

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS
“FRANCISCO GARCÍA SALINAS”



UNIDAD ACADÉMICA DE MATEMÁTICAS



**ACTIVIDADES CON TECNOLOGÍA PARA LAS
CLASES DE MATEMÁTICAS DEL PRIMER
GRADO DE SECUNDARIA**

Proyecto de Desarrollo Profesional para Obtener el Grado de
Maestro en Matemática Educativa
con Orientación en el Nivel Secundaria

Presenta:

Prof. Iván Alberto Boyain Y Goytia Luna

Directores de tesis:

Dr. José Iván López Flores

Dra. Judith Alejandra Hernández Sánchez

ÍNDICE

Apartado	Págs.
Dedicatoria	vii
Agradecimientos.....	viii
Carta de responsabilidad y cesión de derecho	ix
Agradecimiento al CONACYT	x
Resumen	xi
Abstract	xi
Motivación.....	xii
Introducción.....	xiii
Capítulo 1. Planteamiento del problema	1
Planteamiento	2
Objetivo general	2
Objetivos particulares	2
Antecedentes	3
Reflexión	7
Problemática	8
Problema	8
Pregunta	8
Hipótesis	8
Justificación.....	9
Capítulo 2. Metodología.....	10
Descripción de la Metodología	11

2.1 Sobre el Diseño de Actividades	12
2.1.1 Análisis del Libro de Texto.....	12
a) Links Caídos	14
b) No Son Útiles Para Fomentar El Conocimiento.....	15
c) Podrían Generar Confusión A Los Alumnos	16
d) Actividades No Dinámicas	17
e) Aprende Con Tecnología	18
2.1.2 Selección de Temas.....	9
2.1.2.1 Complejidad del Tema.....	9
2.1.2.2 Ejes Temáticos	20
2.1.2.3 Temas Seleccionados	21
2.1.3 Selección de Software.....	22
Accesibilidad.....	22
Durabilidad en las plataformas online	22
Adaptabilidad.....	23
2.2 Instrumentos	24
A. Cuestionario a docente en turno de la materia de matemáticas .	24
B. Diseño de la instrucción por tema	25
C. Diseño de los archivos de Geogebra	27
D. Instrumento para el análisis.....	30
2.3 Sobre la Experimentación	31
Capítulo 3 Marco Referencial.....	34
Capítulo 4. Análisis y Resultados	44
4.1 Resultados e interpretación por tema.....	45
A. Fracciones	45
B. Sucesiones	57
C. Triángulo	69

D. Probabilidad	80
E. Circunferencia	89
Capítulo 5. Conclusiones	96
Bibliografía	101
Anexos	104
Instrumentos	105
Cuestionario	106
Actividades para el tema de Fracciones	111
Actividades para el tema de Sucesiones	119
Actividades para el tema de Triángulos.....	124
Actividades para el tema de Probabilidad.....	133
Actividades para el tema de Circunferencia	139

