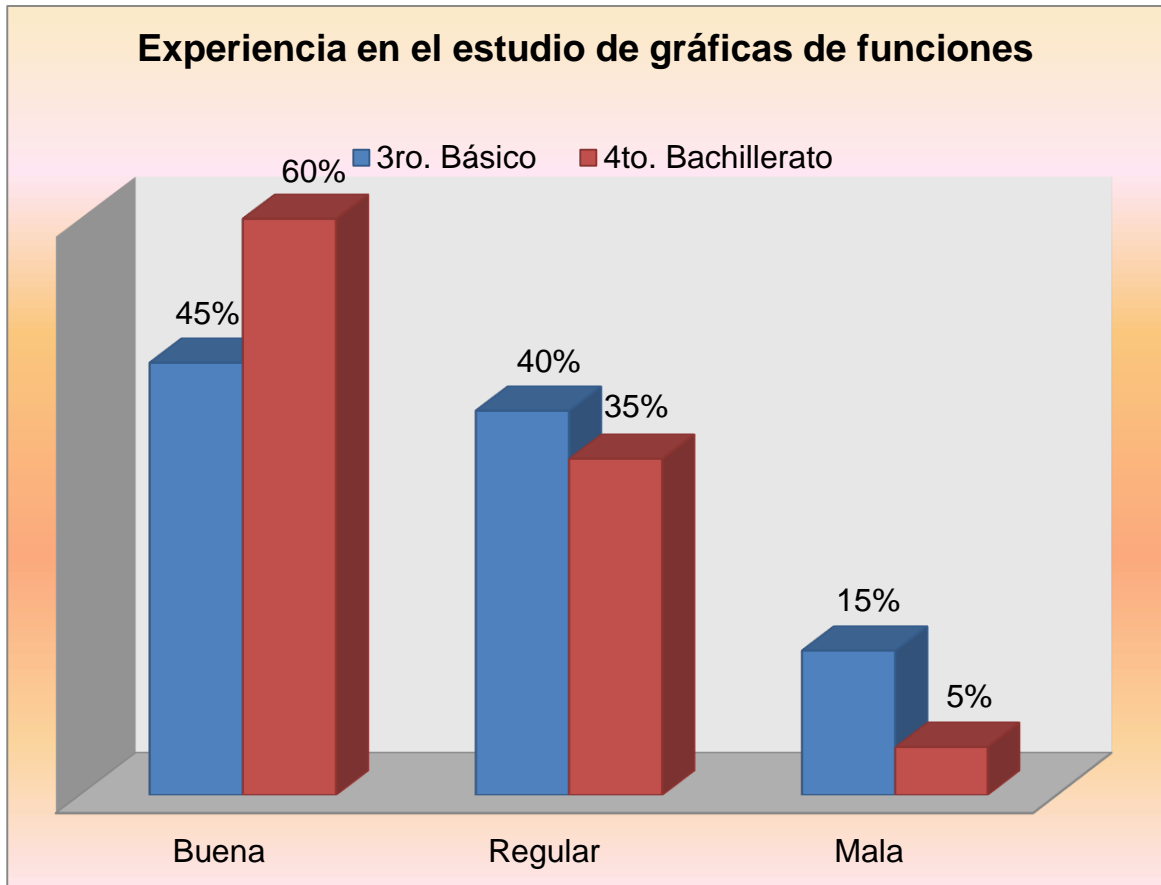


Fuente: Elaboración propia con base en la respuesta de los estudiantes.

En la gráfica se puede observar que el 58% de los estudiantes de 3ro. Básico afirma que el docente siempre explica los objetivos del tema, un 24% indicó que casi siempre, el 12% indicó que a veces y un 6% indicó que nunca explica los objetivos del tema. De los estudiantes de 4to. Bachillerato, un 48% indicó que el docente siempre explica los objetivos del tema, el 32% indicó que casi siempre explica el objetivo, un 18% indicó que a veces explica los objetivos y un 2% indicó que no explica los objetivos del tema a trabajar.

**Gráfica No. 2**

Encuesta dirigida a estudiantes

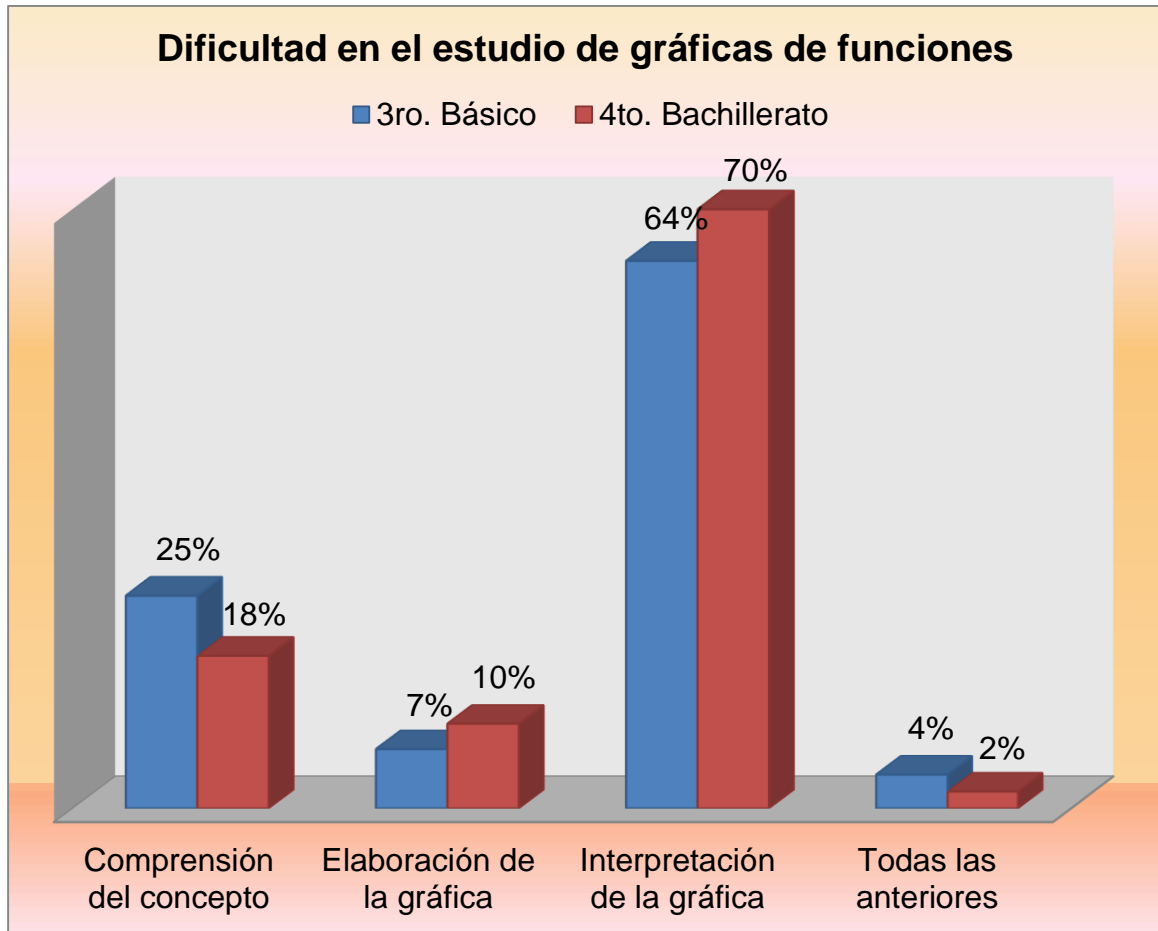


Fuente: Elaboración propia con base en la respuesta de los estudiantes

Se puede observar en la gráfica, que el 60% de los estudiantes de 3ro. Básico tuvieron una buena experiencia en el estudio de gráficas de funciones, mientras que el 40% tuvo una experiencia regular y el 15% indicó tener una mala experiencia. Con respecto a los estudiantes de 4to. Bachillerato, el 60% indicó tener una buena experiencia en el estudio de gráficas de funciones, mientras que el 35% manifestó tener una experiencia regular y un 5% indicó haber tenido una mala experiencia.

### Gráfica No. 3

Encuesta dirigida a estudiantes

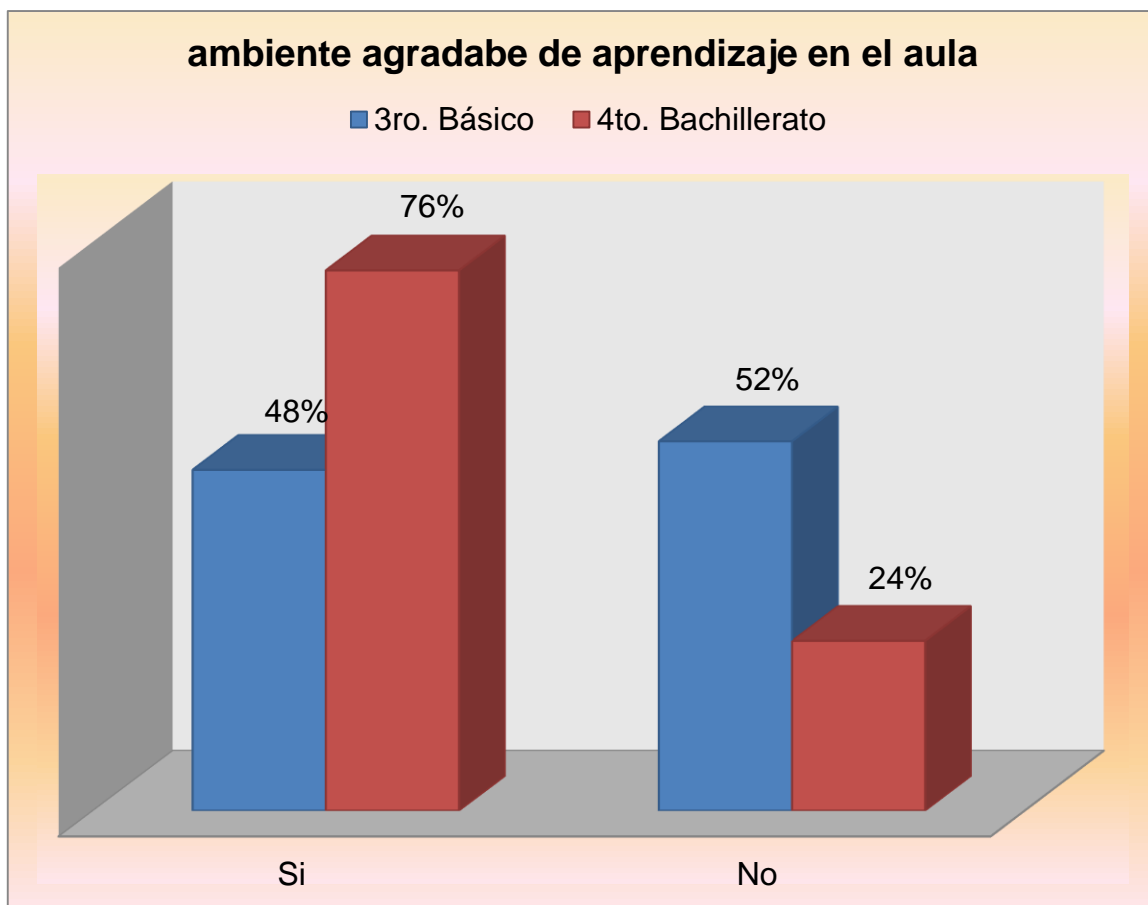


Fuente: Elaboración propia con base en la respuesta de los estudiantes

Los resultados en la gráfica muestran que el 25% de estudiantes de 3ro. Básico, tuvieron dificultad en la comprensión del concepto, un 7% en la elaboración de la gráfica, un 64% en la interpretación de la gráfica y un 4% en todas las anteriores. En el caso de los estudiantes de 4to. Bachillerato el 18% manifestó tener dificultad en la comprensión del concepto, un 10% en la elaboración de la gráfica, un 70% en la interpretación de la gráfica y un 2% indico tener dificultad en todas las anteriores.