Índice de Figuras

FIGURA 1.- PÁGINA NO ENCONTRADA -LINK CAÍDO-	5
FIGURA 2.- LIBRO MATEMÁTICAS 1	12
FIGURA 3.- APRENDE CON TECNOLOGÍA	14
FIGURA 4.- ARCHIVO NO ENCONTRADO.....	14
FIGURA 5.- PÁGINA NO ENCONTRADA.....	15
FIGURA 6.- CALCULADORA DIGITAL.....	15
FIGURA 7.- RELACIÓN ENTRE BARICENTRO, EL ORTOCENTRO Y EL CIRCUNCENTRO	16
FIGURA 8.- INSTRUCCIONES PARA ACTIVIDAD DE CIRCUNFERENCIA Y CÍRCULO.....	17
FIGURA 9.- CIRCUNFERENCIA Y CÍRCULO	17
FIGURA 10.- INSTRUCCIONES PARA LA ACTIVIDAD CON LOS PUNTOS DE LA BISECTRIZ.....	18
FIGURA 11.- BISECTRIZ Y LA DISTANCIA A LOS LADOS DEL ÁNGULO	18
FIGURA 12.- PRIMERA PARTE DE LA SELECCIÓN DE TEMAS	19
FIGURA 13.- SEGUNDA PARTE DE LA SELECCIÓN DE TEMAS	20
FIGURA 14.- ICONOS DE INTERNET	22
FIGURA 15.- WWW.GEOGEBRA.COM.....	22
FIGURA 16.- NUEVOS ARCHIVOS DE GEOGEBRA	23
FIGURA 17.- CUESTIONARIO PARA EL DOCENTE DE MATEMÁTICAS	24
FIGURA 18.- APP PARA APRENDER FRACCIONES	25
FIGURA 19.- ESTRUCTURA DE LOS INSTRUMENTOS PARTE 1	25
FIGURA 20.- ESTRUCTURA DE LOS INSTRUMENTOS PARTE 2.....	26
FIGURA 21.- ESTRUCTURA DE LOS INSTRUMENTOS PARTE 3.....	26
FIGURA 22.- ESTRUCTURA DE LOS INSTRUMENTOS PARTE 4.....	26
FIGURA 23.- ESTRUCTURA DE LOS INSTRUMENTOS PARTE 5.....	27
FIGURA 24.- BÚSQUEDA DE ARCHIVOS.....	28
FIGURA 25.- VARIEDAD DE SOFTWARE	28
FIGURA 26.- SOFTWARE CREADOS EN GEOGEBRA	29
FIGURA 27.- BUENA COMPATIBILIDAD	29
FIGURA 28.- EXPERIMENTACIÓN	31
FIGURA 29.- PILOTAJE.....	32
FIGURA 30.- EVIDENCIAS DE LA APLICACIÓN	32
FIGURA 31.- ACTIVIDAD 1 FRACCIONES	45
FIGURA 32.- ACTIVIDAD 2 FRACCIONES	49
FIGURA 33.- ACTIVIDAD 3 FRACCIONES	53
FIGURA 34.- ACTIVIDAD 1 SUCESIONES.....	57
FIGURA 35.- ACTIVIDAD 2 SUCESIONES.....	60
FIGURA 36.- ACTIVIDAD 3 SUCESIONES.....	64
FIGURA 37.- ACTIVIDAD 1 TRIÁNGULOS	69
FIGURA 38.- ACTIVIDAD 2 TRIÁNGULOS	72
FIGURA 39.- ACTIVIDAD 3 TRIÁNGULOS	74
FIGURA 40.- ACTIVIDAD 4 TRIÁNGULOS	77
FIGURA 41.- ACTIVIDAD 1 PROBABILIDAD	80
FIGURA 42.- ACTIVIDAD 2 PROBABILIDAD	83
FIGURA 43.- ACTIVIDAD 1 CIRCUNFERENCIA	89
FIGURA 44.- ÁREA DE LA CIRCUNFERENCIA	90

Índice de Tablas

TABLA 1.-ANÁLISIS DEL LIBRO DE TEXTO	13
TABLA 2.- TEMAS SELECCIONADOS	21
TABLA 3.- FORMATO PARA ANÁLISIS	30
TABLA 4.- EJERCICIO FRACCIONES.....	47
TABLA 5.- EJERCICIO NUMERADOR Y DENOMINADOR.....	50
TABLA 6.- SUMA DE FRACCIONES.....	54
TABLA 7.- EJERCICIO SUCESSIONES 1	60
TABLA 8.- EJERCICIO SUCESSIONES 2	64
TABLA 9.- EJERCICIO TRIÁNGULOS 1	76
TABLA 10.- EJERCICIO PROBABILIDAD 1	81
TABLA 11.- EJERCICIO PROBABILIDAD 2.....	85
TABLA 12.- EJERCICIO PROBABILIDAD 3.....	86
TABLA 13.- EJERCICIO CIRCUNFERENCIA 1	89

Dedicatoria

Esta tesis la dedico a mi papá Jorge Antonio Boyain y Goytia Goytia y de mi mamá Isidra Luna Moya ya que ellos siempre han impulsado a que sueñe en grande y que busque cumplir todas las metas que me proponga.

Agradecimiento

Agradezco a mis profesores que pese a sus ocupadas agendas siempre me dedicaron algo de su tiempo cuando ocupaba algún consejo.

También a mis amigos que siempre han estado en los buenos y malos momentos de mi vida y aunque no convivamos tanto tiempo por las diferentes agendas de cada uno, aun así, sigamos unidos.

Y quiero agradecer en especial al Dr. José Iván López Flores que tuvo la habilidad y paciencia para dirigirme en este proyecto, que me abrió las puertas de su casa y que siempre me brindaba sus consejos y un buen café cuando sentía dudas de cómo avanzar en el proyecto.

Carta de Responsabilidad y Cesión de Derecho

En la ciudad de Zacatecas, Zacatecas, el día 12 del mes de Noviembre del año 2018, el que suscribe **Iván Alberto Boyain y Goytia Luna** alumno del Programa Maestría en Matemática Educativa con orientación en el Nivel Secundaria con número de matrícula 21201646; manifiesta que es el autor intelectual del trabajo de grado intitulado “**Actividades con tecnología para las clases del primer grado de secundaria**” bajo la dirección del Dr. José Ivan López Flores y la Dra. Judith Alejandra Hernández Sánchez.

Por tal motivo asume la responsabilidad sobre su contenido y el debido uso de referencias, acreditando la originalidad del mismo. Así mismo cede los derechos del trabajo anteriormente mencionado a la Universidad Autónoma de Zacatecas para su difusión con fines académicos y de investigación.

IVÁN ALBERTO BOYAIN Y GOYTIA LUNA

Nombre y Firma del estudiante

Agradecimiento al CONACYT

Agradezco al Consejo Nacional de Ciencias y Tecnología por el apoyo brindado para la realización de mis estudios de maestría

Becario No. 814542

Resumen

La tecnología se encuentra involucrada en los distintos niveles educativos, aunque no se ha logrado una integración real en el aula (López y Hernández, 2016). Aún en los libros de texto no hay mucha variedad de aplicaciones o ejercicios que realmente ayuden a los alumnos de secundaria en la materia de matemáticas, incluso en algunos casos ya no se encuentran disponibles en internet. Por tal motivo, se plantea la elaboración de un material de apoyo que contenga actividades tecnológicas que apoyen a los estudiantes de primer grado de secundaria a comprender mejor algunos temas matemáticos donde existe una mayor necesidad. Se espera que estas actividades diseñadas en software libres como el caso de Geogebra, logren facilitar al alumno llegar a los aprendizajes esperados requeridos al término de su primer año escolar en el nivel secundaria.

Palabras clave: Tecnología, Diseño de actividades, Material de apoyo, Matemáticas, Secundaria.

Abstract

The Technology is involved in different levels of education, although no real integration has been achieved in the classroom (López y Hernández, 2016). Even in textbooks there is not much variety of applications or exercises that really help high school students in math, even in some cases are no longer available online. For this reason, it is posed the development of a support material containing technological activities that support students of first grade of high school to better understand some mathematical issues where there is a greater need. It is expected that these activities designed in free software as the case of Geogebra, will facilitate the student to reach the expected learning required at the end of their first school year at the high school level.

Keywords: Technology, Design of activities, Support material, Mathematics, Middle School.

Motivación

Como parte esencial en mi desarrollo profesional es importante entender que para ser un mejor profesionista es necesario ampliar mis conocimientos y especializarme en aquellos que son fundamentales para mi práctica docente. Al ser profesor por elección y no por formación he llegado a entender que la docencia es una de las profesiones más nobles que existen, aunque también es muy desafiante, ya que de nosotros depende poder ayudar a futuras generaciones en su educación para que se puedan incorporar lo mejor preparados a la sociedad.