**Gráfica No. 4**

Encuesta dirigida a estudiantes

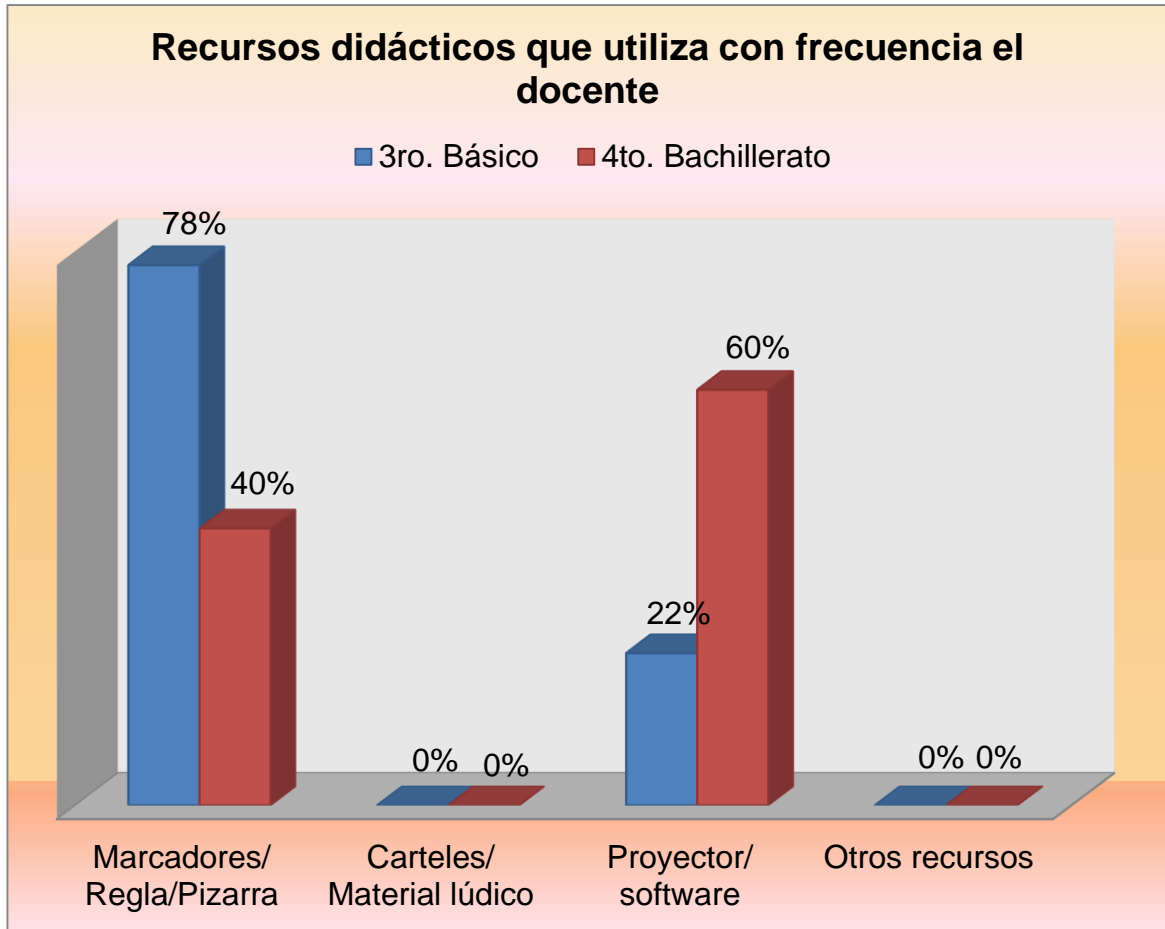


Fuente: Elaboración propia con base en la respuesta de los estudiantes

En esta gráfica, se puede observar que un 48% los estudiantes de 3ro. Básico manifestaron que el docente de matemáticas, crea un ambiente agradable de aprendizaje en el aula en comparación a un 52% que manifestó lo contrario. Un 76% de los estudiantes de 4to. Bachillerato indicaron que el docente de matemáticas crea un ambiente agradable de aprendizaje en el aula en comparación a un 24% que manifestó lo contrario.

### Gráfica No. 5

Encuesta dirigida a estudiantes

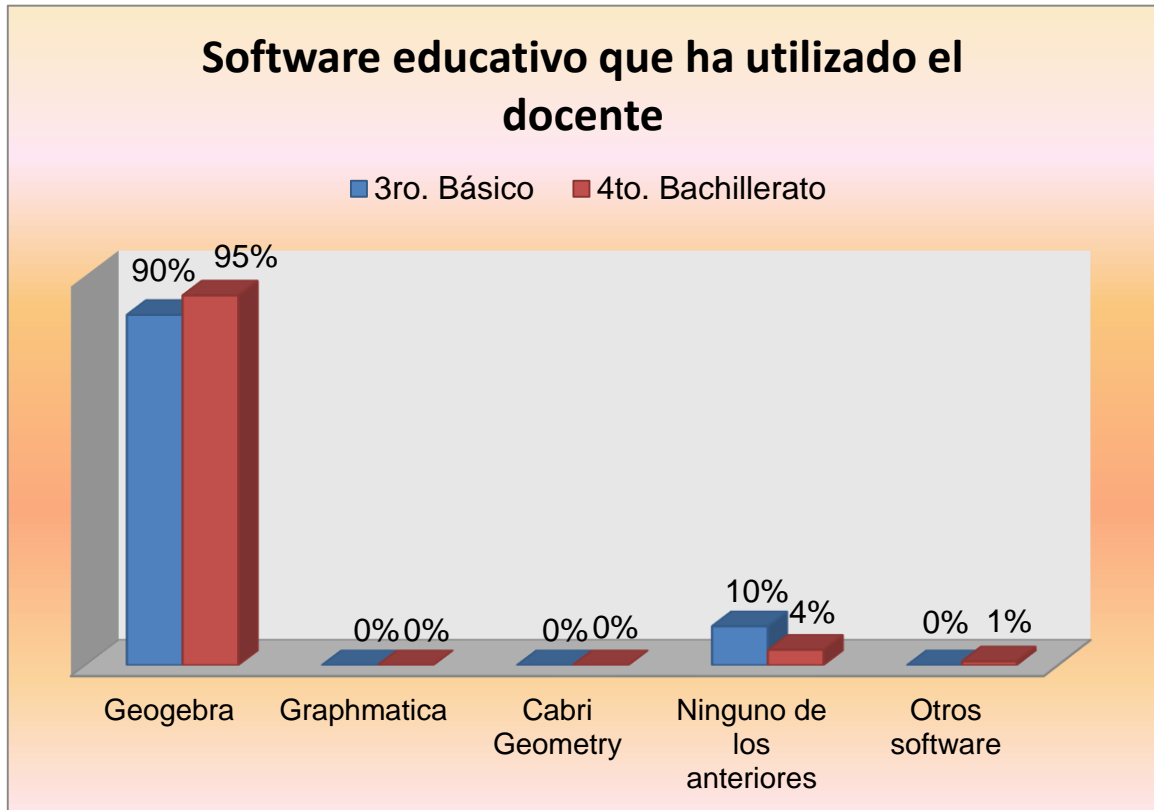


Fuente: Elaboración propia con base en la respuesta de los estudiantes

En base a los resultados obtenidos, se puede apreciar en la gráfica que un 78% de los estudiantes de 3ro. Básico afirmaron que el docente utiliza marcadores/regla/pizarra, en comparación a un 22% que manifestó que utiliza proyector/software. En el caso de los estudiantes de 4to. Bachillerato, el 40% manifestó que el docente utiliza marcadores/regla/pizarra, para la explicación de gráficas de funciones, mientras que un 60% afirmó que el docente utiliza proyector/software para la explicación de gráficas de funciones.

### Gráfica No. 6

Encuesta dirigida a estudiantes

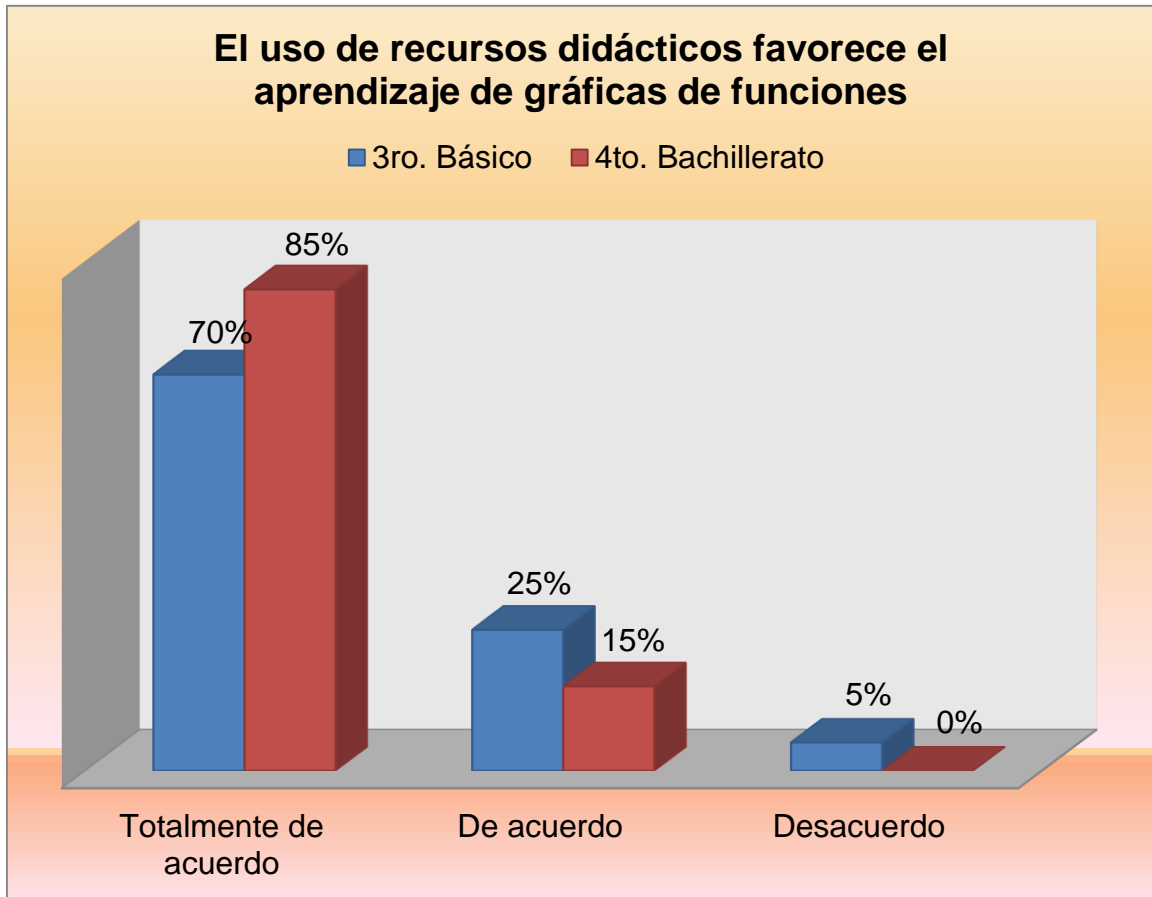


Fuente: Elaboración propia con base en la respuesta de los estudiantes

En la gráfica se puede observar que el 90% de los estudiantes de 3ro. Básico indicaron que el docente de matemáticas utiliza el software Geogebra para la explicación de gráficas de funciones, en comparación a un 10% que manifestó que el docente no utiliza ningún software educativo. En el caso de los estudiantes de 4to. Bachillerato, el 95% indicaron que el docente de matemáticas ha utilizado Geogebra para la explicación de gráficas de funciones, mientras un 4% manifestó que no ha utilizado ninguno y un 1% manifestó que otros software, siendo este X-func.