Además, al ser profesor de secundaria en servicio me he percatado de algunas de las carencias y necesidades que tienen mis alumnos. Por ello, y siendo un área de interés personal y en la que *se me ha solicitado el apoyo como profesor de la materia de tecnología para trabajar en conjunto con el docente titular que imparte matemáticas*, realicé este proyecto de desarrollo profesional enfocándome en el diseño de actividades con tecnología que promueven la comprensión en los alumnos del primer grado.

Por tal motivo, después de analizar el programa de estudios 2011 del nivel secundaria y tras una plática con el docente de matemáticas de la escuela donde se realizó el proyecto de desarrollo profesional, comprendí que el profesor le dedica más tiempo a ciertos temas por su complejidad o porque el alumno tarda más tiempo en entenderlos. Ocasionando que el docente no alcance a profundizar los contenidos debidamente, ya sea por falta de tiempo, por cumplir con la meta de no tener estudiantes con rezago educativo o por considerar algunos temas menos importantes que otros.

Es ahí donde se planea apoyar tanto al docente como a los alumnos del primer grado. Me enfoco principalmente en estos alumnos porque es en este grado cuando generan los conocimientos básicos que usarán posteriormente en su formación académica, si logran entender el razonamiento matemático de estos contenidos, es decir dominar los aprendizajes esperados en el alumno de primero de secundaria, se pretende lograr una comprensión profunda de las matemáticas y aprenderán rápidamente a resolver problemas con un grado elevado de complejidad, lamentablemente el libro actual que manejan en la escuela secundaria no cuenta con actividades que los beneficie en la parte de las Tecnología de la información y de Comunicación (TICs) como está planteado en el plan de estudios 2011.

Por eso deseo ayudar a mis alumnos en sus estudios por medio de la creación de actividades para que refuercen lo aprendido de la clase de matemáticas, pero de una forma más dinámica y visualmente más entendible, aprovechando que se puede implementar en el laboratorio de tecnología con el que cuenta la escuela y lograr un cambio positivo en mis alumnos para que su rendimiento sea mucho mejor que otras generaciones que han pasado por esta escuela.

Introducción

Este proyecto de desarrollo profesional nace tanto de una motivación personal, así como un requerimiento originado por la necesidad que tiene la Escuela Secundaria Belisario Domínguez en el municipio de Santa María de la Paz del estado de Zacatecas de fortalecer las clases de matemáticas del primer grado desde la materia de tecnología.

En ese sentido, la revisión hecha del libro de matemáticas que el docente usa en el aula muestra un reducido número de actividades que incorporan tecnología. Además, López y Hernández (2016) afirman que no se está promoviendo la integración de las tecnologías en el aula como lo marcan los planes de trabajo de la SEP.

Y es en esta problemática que nos centramos y tratamos de atender, a través del diseño de una serie de actividades que incorporen el uso de las TICs en el aula de matemáticas y que promuevan el aprendizaje en el alumno.

La idea de utilizar la tecnología se ha vuelto indispensable sobre todo porque durante los últimos años, se han visto una serie de cambios con la incorporación de diversos elementos tecnológicos como las computadoras, tablets, celulares, entre otros. Los sistemas educativos han evolucionado, al menos en el papel, para adaptarse a las nuevas generaciones de estudiantes, originando nuevas formas de enseñanza con el apoyo de software como Geogebra y las hojas de cálculo que están disponibles para cualquier usuario; aunque hasta el momento no se ha visto una integración total en las aulas.

Además, actualmente los usuarios asimilan rápidamente el uso de herramientas tecnológicas, por vivir en un entorno rodeado de ellas. Por eso se quiere aprovechar y utilizar la computadora para enseñar o aprender las matemáticas; sobre todo porque en las últimas pruebas a nivel nacional en el área de matemáticas los mexicanos han salido por debajo del promedio esperado para los alumnos de secundaria. (OCED, 2014)

Aunque todavía existen profesores que tienen poca experiencia en el uso y comprensión de las tecnologías originando que tengan gran dificultad al usarlas dentro del aula (Valenzuela, J. 2011), se tiene la confianza en la idea que las TICs pueden ayudar a los alumnos en matemáticas y no solo resolviéndoles operaciones como lo haría una calculadora, sino también en facilitar conocimientos numéricos, geométricos, estadísticos y algebraicos, por lo tanto se espera que se utilicen en la toma de decisiones y resolución de diversos problemas matemáticos.