**Gráfica No. 7**

Encuesta dirigida a estudiantes

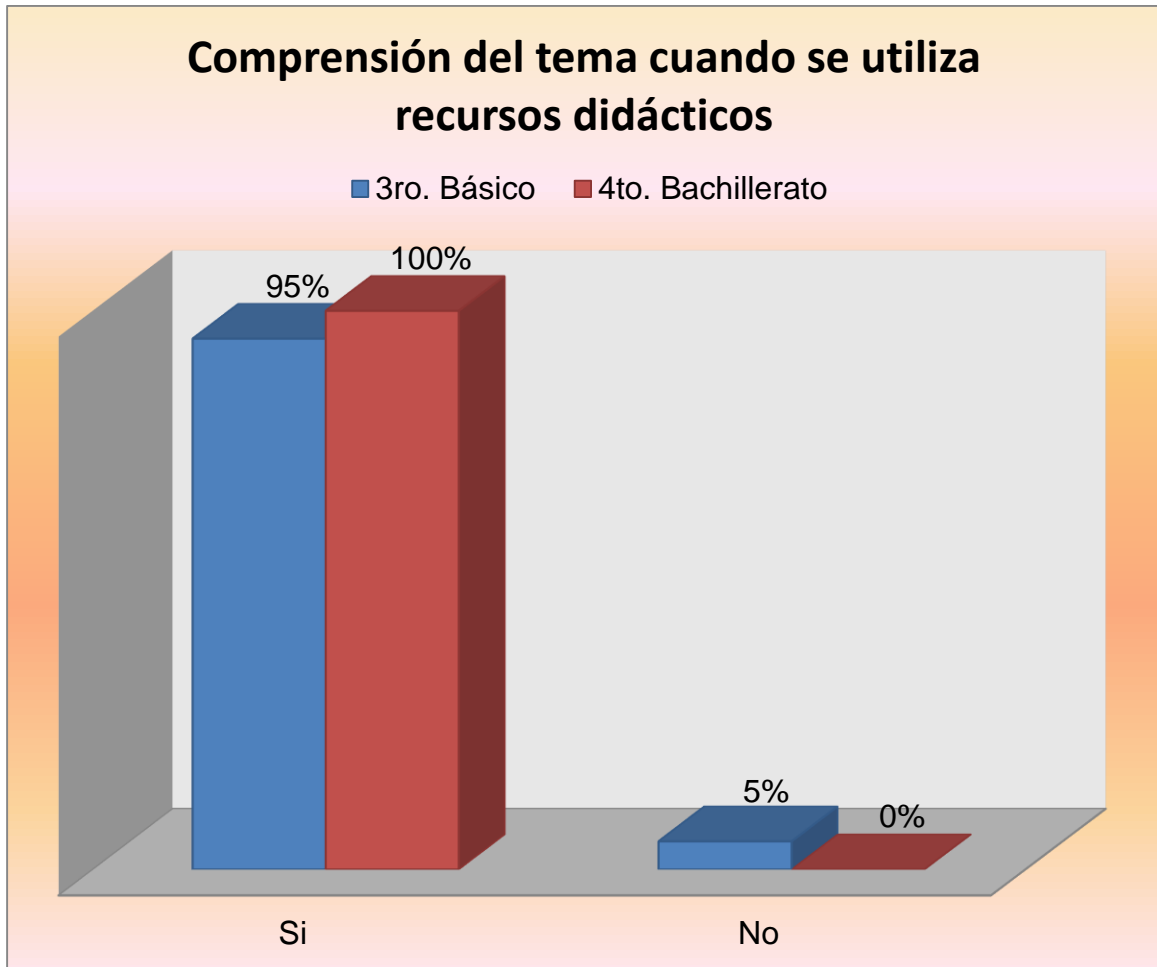


Fuente: Elaboración propia con base en la respuesta de los estudiantes

En los resultados obtenidos en esta pregunta, un 70% de estudiantes de 3ro. Básico manifestó estar totalmente de acuerdo, que el uso de recursos didácticos favorece el aprendizaje de gráficas de funciones, un 25% estuvo de acuerdo y el 5% estuvo en desacuerdo. En el caso de los estudiantes de 4to Bachillerato, el 85% indicó estar totalmente de acuerdo, que el uso de recursos didácticos favorece el aprendizaje de gráficas de funciones y un 15% estuvo de acuerdo.

**Gráfica No. 8**

Encuesta dirigida a estudiantes



Fuente: Elaboración propia con base en la respuesta de los estudiantes

En la gráfica se observa que el 95% de los estudiantes de 3ro. Básico manifestó que cuando el docente de matemáticas utiliza recursos didácticos para la explicación de gráficas de funciones, comprenden de mejor manera el tema, en comparación a un 5% que indicó lo contrario. En cuanto a los estudiantes de 4to. Bachillerato, el 100% afirmó que comprenden mejor el tema gráficas de funciones cuando el docente utiliza recursos didácticos.

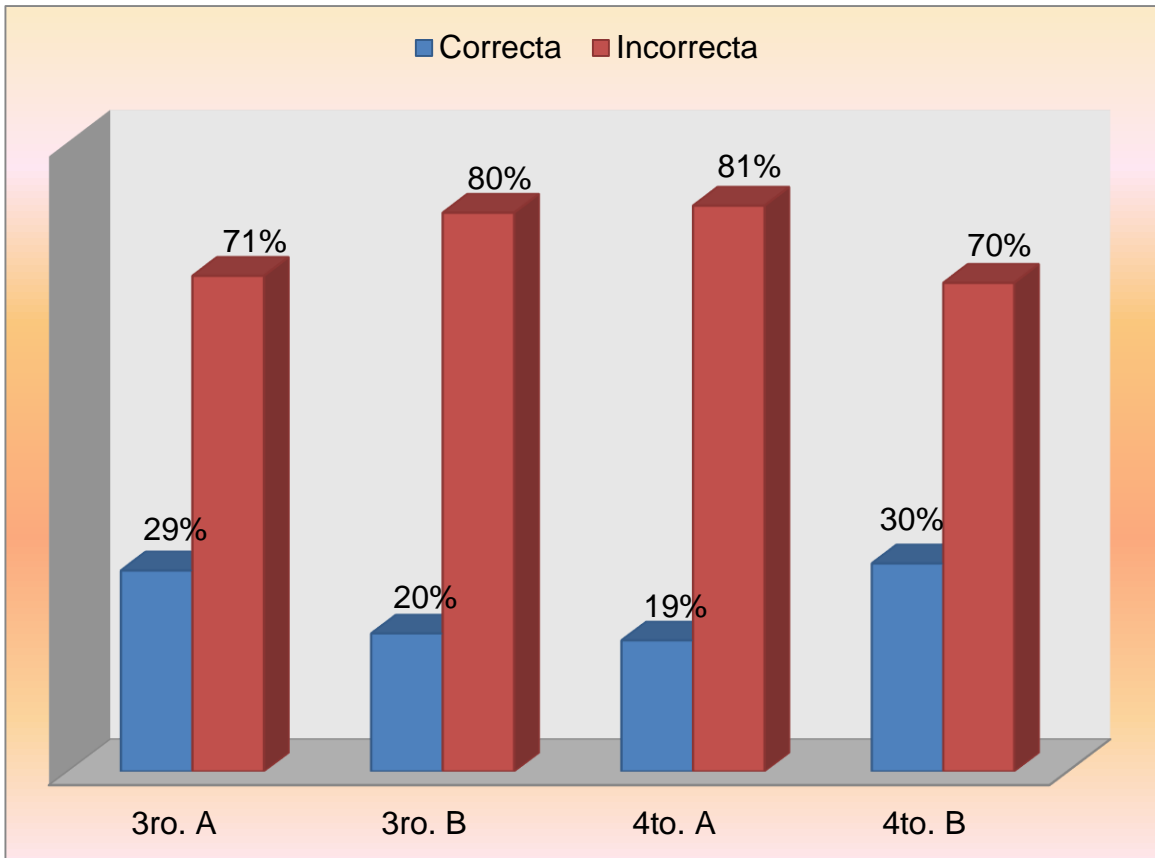
**Gráfica No. 9**

Prueba objetiva sobre gráficas de funciones

Dirigida a estudiantes

**Pregunta No. 1.** ¿Cuál de los siguientes enunciados es verdadero?

- A. Toda relación es una función
- B. Toda función no es una relación
- C. Toda relación es lineal

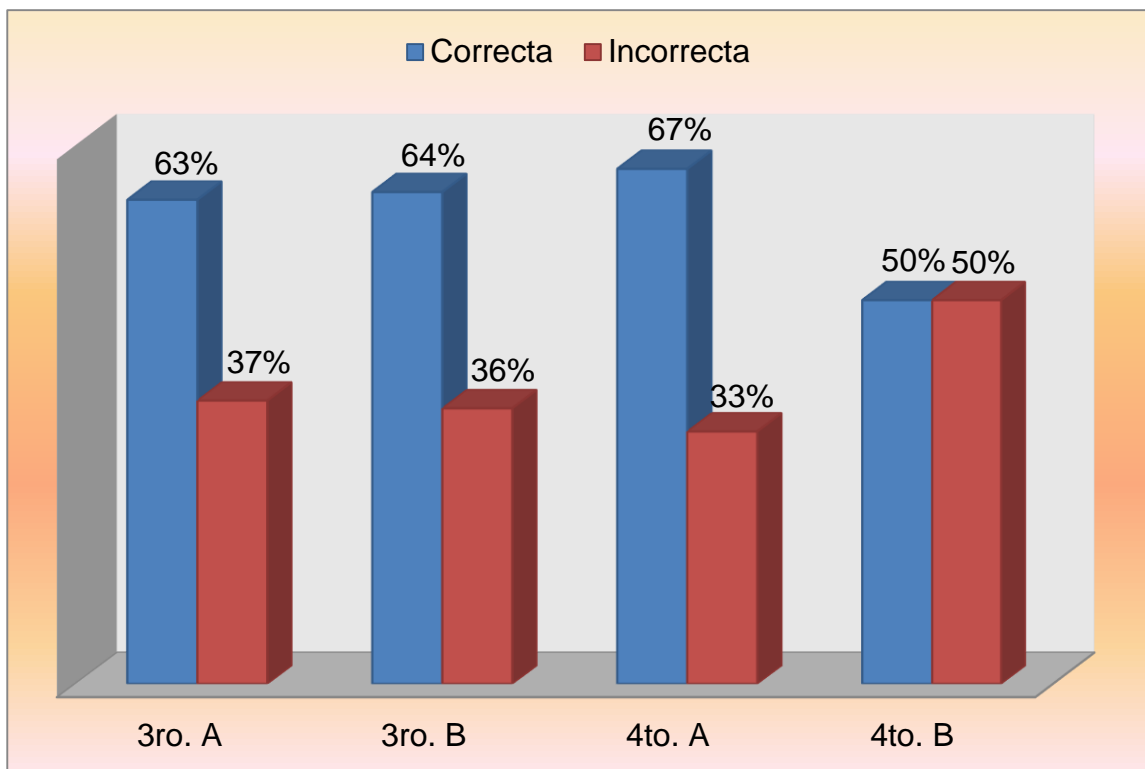
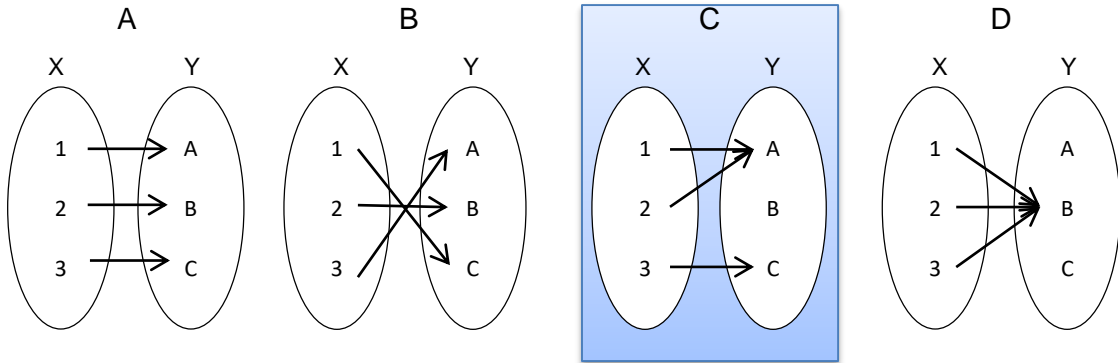
**D. Toda relación no es una función**

Fuente: Elaboración propia con base en la respuesta de los estudiantes

En este gráfico se puede observar que el 29% de estudiantes de 3ro "A" seleccionó la respuesta correcta, un 20% corresponde a 3ro "B". En el caso de 4to "A", un 19% seleccionó la respuesta correcta, mientras que en 4to "B" un 30%. Estos resultados muestran claramente que la mayoría de estudiantes no tienen clara la diferencia entre una relación y una función.