Así que, se espera que, al implementar las actividades matemáticas en el laboratorio de tecnología, el alumno logre comprender mejor algunos temas matemáticos o en otros casos el de reforzar los conceptos para su mejor entendimiento.

En el capítulo 1 se aborda el problema a atender, así como los antecedentes correspondientes a esta investigación, se plantean los objetivos y preguntas respectivas.

En el capítulo 2, nombrado Metodología, se presentan los aspectos metodológicos-teóricos de este trabajo. Se describen los pasos seguidos para el diseño de las actividades, así como el sustento en la literatura especializada para ello.

El capítulo 3 contiene el marco referencial necesario para sustentar el diseño de las actividades.

El capítulo 4, resultados y análisis, contiene las tablas de análisis que permiten comparar lo hecho por los estudiantes con lo que se esperaba que construyeran desde el diseño.

En el capítulo 5, se presentan las conclusiones del trabajo, se retoman la pregunta, objetivos y se presenta una reflexión en torno a mi desarrollo profesional docente.

Capítulo 1

Planteamiento del Problema

Planteamiento

Objetivo general

Diseñar y experimentar una serie de actividades, usando la tecnología que sirvan para la materia de Matemáticas I enfocado en los temas donde los alumnos presentan mayor dificultad.

Objetivos particulares

- ❖ Diseñar un material que incorpore tecnología para la promoción del aprendizaje de algunos temas de Matemáticas I del nivel secundaria.
- ❖ Experimentación con el material en el aula de tecnología.
- ❖ Propuesta de mejora de las actividades diseñadas.

Antecedentes

Durante las últimas décadas el sistema educativo se ha visto envuelto en una serie de cambios. Con la invención de la computadora y otros aparatos electrónicos, el sistema educativo ha evolucionado para adaptarse a las nuevas generaciones de estudiantes.

Y la forma de enseñar no se ha quedado atrás, con la creación de un software con aplicación educativa como el caso de Geogebra donde el profesor por medio de diversas actividades puede orientar al alumno a comprender mejor los conceptos matemáticos. En este apartado se muestra un panorama de las investigaciones que tratan acerca de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) en la educación y su impacto en otras áreas como las matemáticas.

Tomando en cuenta que vivimos en una sociedad a la que le gusta estar informada y que desde temprana edad están acostumbradas a manejar las nuevas tecnologías; se puede detectar fácilmente que estas nuevas técnicas se encuentran incorporadas en distintos niveles de la sociedad incluidos los educativos.

Aunque también sabemos que para personas que pasan de cierta edad y que desean empezar a manejar estos nuevos dispositivos se encuentran con el desafío de adaptarse al manejo de dichas técnicas a las cuales no están acostumbradas. Los más jóvenes no experimentaron la época donde la sociedad estaba desconectada, de manera que ellos ven el cambio y las novedades que van surgiendo como algo normal del día a día (Graells, 2013). Por eso es necesario aprovechar la adaptabilidad de los alumnos en cuanto el manejo de las TICs y adecuar o diseñar actividades que favorezcan la comprensión de la materia de matemática.

Debemos tener presente que “la computadora es una herramienta poderosa y útil en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, en particular en la comprensión de conceptos matemáticos, como lo señalaron muchos autores” (Hohenwarter & Jones, 2007; Güyer, 2008, citado en Zengin, Furkan & Kutluca, 2012, pág. 1), siempre y cuando se aprovechen de manera responsable. Una forma sería incorporarlas a los métodos de enseñanza aprendizaje ya que se puede observar una necesidad de mejorar dichos métodos porque en las últimas pruebas a nivel nacional en el área de matemáticas los mexicanos han salido abajo del promedio esperado para los alumnos de secundaria, como lo plantea Castillo (2008), al referirse sobre la realidad actual donde se ve cada vez más frecuente la incorporación de las TICs en la enseñanza educativa y donde se observa la transformación de la pedagogía de los docentes en particular en la enseñanza de las matemáticas.

Aunque todavía existen maestros con poca experiencia en el uso y comprensión de las tecnologías originando que tengan dificultad en ver lo indispensables que se han vuelto estas herramientas de aprendizaje y por consiguiente de no resolver la necesidad de estos docentes, las TICs no tendrán como lo menciona McFarlane (2001, citado en Rojas, 2003, pág. 4) “una influencia importante en la cultura del aula”.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Hay que recordar que el proceso de enseñanza-aprendizaje en la materia de matemáticas es complejo y confuso, por eso, se buscan diversas formas, técnicas, metodologías para lograr mejorar dicho proceso (Ferrer, 2007). Por ello, se debe de pensar que se requiere un currículo donde permita al alumno desarrollar habilidades informáticas de una manera óptima. Sin perder de vista que éstas son herramientas y como tal, sólo logran su cometido si se sabe usarlas, depende del profesor sepa orientar al alumno a que logre con éxito su uso correcto de manera que aporte un real aprendizaje al estudiante y el medio en el que lo ocupe (Gómez, 1997).

De los autores que investigaron la incorporación de las tecnologías en la materia de matemáticas nos encontramos que las ventajas del uso de la computadora en la enseñanza de las matemáticas son:

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

Alemán de Sánchez (2002, citado en Ferrer, 2007, pág. 11)

Se tiene la confianza que las TICs pueden ayudar a los alumnos en matemáticas y no solo resolviéndoles operaciones como lo haría una calculadora sino también en facilitar conocimientos numéricos, geométricos, estadísticos y algebraicos, por lo tanto, se espera que se utilicen en la toma de decisiones y resolución de diversos problemas matemáticos. Con todo lo que se puede hacer con las nuevas tecnologías se debe reexaminar lo que deben aprender los alumnos, así como la mejor manera en que puedan aprenderlas. (Castillo, 2008).

Los nuevos métodos de enseñanza en conjunto con las TICs deben ser como lo indica Castillo (2008, pág. 16): unos “elementos motivadores, creadores, que facilitan los procesos cognitivos de manera integrada con los demás elementos del currículo”. Y es donde no se está cumpliendo, los libros de texto del nivel de secundaria no promueven realmente la implementación de las tecnologías, como lo indica López y Hernández (2016). Analizando el libro de texto de Matemáticas 1, serie Saberes de Mancera & Basurto (2012) que usa la escuela, se observa que las TICs que promueve el libro no son realmente relevantes para el alumno, en el mejor de los casos se vuelven ejercicios repetitivos y en otros casos el enlace ya no se encuentra disponible para su consulta como se muestra en la siguiente figura.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

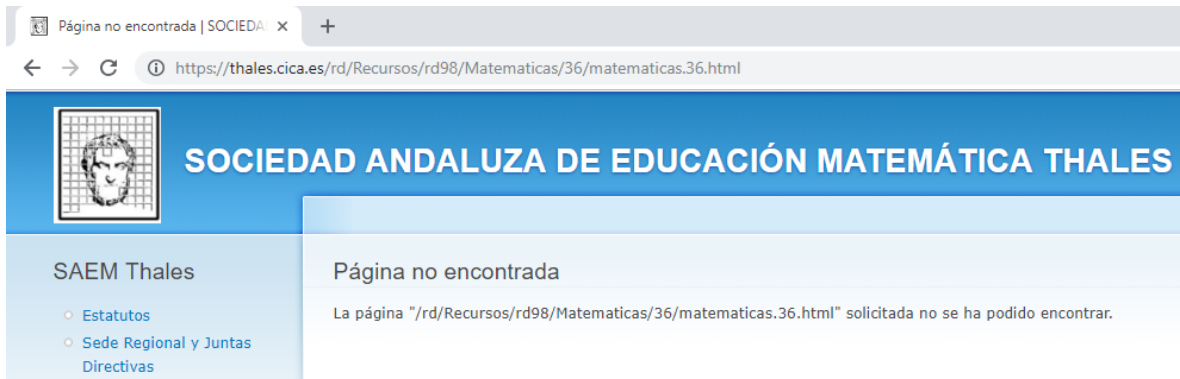


Figura 1.- Página no encontrada -link caído-
Origen: <https://thales.cica.es/rd/Recursos/rd98/Matematicas/36/matematicas.36.html>
(Consultado el 02 de diciembre del 2018)