**Gráfica No. 10**

Prueba objetiva sobre gráficas de funciones

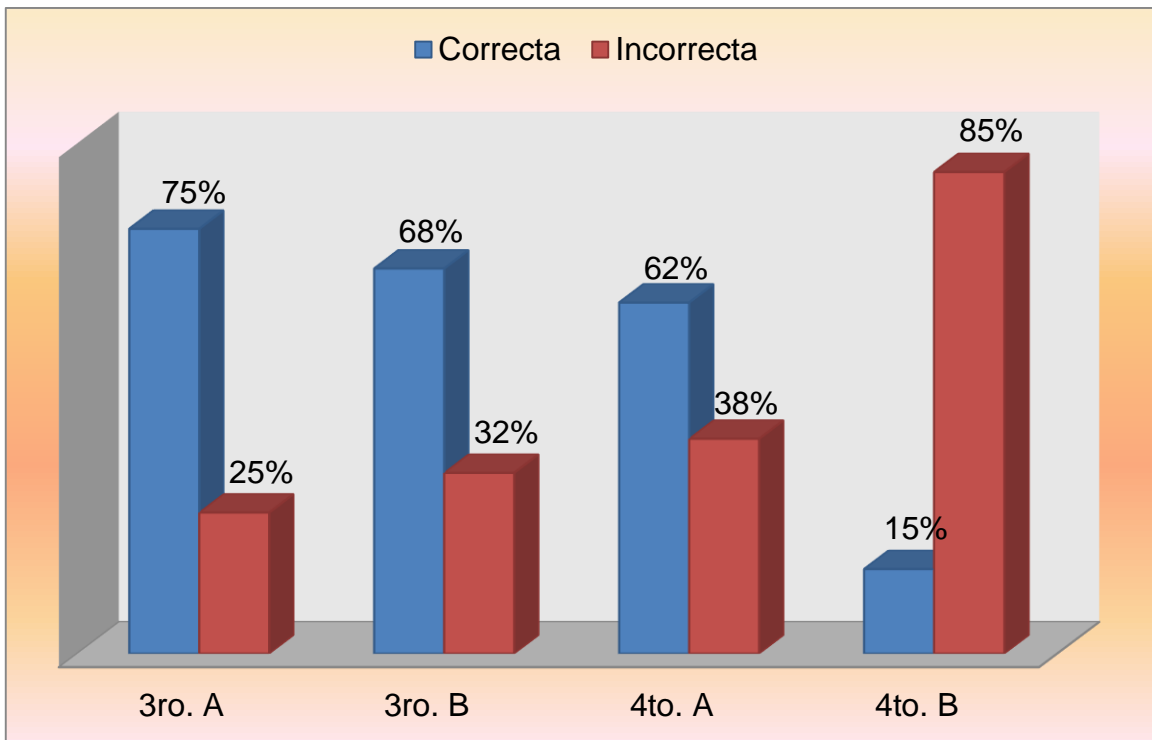
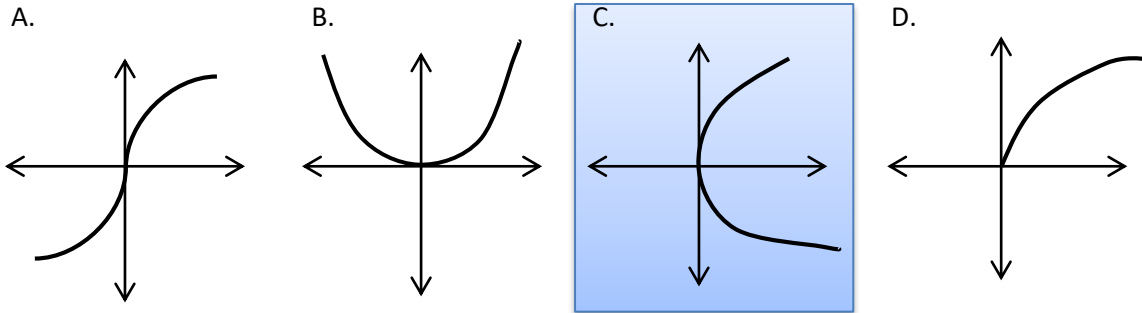
**Pregunta No. 2.** ¿Cuál de los siguientes diagramas no es una función?

Fuente: Elaboración propia con base en la respuesta de los estudiantes

En este gráfico se puede observar que el 63% de estudiantes de 3ro “A” seleccionó la respuesta correcta, un 64% corresponde a 3ro “B”. En el caso de 4to “A”, un 67% seleccionó la respuesta correcta, mientras que en 4to “B” un 50%.

**Gráfica No. 11**

Prueba objetiva sobre gráficas de funciones

**Pregunta No. 3.** ¿Cuál de las siguientes gráficas no es una función?

Fuente: Elaboración propia con base en la respuesta de los estudiantes

En las matemáticas, las gráficas se utilizan con frecuencia para representar el comportamiento de variables. Esta gráfica muestra que un 75% de estudiantes de 3ro "A" respondieron correctamente a la pregunta planteada, mientras que en 3ro "B" un 68%. De igual manera se puede observar que un 62% de estudiantes de 4to "A" seleccionó la respuesta correcta, en contraste con apenas un 15% en 4to "B".

**Gráfica No. 12**

Prueba objetiva sobre gráficas de funciones

**Pregunta No. 4** ¿Cuál de los siguientes puntos no pertenece a la recta

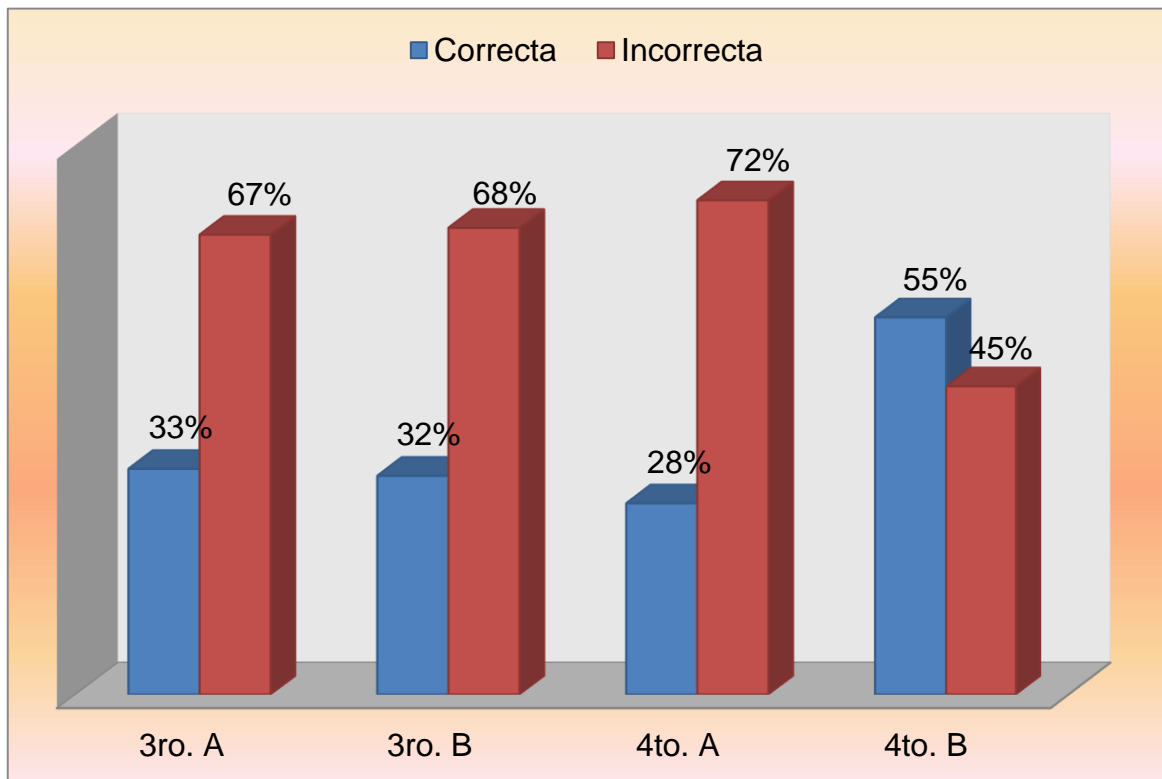
$$y = 3x - 3?$$

A. (0,3)

B. (0,3)

**C. (0,3)**

D. (0,3)



Fuente: Elaboración propia con base en la respuesta de los estudiantes

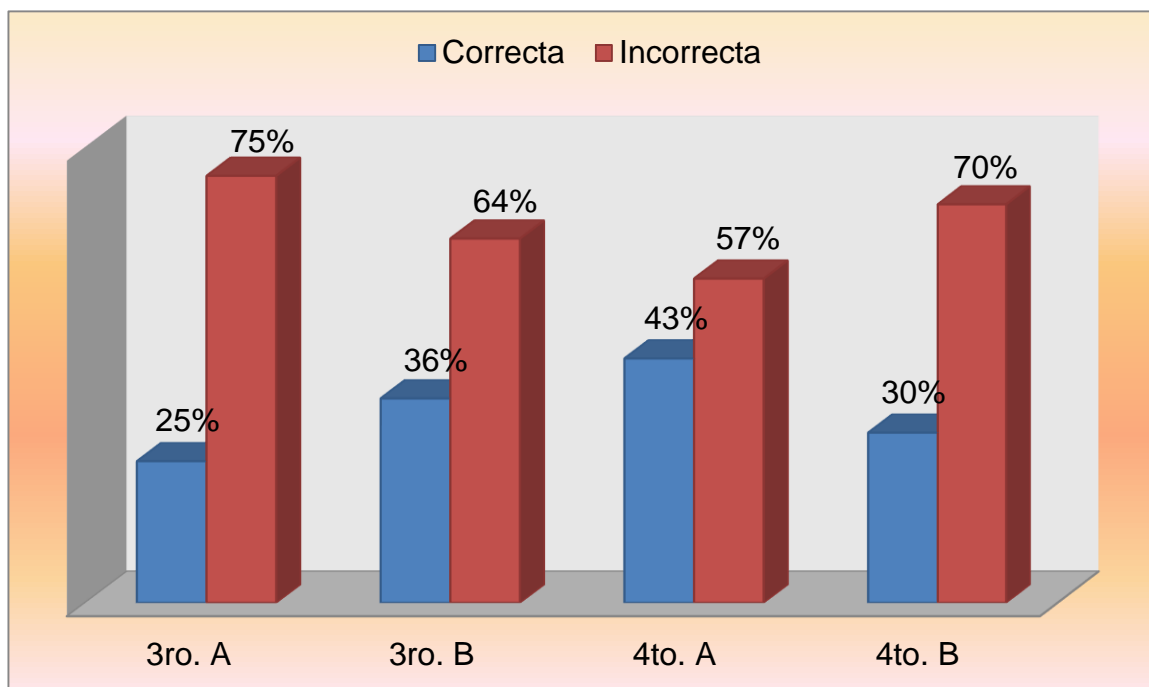
Una función se puede representar como una ecuación con variables ( $x$ ) e ( $y$ ), donde ( $x$ ) es la variable independiente e ( $y$ ) la variable dependiente. Se puede observar en esta gráfica que solamente un 33% de estudiantes de 3ro "A" lograron dar la respuesta correcta, mientras que en 3ro "B" solo un 32%. De igual manera se puede observar que solo el 28% de estudiantes de 4to "A" seleccionaron la respuesta correcta en comparación con un 55% correspondiente a 4to "B".

### Gráfica No. 13

Prueba objetiva sobre gráficas de funciones

**Pregunta No. 5** ¿Cuál es el dominio y rango de la función  $f(x) = (2x - 3)^2$ ?

- A.  $D[3, \infty], R[0, \infty)$
- B.  $D(-\infty, \infty), R(0, \infty)$
- C.  $D[-\infty, \infty], R[-\infty, \infty)$
- D.  $D(-\infty, \infty), R(-\infty, \infty)$**



Fuente: Elaboración propia con base en la respuesta de los estudiantes

El dominio y rango de una función son elementos fundamentales en una función, ya que son los valores que se pueden evaluar para obtener una imagen o rango. En esta gráfica se puede observar un nivel general, bastante bajo en cuanto a comprensión y conocimiento de dominio y rango de una función. Un 25% de estudiantes de 3ro “A” respondieron correctamente en comparación a un 36% de 3ro “B”, marcando una leve diferencia a favor de la sección “B”. Por otro lado un 43% de estudiantes de 4to “A” seleccionaron la respuesta correcta en esta pregunta en comparación a un 30%, mucho más bajo de 4to “B”.

**Gráfica No. 14**

Prueba objetiva sobre gráficas de funciones

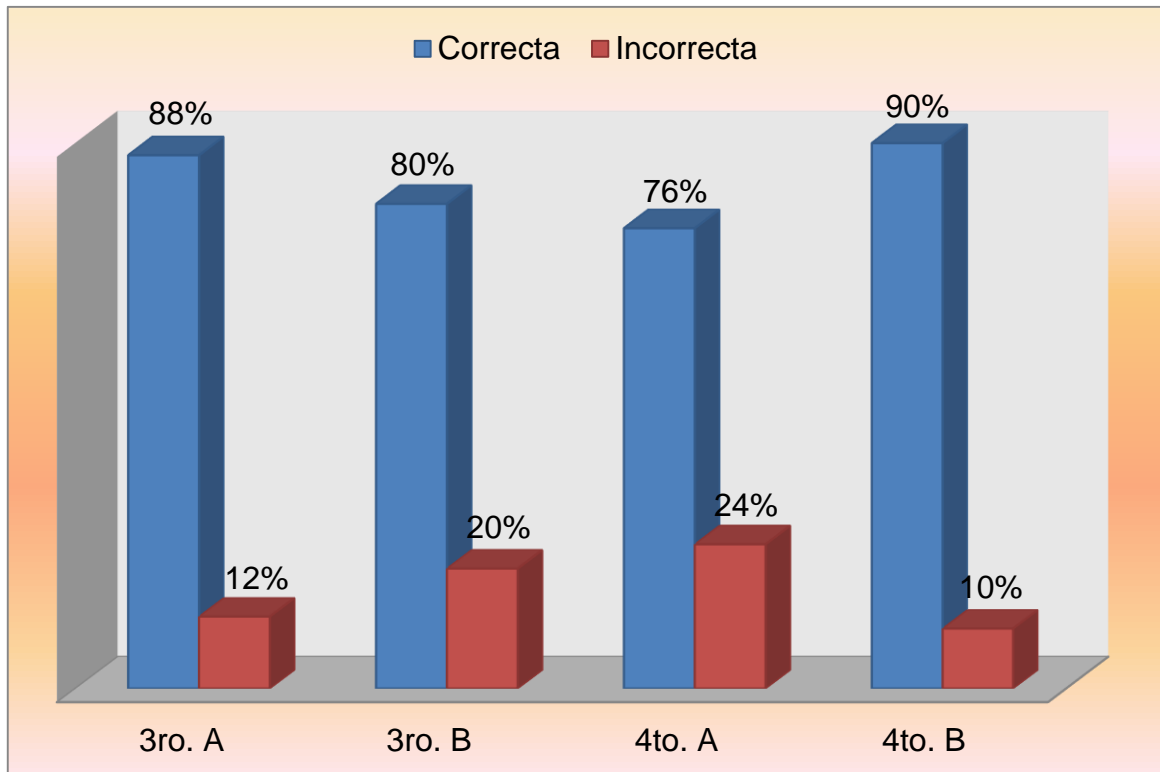
**Pregunta No. 6.** ¿Cuál es el valor de  $f(3)$  en la función  $f(x) = 7x^2 + 2x - 1$ ?

A.  $f(3) = 47$

B.  $f(3) = 194$

**C.  $f(3) = 68$**

D.  $f(3) = 25$



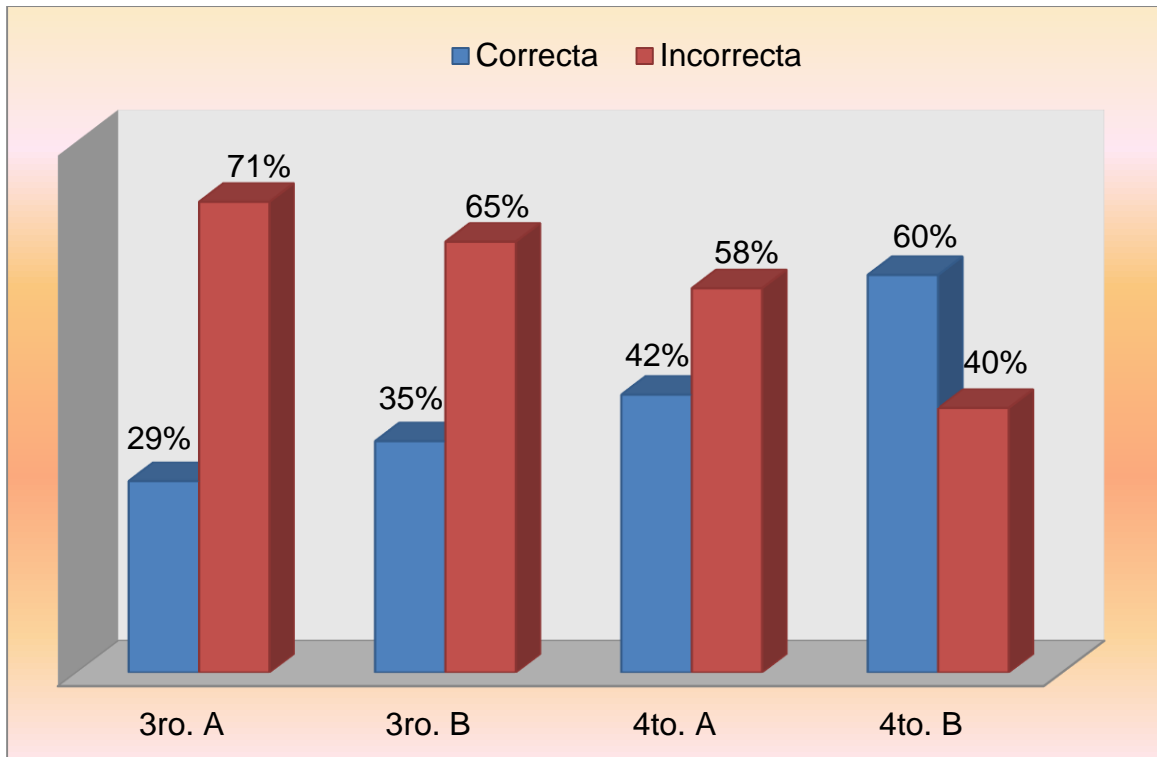
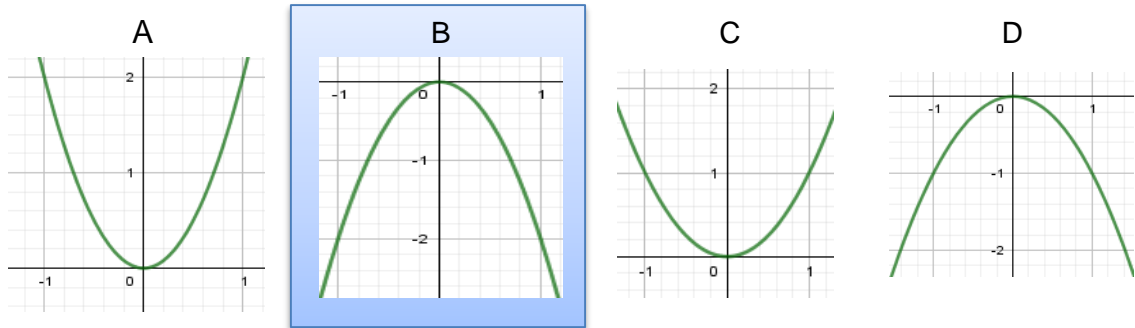
Fuente: Elaboración propia con base en la respuesta de los estudiantes

Evaluar una función, es el proceso mediante el cual se sustituye el valor de  $x$  dado, en la función establecida para obtener una imagen o rango de dicha función. Los resultados en esta gráfica muestran un buen nivel de conocimiento sobre este tema. Un 88% de los estudiantes de 3ro "A" respondieron favorablemente a esta pregunta en comparación a un 80% para 3ro "B". De igual manera un 76% de estudiantes de 4to "A" seleccionaron la respuesta correcta, en comparación a un 90% superior a todos los demás para 4to "B".

### Gráfica No. 15

Prueba objetiva sobre gráficas de funciones

**Pregunta No. 7.** ¿Cuál de las siguientes gráficas corresponde a la función  $f(x) = -2x^2$ ?



Fuente: Elaboración propia con base en la respuesta de los estudiantes

En esta gráfica se puede observar que un 29% de estudiantes de 3ro “A” respondieron favorablemente esta pregunta en comparación a un 35% para 3ro “B”. De igual manera se puede apreciar que un 42% de estudiantes de 4to “A” seleccionaron la respuesta correcta en comparación a un 60% para 4to “B”.

**Tabla No. 4** Encuesta dirigida a docentes de matemáticas, pregunta 1

Pregunta	Respuesta	
	Docente 3ro.	Docente 4to.
1. ¿Da a conocer a sus estudiantes, cuál es el objetivo que quiere alcanzar, previo a iniciar la clase?	a) Siempre b) Casi siempre <b>c) A veces</b> d) Nunca	a) Siempre <b>b) Casi siempre</b> c) A veces d) Nunca
<b>Interpretación de resultados</b> En la primera pregunta, se puede apreciar la frecuencia con la que el docente presenta a sus estudiantes, el objetivo que quiere alcanzar al iniciar la clase, en la cual el docente de 3ro, indicó que a veces da a conocer los objetivos a alcanzar, en comparación al docente de 4to, cuya respuesta fue, que casi siempre presenta los objetivos del tema.		

**Tabla No. 5** Encuesta dirigida a docentes de matemáticas, pregunta 2

Pregunta	Respuesta	
	Docente 3ro.	Docente 4to.
2. Según su criterio ¿Qué importancia le da al tema de gráficas de funciones?	<b>a) Mucha</b> b) Poca c) Ninguna	<b>a) Mucha</b> b) Poca c) Ninguna
<b>Interpretación de resultados</b> En la segunda pregunta, se plantea la importancia que el docente le da, al tema de gráficas de funciones, en la cual ambos docentes indicaron, que el tema de gráficas de funciones es de mucha importancia.		

**Tabla No. 6** Encuesta dirigida a docentes de matemáticas, pregunta 3

Pregunta	Respuesta	
	Docente 3ro.	Docente 4to.
3. ¿Cuáles son las principales dificultades con las que se encuentran los estudiantes al momento de trabajar el tema de gráficas de funciones?	a) Comprensión del concepto b) Elaboración de la gráfica c) Interpretación de la gráfica d) Otra dificultad	a) Comprensión del concepto b) Elaboración de la gráfica c) Interpretación de la gráfica d) Otra dificultad
<b>Interpretación de resultados</b> En la tercera pregunta, se les solicitó indicar las principales dificultades con la que se encuentran los estudiantes, al momento de trabajar el tema de gráficas de funciones, en las cuales las respuestas fueron: para el docente de 3ro, fue comprensión del concepto e interpretación de la gráfica y para el docente de 4to, la interpretación de la gráfica.		

**Tabla No. 7** Encuesta dirigida a docentes de matemáticas, pregunta 4

Pregunta	Respuesta	
	Docente 3ro.	Docente 4to.
4. ¿Se toma el tiempo suficiente para la explicación de gráficas de funciones? ¿Por qué?	a) Sí b) No	a) Sí b) No
<b>Interpretación de resultados</b> En la cuarta pregunta, que está enfocada al tiempo que el docente se toma para la explicación de gráficas de funciones, podemos observar que ambos docentes indicaron que sí se toman el tiempo para la explicación del tema. Dando a conocer lo siguiente: docente de 3ro, “es necesario para la comprensión del mismo” docente de 4to, “es un tema esencial para grados superiores.		

**Tabla No. 8** Encuesta dirigida a docentes de matemáticas, pregunta 5

Pregunta	Respuesta	
	Docente 3ro.	Docente 4to.
5. ¿Considera que el uso de recursos didácticos favorece el aprendizaje de gráficas de funciones?	a) Totalmente de acuerdo b) De acuerdo c) Desacuerdo	a) Totalmente de acuerdo b) De acuerdo c) Desacuerdo
<p><b>Interpretación de resultados</b> En la quinta pregunta, se les pedía que indicaran si el uso de recursos didácticos favorece el aprendizaje de gráficas de funciones. Ambos docentes respondieron estar totalmente de acuerdo que el uso de recursos didácticos favorece el aprendizaje.</p>		

**Tabla No. 9** Encuesta dirigida a docentes de matemáticas, pregunta 6

Pregunta	Respuesta	
	Docente 3ro.	Docente 4to.
6. ¿Cuáles de los recursos didácticos que se enlistan a continuación, utiliza con frecuencia para el proceso enseñanza-aprendizaje de gráficas de funciones?	a) Marcadores/regla/pizarra b) Carteles/material lúdico c) Proyector/software d) Otros	a) Marcadores/regla/pizarra b) Carteles/material lúdico c) Proyector/software d) Otros
<p><b>Interpretación de resultados</b> En esta pregunta, se les solicitó a los docentes indicar qué recursos utilizan con frecuencia, para el proceso enseñanza-aprendizaje de gráficas de funciones. Ambos docentes indicaron que los recursos que más utilizan son marcadores, regla y la pizarra para la explicación del tema.</p>		

**Tabla No. 10** Encuesta dirigida a docentes de matemáticas, pregunta 7

Pregunta	Respuesta	
	Docente 3ro.	Docente 4to.
7. ¿Cuáles de los software dinámicos que se enlistan a continuación conoce?	a) Derive <b>b) Geogebra</b> c) Graphmatica <b>d) Cabri Geometry</b> e) Otros	a) Derive <b>b) Geogebra</b> c) Graphmatica d) Cabri Geometry e) Otros
<b>Interpretación de resultados</b> Con respecto a qué software dinámico conocen los docentes de matemáticas, se puede observar que ambos docentes conocen el software Geogebra, lo cual muestra que tienen como recurso didáctico, este programa que permite explicar gráficas de funciones de manera dinámica e interactiva, logrando en el aula, una manera práctica y motivante de aprender dicho tema.		

**Tabla No. 11** Encuesta dirigida a docentes de matemáticas, pregunta 8

Pregunta	Respuesta	
	Docente 3ro.	Docente 4to.
8. ¿Cuáles de los software dinámicos que se enlistan a continuación, ha utilizado para la explicación de gráficas de funciones?	a) Derive <b>b) Geogebra</b> c) Graphmatica d) Cabri Geometry e) Ninguno de los anteriores	a) Derive <b>b) Geogebra</b> c) Graphmatica d) Cabri Geometry e) Ninguno de los anteriores
<b>Interpretación de resultados</b> En esta última pregunta se les plantea a los docentes qué software ha utilizado para la explicación de gráficas de funciones, siendo la respuesta de ambos docentes el software Geogebra		

## **CAPÍTULO IV**

### **DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS**

A continuación se presenta el análisis y discusión de los resultados obtenidos en el capítulo anterior, de acuerdo al tema denominado: Recursos didácticos que utiliza el docente de Matemáticas, para el proceso enseñanza-aprendizaje de gráficas de funciones, con estudiantes de secundaria del colegio Español “Príncipe de Asturias”, departamento de Guatemala.

Para obtener la información se implementaron tres técnicas de recolección de datos. La primera técnica fue una encuesta realizada a los estudiantes de tercer grado del ciclo de educación básica y cuarto nivel de educación media, de la carrera de bachillerato en ciencias y letras del Colegio “Príncipe de Asturias”, en la cual se plantearon preguntas relacionadas a los recursos que utiliza el docente de matemáticas, en la explicación del tema “gráficas de funciones”, además de su punto de vista en cuanto al beneficio que tiene el uso de dichos recursos en su aprendizaje. De igual manera se realizó una encuesta a los docentes de matemáticas de ambos grados, con el propósito de recopilar información con respecto a cuáles son los recursos didácticos, que emplean para el proceso enseñanza-aprendizaje de gráficas de funciones y según su opinión qué tan importantes son. La segunda técnica fue una lista de cotejo, para observar el desarrollo de una clase de matemáticas por cada uno de los docentes. Por último se utilizó una prueba objetiva de selección múltiple, la cual se aplicó a los estudiantes de tercer grado del ciclo de educación básica y cuarto nivel de educación media, para evaluar conocimientos sobre gráficas de funciones.

Las variables estudiadas en la presente investigación fueron: recursos didácticos y conocimiento de gráficas de funciones. Estas variables contenían los siguientes indicadores: materiales convencionales, medios audiovisuales, nuevas tecnologías, software dinámicos como: Geogebra, Derive, Cabri geometry etc. En cuanto a conocimiento de gráficas de funciones: concepto de función, dominio y rango de una función, gráfica de una función, análisis en interpretación de una función.

#### **4.1 Recursos didácticos.**

El proceso educativo cada vez es más exigente, debido a que constantemente se está actualizando no solo los contenidos que se trabajan en cada materia, sino que la tecnología principalmente, que está creciendo a altas escalas, lo cual implica una constante preparación por parte de los docentes de matemáticas para estar al nivel actual que demanda la tecnología.

En la matemáticas tenemos a nuestro alrededor muchos recursos que nos permiten transmitir las enseñanzas de manera más práctica, interesante, interactiva y sobre todo más significativa.

En esta investigación, cabe mencionar que los resultados obtenidos en las encuestas realizadas a los docentes de matemáticas, muestran que utilizan con frecuencia material convencional, lo cual coincide con los resultados de la lista de cotejo utilizada para observar las clases de los docentes. Se pudo observar que los recursos que utilizan en clase son: libro de texto, la regla, marcadores y pizarra, siendo esta una metodología tradicional, que se vuelve un tanto aburrida para los estudiantes, por la razón que el docente invierte más tiempo en realizar los gráficos con dichos recursos, a la vez propicia un poco el desorden dentro del salón debido a que mientras el docente está elaborando la gráfica los estudiantes están distraídos. Es necesario que el docente esté al día en cuanto al uso de la tecnología debido a que contamos con estudiantes que tienen dominio pleno de la tecnología, y hoy en día es parte fundamental en el desarrollo de las clases.

Como lo indica López (2018) “La tecnología en la educación se identifica en este sentido con la didáctica, abarcando metodologías innovadoras que producen aprendizajes y mayor disposición y apertura del estudiante frente a los desafíos del contexto”. (p.21).

Entre los comentarios de los estudiantes, muchos expresan sentirse a gusto con el docente de matemáticas, más sin embargo indicaron que cuando el docente implementa algún recurso tecnológico, como el software Geogebra, sienten la clase menos aburrida y consideran que comprenden de mejor manera el tema, al darse de esta manera por parte del docente. Si bien es cierto, la empatía con la que el docente se presenta ante los estudiante, es fundamental para crear un ambiente agradable de trabajo, más sin embargo no es suficiente para concretar un aprendizaje significativo en los estudiantes. Se tiene que unir la parte humana que está relacionada a la empatía, respeto y disposición del docente hacia los alumnos, como la parte didáctica que va relacionada a la forma en la que el docente transmite las enseñanzas a sus estudiantes. Ambos aspectos son fundamentales y deben estar entrelazados para crear un ambiente agradable de trabajo donde el estudiante sea el principal protagonista de su aprendizaje.

Los docentes de matemáticas indicaron que no solo conocen el software dinámico Geogebra, sino que también lo han utilizado en el proceso enseñanza–aprendizaje de las matemáticas, en especial en temas relacionados con gráficas de funciones. Este es uno de los software más utilizado por los docentes de matemáticas de todo el mundo, debido a la cantidad de características que posee y permiten el desarrollo de temas relacionados con geometría, trigonometría, álgebra, y muchos temas más, permitiendo una experiencia de aprendizaje más significativo donde el estudiante experimente y construya simulaciones de problemas de aplicación como lo indica López (2018) “Este software permite abordar temáticas a través de la experimentación y la manipulación facilitando la realización de construcciones, modificaciones para deducir resultados y propiedades a partir de la observación directa”.(p.23).

El uso de recursos didácticos tiene una función primordial, la cual va enfocada a crear un buen ambiente de aprendizaje, donde se genere interacción constante entre el docente y los estudiantes, que facilite no solo la comprensión de dicho tema sino motive a la creación de ideas que enriquezcan el aprendizaje, como lo plantea Quizpe & Martínez (2015):

Las herramientas didácticas cumplen con la función de enseñar a través de una propuesta pedagógica que guíe el aprendizaje de los alumnos, presentando y graduando los contenidos y actividades, transmitiendo información actualizada sobre la temática del curso, planteando problemas, y creando espacios para la formulación de preguntas y el debate del grupo. (p.41).

## **4.2 Conocimiento sobre gráficas de funciones**

Las gráficas de funciones son un tema de gran importancia en las matemáticas, debido a las aplicaciones que hoy en día podemos encontrar, como por ejemplo cuando hablamos de la relación entre el peso y la estatura de un niño, hacemos uso de funciones estableciendo la dependencia de una variable (estatura), con respecto a la otra (peso).

Este tema es importante para grados como tercero básico, debido a que es la base del cálculo en matemáticas, por tal razón los estudiantes deben llevar los conocimientos básicos de dicho tema, que le permitan la continuidad de contenidos más complejos que se trabajan en los grados superiores, siendo estos cuarto y quinto bachillerato, incluso para ingresar a la universidad.

Dentro de los conocimientos que los estudiantes deben tener con respecto a gráficas de funciones están: tener claro el concepto de función, la representación de una función, saber el concepto de dominio y rango de una función, así como determinarlos en una función dada. Todo esto es básico en este tema, porque se da continuidad en los grados superiores, incluso son de suma importancia ya que los estudiantes se someten a pruebas que realiza el MINEDUC para medir el nivel de aprendizaje adquirido en el área de matemáticas. Por otro lado también es importante ya que se efectúan pruebas de ingreso a la universidad donde también evalúan dichos contenidos.

En la prueba objetiva de selección múltiple, que se les realizó a los estudiantes de tercer grado del ciclo de educación básica y cuarto nivel de educación media, de la carrera de bachillerato en ciencias y letras del Colegio "Príncipe de Asturias", donde se evaluaron estos conocimientos básicos sobre funciones, se reflejó el bajo nivel de conocimiento que tienen los estudiantes con respecto al tema gráficas de funciones, en especial en la comprensión del concepto, determinación de dominio y rango de una función y la representación e interpretación de la gráfica de una función. Esto muestra que los estudiantes no están asimilando dichos contenidos, siendo esto una situación que complica un poco el trabajo de los docentes de matemáticas de grados superiores, que esperan que los estudiantes lleven los conocimientos necesarios, para contenidos de mayor complejidad que se presentan en ese grado.

La labor del docente de matemáticas es proporcionarle al estudiante todas las herramientas necesarias que le sirvan para la vida y a la vez poder desenvolverse y resolver problemas cuando esté en grados superiores, donde la exigencia en todo sentido es mayor.

## CONCLUSIONES

Con base en el análisis e interpretación de los resultados recabados, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- Se logró verificar a través de esta investigación que los docentes especializados en el área de matemáticas, de los grados de tercer grado del ciclo de educación básica y cuarto nivel de educación media, de la carrera de bachillerato en ciencias y letras del Colegio “Príncipe de Asturias”, utilizan con frecuencia recursos didácticos tradicionales, como: libro de texto, regla de metro, marcadores, pizarra, que son importantes, pero la tecnología actualmente está ofreciendo herramientas más sofisticadas y dinámicas, como lo son Geogebra, Derive y muchos software dinámicos, que permiten un proceso enseñanza-aprendizaje más significativo e innovador para la explicación de gráficas de funciones. Por otro lado los estudiantes valoran el trabajo de los maestros e indican que se preocupan por darles una buena enseñanza. Aun así consideran que cuando el docente utiliza recursos tecnológicos, como Geogebra, les motiva y permite estar más interesados en la clase, debido a que dicho software es dinámico y permite la interacción entre ellos y el docente.
- Por medio de las pruebas objetivas de selección múltiple, se logró evaluar el nivel del conocimiento sobre gráficas de funciones que tienen los estudiantes de tercero básico y cuarto bachillerato, siendo este muy bajo. Los estudiantes no tienen clara la definición del concepto de función, determinación de dominio y rango de una función y la representación e interpretación de la gráfica de una función. Los conocimientos adquiridos en su mayoría han sido memorísticos, ya que solo les ayuda para resolver problemas en el momento que lo aprenden, pero no construye un aprendizaje significativo que les sirva para enfrentarse a retos más complejos en grados superiores.

## RECOMENDACIONES

- Los docentes especializados en el área de matemáticas, deben continuar en la formación de excelencia con sus estudiantes, estando en constante actualización en su área de trabajo, pero sobre todo en las nuevas tecnologías que están a la orden del día. En la actualidad hay muchos recursos tecnológicos, que se pueden implementar en el salón de clases y permitir que se cree un ambiente de aprendizaje más llamativo, interesante y sobre todo significativo, en el cual los estudiantes sean los protagonistas de su aprendizaje. Los docentes de matemáticas deberían utilizar con frecuencia software dinámicos como: Geogebra, Derive, Cabri geometry entre otros, que permiten desarrollar el tema de gráficas de funciones de manera interactiva y dinámica. Con esto no sólo estarían motivando a sus estudiantes, sino que además estarían desarrollando una metodología activa de aprendizaje.
  
- Hacer una evaluación diagnóstica, permitiría a los docentes de matemáticas, medir el nivel de conocimiento que tienen los estudiantes, sobre el tema “gráficas de funciones” y con esto determinar qué contenidos se deben reforzar, para lograr que los estudiantes adquieran las competencias necesarias, para la resolución de problemas y a la vez les sirva como base, para adquirir conocimientos más complejos a los que se tendrán que someter cuando estén en grados superiores. Se debe motivar a los estudiantes, para que profundicen sobre los diversos recursos didácticos que proporciona la tecnología, para enriquecer su aprendizaje sobre gráficas de funciones. Hay programas que se pueden instalar en sus computadoras de forma gratuita, facilitando la comprensión del tema y a la vez despertando en ellos la curiosidad e interés por utilizar dichos programas, para lograr un aprendizaje significativo.

## REFERENCIAS

### 1. Libros

- Demana, F. (2007). *Precálculo*. México: Pearson.
- Díaz, J., Arsuaga, E., & Riaño, J. (2005). *Introducción al Álgebra*. España: Netbiblo.
- Flores, P., Lupiáñez, J. L., Berenguer, L., Marín, A. y Molina, M. (2011). *Materiales y recursos en el aula de matemáticas*. Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.
- Hernández, R. (2006). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- Jimenez, R. (2006). *Funciones*. México: Pearson Educación.
- Larousse. (2015). *Diccionario básico lengua español* (Nueva edición), México: Larousse.
- Miller, C. (2006). *Matemática: razonamiento y aplicaciones*. México: PEARSON.
- Ministerio de Educación, (2019). *CNB Curriculum Nacional Base Nivel Medio*. Guatemala.
- Ministerio de Educación, (2019). *CNB Curriculum Nacional Base, Bachillerato en Ciencias y Letras Ciclo Diversificado Nivel Medio*,. Guatemala.
- Sabino, A., (1992). *El proceso de investigación*. Ed. Panapo, Caracas, 1992.
- Sampieri, C., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: McGRAW-HILL.
- Silva, J., & Lazo, A. (2003). *Fundamentos de matemática: Álgebra, trigonometría y geometría analítica* (6a. ed.). México: Limusa.
- Soler, F., Núñez, R., & Aranda, M. (2005). *Fundamentos de Cálculo, con aplicaciones a ciencias económicas y administrativas*. Bogota, Colombia: Ecoe ediciones.
- Stewart, James. Redlin, Lothar. Watson, Saleem. (2006). *Precálculo. Matemáticas para el cálculo*. México: Quinta Edición.

Tamayo, M. (2003). *El proceso de la investigación científica*. México: LIMUSA, NORIEGA EDITORES.

Vásquez, F. (2010). *Estrategias de enseñanza : investigaciones sobre didáctica en instituciones*. Bogotá D.C.: Universidad de la Salle.

## 2. Tesis

Amaya, T. (2016). *Evaluación de los conocimientos didáctico-matemático de futuros profesores de Matemáticas al hacer transformaciones de las representaciones de una función*. (Tesis doctoral). Universidad Nacional de Educación a distancia UNED.

Arriaga, R. (2018). *Estrategias Didácticas para el tema de funciones reales de una variable real, con el uso del asistente matemática derive en la asignatura de Matemática 110 de las carreras de Ingeniería*. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Comayagua, Honduras.

Cabrera, F. (2014). *Evaluación del uso de recursos didácticos aplicados a la enseñanza de la cinemática en primer grado del ciclo básico, del Instituto Nacional de Educación Básica, de la Cabecera Municipal, Nuevo Progreso*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Rafael Landívar, Facultad de Humanidades, Guatemala.

Gómez, C. (2010). *El material didáctico y su influencia en el rendimiento académico*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Panamericana Facultad de Ciencias en la Educación, Quetzaltenango, Guatemala.

López, L. (2018). *Uso del GeoGebra como herramienta para el estudio de la función lineal con estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Latinoamericana*. (Tesis de Licenciatura). Universidad católica de Manizales, Colombia.

Muñoz, M. (2014). *Los materiales en el aprendizaje de la matemática*. (Tesis de Licenciatura). Universidad de la Rioja.

Portilla, J. (2014). *Uso de GeoGebra como recurso didáctico para la enseñanza de funciones gráficas*. (Tesis de maestría). Universidad Internacional de la Rioja, Facultad de Educación, Sevilla, España.

Quispe, N., & Martínez, Y. (2015). *Influencia del material didáctico "función transparencia" en el aprendizaje de funciones de los estudiantes de 5to. grado de educación secundaria de la I.E. "La victoria"*. (Tesis de Licenciatura). Facultad de Educación, Huancayo, Perú.

- Ramos, J. (2016). *Material concreto y su influencia en el aprendizaje de geometría en estudiantes de la Institución Educativa Felipe Santiago Estenos*. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Mayor de san Marcos, Lima Perú.
- Rodenas, J. (2016). *El aprendizaje de los estudiantes en el área de matemática y las estrategias didácticas que emplea el docente*. (Tesis de Licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala, Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media, Guatemala.
- Rodriguez, S., & Sánchez, F. (2016). *Aprendizaje de funciones reales y actitudes hacia la matemática en estudiantes de secundaria de la I.E."Juan Parra del Riego"*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional del Centro del Perú, Facultad de Educación, Huancayo-Perú.
- Ruiz, J. (2017). *La aplicación de las herramientas didácticas en el aprendizaje de la Matemática*. (Tesis de Maestría). Universidad de San Carlos de Guatemala, Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media, Guatemala.
- Tecú, R. (2015). *Los recursos didácticos y su incidencia en el aprendizaje significativo*. (Tesis de Licenciatura). Universidad de San Carlos, Escuela de formación de profesores de enseñanza media (EFPEM), Guatemala.
- Valente, M. (2015). *Las TIC como recursos didácticos en el aprendizaje de las matemáticas en la educación secundaria*. (Tesis de Licenciatura). Universidad de Vigo, España.

### 3. Artículos y revistas

- Baena, J. (2009, marzo). Las nuevas funciones del docente ante la sociedad de la información. *Innovación y experiencias educativas*, (16), pp.10.
- Dellepiane, P. (2012, 10 de diciembre). Cabri geometry II para trabajar en el aula. *Ineverycrea*.
- DERIVE. (2015, enero 24). *EcuRed*, . Consultado el 02:01, octubre 24, 2020 en <https://www.ecured.cu/index.php?title=DERIVE&oldid=2418651>.
- Fidalgo, C. y. (2013). *Tablas y gráfica. El plano Cartesiano. Coordenadas*. Obtenido de Libros Marea Verde: [www.apuntesmareaverde.org.es](http://www.apuntesmareaverde.org.es)
- Guerrero, A. (2009, noviembre). Los materiales didácticos en el aula. *Temas para la Educación*, (5), pp. 3

Leguizamón, J. F., Patiño, O., & Suárez P. (2015, 11 de septiembre). Tendencias didácticas de los docentes de matemáticas y sus concepciones sobre el papel de los medios educativos en el aula. *Educación Matemática*, (27), Núm. 3. pp. 151-174

López, J., & Sosa, L. (2008). Dificultades conceptuales y procedimentales en el aprendizaje de funciones en estudiantes de bachillerato. *Acta latinoamericana de matemática educativa*, (21), pp. 11

Martínez, L. (2012, 30 de marzo) Los recursos didácticos. *Diplomado en competencias de la UAA*. <http://lauramar02.blogspot.com/2012/?m=0>

#### 4. Egrafías

[https://www.chartwellyorke.com/derive/images/in\\_action/550/sliders.gif](https://www.chartwellyorke.com/derive/images/in_action/550/sliders.gif)

<https://www.aulafacil.com/cursos/matematicas-secundaria-eso/matematicas-tercero-eso-14-anos/funciones-l7813>

<https://www.ecured.cu/index.php?title=DERIVE&oldid=2418651>

[http://cnbguatemala.org/wiki/CNB\\_Ciclo\\_B%3%A1sico/Matem%3%A1tica/Malla\\_curricular\\_Tercer\\_grado](http://cnbguatemala.org/wiki/CNB_Ciclo_B%3%A1sico/Matem%3%A1tica/Malla_curricular_Tercer_grado)

[http://cnbguatemala.org/wiki/Bachillerato\\_en\\_Ciencias\\_y\\_Letras/%C3%81rea\\_de\\_Matem%3%A1ticas/Sub%3%A1rea\\_de\\_Matem%3%A1ticas\\_-\\_Cuarto\\_Grado/Malla\\_Curricular](http://cnbguatemala.org/wiki/Bachillerato_en_Ciencias_y_Letras/%C3%81rea_de_Matem%3%A1ticas/Sub%3%A1rea_de_Matem%3%A1ticas_-_Cuarto_Grado/Malla_Curricular)

<http://psu-matemática.blogpot.com>

[https://www.researchgate.net/figure/Figura-2-Curvas-del-cambio-de-la-temperatura-en-funcion-del-tiempo-del-sistema\\_fig2\\_296331306](https://www.researchgate.net/figure/Figura-2-Curvas-del-cambio-de-la-temperatura-en-funcion-del-tiempo-del-sistema_fig2_296331306)

<http://www.geogebra.org>

<http://sunya00.blogspot.com/2013/01/graphmatica.html>

<http://graphmática.com>

<http://www.graphmatica.com/espanol/w32large.gif>

<https://i.ytimg.com/vi/5jyvVJdYhZo/hqdefault.jpg>

<http://dicio-mates.blogspot.com/2012/08/funcion-como-maquina.html>

## ANEXO 1



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
 ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA  
 ESTUDIANTE: Marvin Adiel Contreras Salazar

## GUÍA DE OBSERVACIÓN

## DATOS GENERALES

ESTABLECIMIENTO: Colegio Español de Guatemala "Príncipe de Asturias"

Grado: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

## Lista de cotejo

No	ITEMS	SI	NO
1	¿El docente da a conocer los objetivos de la clase?		
2	¿El docente genera un ambiente agradable dentro de la clase?		
3	¿El docente muestra preparación y conocimiento del tema que está impartiendo?		
4	¿El docente mantiene interacción con sus alumnos?		
5	¿Los estudiantes muestran una actitud de interés y motivación en la clase?		
6	¿Hay recursos didácticos dentro del salón que el docente puede utilizar para impartir su clase?		
7	¿El docente utiliza los recursos didácticos que tiene disponible para la explicación del tema?		
8	¿El docente propicia los espacios para que se planteen dudas?		
9	¿El docente utiliza recursos tecnológicos para la explicación del tema?		
10	¿El docente comprueba que el estudiante comprendió el tema?		

Observaciones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## ANEXO 2



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA

ESTUDIANTE: Marvin Adiel Contreras Salazar

ENCUESTA DIRIGIDA A DOCENTES DE MATEMÁTICAS  
COLEGIO ESPAÑOL DE GUATEMALA “PRÍNCIPE DE ASTURIAS”

Estimado docente de manera respetuosa se le solicita su colaboración, para responder las preguntas que se le formulan en el presente instrumento, con el fin de facilitar información, con respecto a las herramientas didácticas que utiliza para el proceso enseñanza-aprendizaje de gráficas de funciones.

**Tema:** Recursos didácticos que utiliza el docente de Matemáticas para el proceso enseñanza-aprendizaje de gráficas de funciones

**Instrucciones:** a continuación encontrará una serie de interrogantes. Lea cuidadosamente la pregunta y marque con una X la respuesta que considere adecuada.

1. ¿Da a conocer a sus estudiantes, cuál es el objetivo que quiere alcanzar, previo a iniciar la clase?

Siempre       Casi siempre       A veces       Nunca

2. Según su criterio. ¿Qué importancia le da al tema de gráficas de funciones?

Mucha       Poca       Ninguna

3. ¿Cuáles son las principales dificultades con las que se encuentran los estudiantes al momento de trabajar el tema de gráficas de funciones?

- Comprensión del concepto\_\_\_\_\_
- Elaboración de la gráfica\_\_\_\_\_
- Interpretación de la gráfica\_\_\_\_\_
- Otra dificultad\_\_\_\_\_

4. ¿Se toma el tiempo suficiente para la explicación de gráficas de funciones?

Sí       No       ¿Por qué?\_\_\_\_\_

5. ¿Considera que el uso de recursos didácticos favorece el aprendizaje de gráficas de funciones?

Totalmente de acuerdo  De acuerdo  Desacuerdo

6. ¿Cuáles de los recursos didácticos que se enlistan a continuación, utiliza con frecuencia para el proceso enseñanza-aprendizaje de gráficas de funciones?

- Libro de texto
- Marcadores/regla/pizarra
- Carteles/material lúdico
- Proyector/software
- Otros: \_\_\_\_\_

7. ¿Cuáles de los software dinámicos que se enlistan a continuación conoce?

- Derive
- Geogebra
- Graphmatica
- Cabri Geometry
- Otros: \_\_\_\_\_

8. ¿Cuáles de los software dinámicos que se enlistan a continuación, ha utilizado para la explicación de gráficas de funciones?

- Derive
- Geogebra
- Graphmatica
- Cabri Geometry
- Ninguno de los anteriores
- Otros: \_\_\_\_\_

## ANEXO 3



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
 ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA  
 ESTUDIANTE: Marvin Adiel Contreras Salazar

## ENCUESTA DIRIGIDA A ESTUDIANTES

## COLEGIO ESPAÑOL DE GUATEMALA “PRÍNCIPE DE ASTURIAS”

Estimado estudiante de manera respetuosa se le solicita su colaboración, para responder las preguntas que se le formulan en el presente instrumento, con el fin de facilitar información respecto a las herramientas didácticas que utiliza el docente de matemáticas, para la enseñanza de gráficas de funciones.

**Tema:** Recursos didácticos que utiliza el docente de Matemáticas para el proceso enseñanza-aprendizaje de gráficas de funciones

**Instrucciones:** a continuación, encontrará una serie de interrogantes. Lea cuidadosamente la pregunta y marque con una X la respuesta que considere adecuada.

1. ¿El docente del área de Matemáticas, explica los objetivos del tema, al iniciar la clase?

Siempre       Casi siempre       A veces       Nunca

2. ¿Cuál fue su experiencia en el estudio de gráficas de funciones?

Buena       Regular       Mala

3. ¿Cuál fue la mayor dificultad con la que se encontró, en el estudio de gráficas de funciones?

- Comprensión del concepto\_\_\_\_\_
- Elaboración de la gráfica\_\_\_\_\_
- Interpretación de la gráfica\_\_\_\_\_
- Todas las anteriores\_\_\_\_\_

4. ¿El docente crea un ambiente agradable de aprendizaje en el aula?

Sí       No

¿Por qué?\_\_\_\_\_

5. ¿Cuáles de los recursos didácticos que se enlistan a continuación, utiliza con frecuencia el docente, para el proceso enseñanza-aprendizaje de gráficas de funciones?

- Libro de texto\_\_\_\_\_
- Marcadores/regla/pizarra\_\_\_\_\_
- Carteles/material lúdico\_\_\_\_\_
- Proyector/software\_\_\_\_\_
- Otros recursos\_\_\_\_\_

6. ¿Cuáles de los software educativos que se enlistan a continuación, ha utilizado el docente, para la explicación de gráficas de funciones?

- Derive \_\_\_\_\_
- Geogebra\_\_\_\_\_
- Graphmatica\_\_\_\_\_
- Cabri Geometry\_\_\_\_\_
- Ninguno de los anteriores\_\_\_\_\_
- Otros software\_\_\_\_\_

7. ¿Considera que el uso de recursos didácticos por parte del docente de matemáticas, favorece en su aprendizaje de gráficas de funciones?

Totalmente de acuerdo  De acuerdo  Desacuerdo

8. ¿Comprende de mejor manera el tema de gráficas de funciones, cuando el docente hace uso de algún recurso didáctico?

Sí  No

¿Por qué?

---



---

## ANEXO 4



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA

ESTUDIANTE: Marvin Adiel Contreras Salazar

PRUEBA OBJETIVA DE GRÁFICAS DE FUNCIONES

COLEGIO ESPAÑOL DE GUATEMALA "PRÍNCIPE DE ASTURIAS"

Estimado estudiante de manera respetuosa se le solicita su colaboración, para responder las preguntas que se le formulan en la presente evaluación sobre gráficas de funciones.

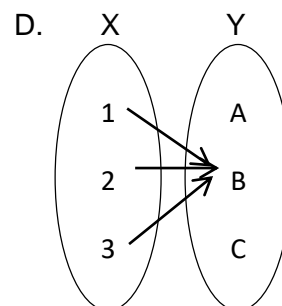
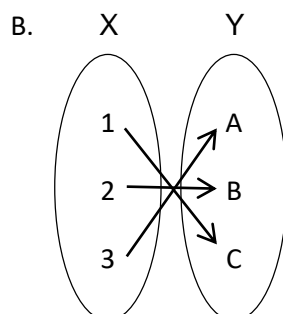
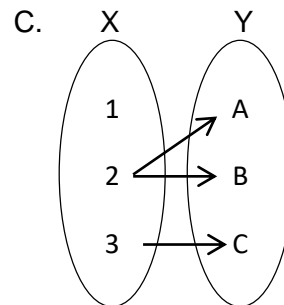
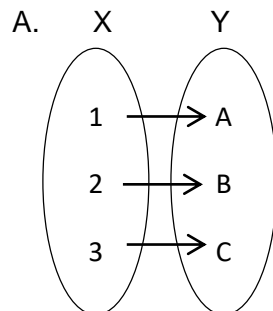
**Tema:** Recursos didácticos que utiliza el docente de Matemáticas para el proceso enseñanza-aprendizaje de gráficas de funciones

**Instrucciones:** a continuación se le dan varias preguntas con cuatro posibles respuestas, de las cuales deberá subrayar la correcta.

1. ¿Cuál de los siguientes enunciados es verdadero?

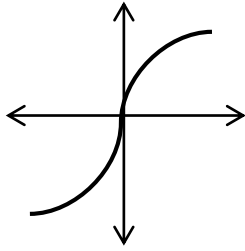
- A. Toda relación es una función
- B. Toda función no es una relación
- C. Toda relación es lineal
- D. Toda relación no es una función

2. ¿Cuál de los siguientes diagramas no es una función?

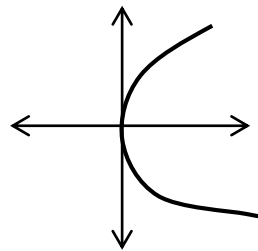


3. ¿Cuál de las siguientes gráficas no es una función?

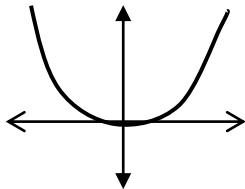
A.



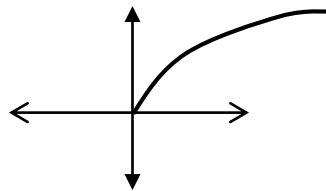
C.



B.



D.



4. ¿Cuál de los siguientes puntos no pertenece a la recta  $y = 3x - 3$

A.  $(0, 3)$ B.  $(1, 0)$ C.  $(2, 0)$ D.  $(2, 3)$ 

5. ¿Cuál es el dominio y rango de la función  $f(x) = (2x - 3)^2$

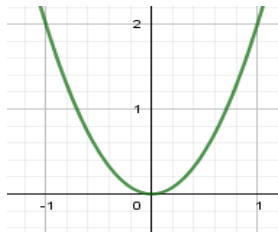
A.  $D[3, \infty], R[0, \infty)$ C.  $D(-\infty, \infty), R(0, \infty)$ B.  $D[-\infty, \infty], R[-\infty, \infty)$ D.  $D(-\infty, \infty), R(-\infty, \infty)$ 

6. ¿Cuál es el valor de  $f(3)$  en la función  $f(x) = 7x^2 + 2x - 1$

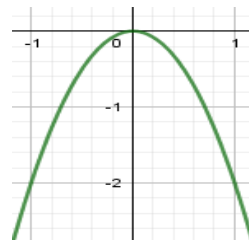
A.  $f(3) = 47$ B.  $f(3) = 194$ C.  $f(3) = 68$ D.  $f(3) = 25$ 

7. ¿Cuál de las siguientes gráficas corresponde a la función  $f(x) = -2x^2$ ?

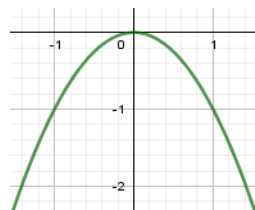
A.



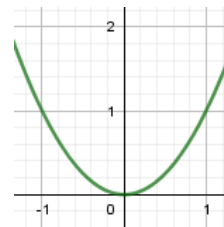
C.



B.



D.



## APÉNDICE

Fotografías de Cuarto Bachillerato A y B de los estudiantes del colegio.



Fuente. Fotografía por Marvin Contreras



Fuente. Fotografía por Marvin Contreras



Fuente. Fotografía por Marvin Contreras

Fotografías de Tercero Básico A y B de los estudiantes del colegio.



Fuente. Fotografía por Marvin Contreras

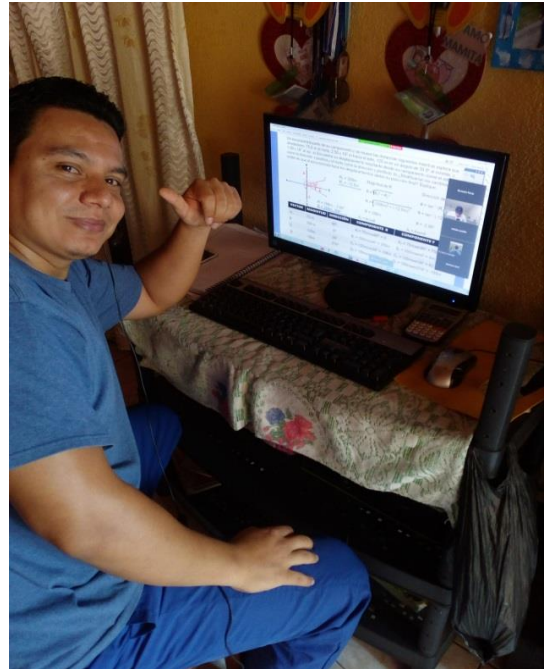


Fuente. Fotografía por Marvin Contreras

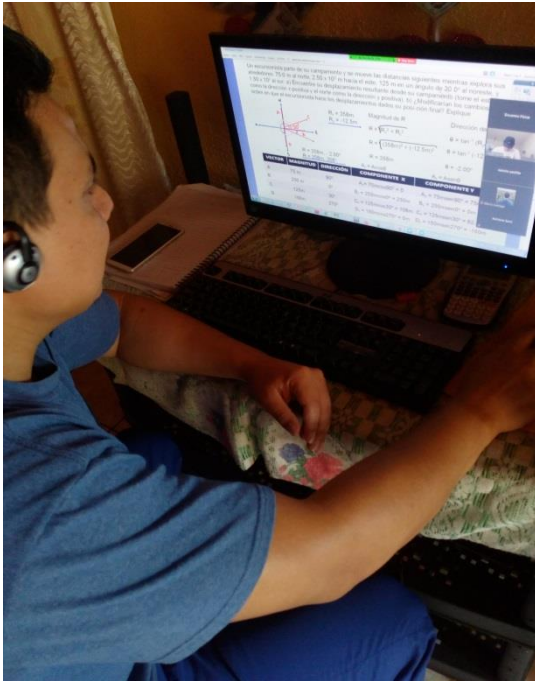
### Clases virtuales en línea



Fuente. Fotografía por Marvin Contreras



Fuente. Fotografía por Marvin Contreras



Fuente. Fotografía por Marvin Contreras



Fuente. Fotografía por Marvin Contreras