De los programas tecnológicos más utilizados en la educación y de los más conocidos nos encontramos con las hojas de cálculo que normalmente las utilizamos en Microsoft Office Excel, el cual fue de los primeros en ser utilizados como herramienta de apoyo por profesores, aunque después de que surgieran más opciones nos encontramos con el software Geogebra especializado en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, sin menospreciar algunas aplicaciones de libre acceso que se pueden encontrar en internet.

En varias investigaciones se ha analizado el uso de este programa y con base a lo que analizaron se confirma que alumnos que usan este software tienen mejores resultados de los que no (Zengin, Furkan & Kutluca, 2012). Incluso se puede utilizar de varias formas, como crear un modelo del sistema solar o modelos matemáticos en la vida real. Una función especial que tiene Geogebra es que puede dibujar los movimientos de objetos con deslizadores por mencionar alguno. Además, al analizar Geogebra podemos encontrar que es un programa gráfico enfocado en matemáticas que puede ser utilizado por todos, por ser una herramienta de fácil uso, además de que es un software libre. (Choi, 2010)

No quiere decir que el programa es automatizado y que ayudará a todo aquel que sepa utilizar de un modo técnico sus funciones. Existen casos donde el uso de Geogebra no significa que se aprendió algo nuevo, en ciertos casos solo es un material de apoyo más (Laborde, 2001 citado en Iranzo y Fortuny, 2009).

En un principio se usaban las hojas de cálculo porque se tenían beneficios significativos en comparación que, si lo hicieran a lápiz y papel, aunque no siempre estas ganancias eran visibles. Beare (1993, citado en Baker & Sugden, 2003), encuentra que la tecnología facilita una variedad de estilos de aprendizaje que pueden caracterizarse en términos: abierto, orientado al problema, constructivista, investigador, orientado al descubrimiento, activo y centrado en el estudiante. Además, de los siguientes beneficios adicionales: que son interactivos; dan retroalimentación inmediata al cambio de datos o fórmulas; datos, fórmulas y gráficos; dan a los estudiantes una gran medida de control y la propiedad sobre su aprendizaje; Y pueden resolver problemas complejos y manejar grandes cantidades de

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

datos sin necesidad de programación. Nosotros ponemos en la mesa también el aspecto motivador y de ruptura de rutina en la clase de matemáticas.

Podemos tener como apoyo *applets* de uso libre que encontremos en internet que tengan cosas que puedan ser de utilidad para los alumnos. Por medio de estos recursos se pueden encontrar representaciones a través de animaciones, símbolos, gráficas o lenguaje escrito (García, Figueras, Vera y Gutiérrez-Soto, 2016), en el caso de la escuela “Senador Belisario Domínguez” se cuenta con la infraestructura para utilizar estos recursos.

Reflexión

Con estos antecedentes podemos apreciar el hecho de que existe una demanda en aumento sobre la incorporación de las tecnologías en distintos ámbitos de la sociedad y que el sector educativo no es la excepción, existen varias formas que tiene el maestro de enseñar y en los últimos años, varios de ellos han visto el potencial que tiene el uso de la tecnología como herramienta auxiliar para dar sus clases, incluso varios investigadores resaltan la participación del uso de software específicamente en la materia de matemáticas.

Un factor importante es que no todos los maestros tienen acceso a la tecnología o no saben utilizarla, ya sea por falta de experiencia en su manejo o porque no son conscientes de las ventajas y posibles implementaciones en el aula, a varios de ellos no les interesa y son los que se quedan rezagados y prefieren no utilizar las TICs. Parte de las causas que puedo observar es la falta de actividades pertinentes e innovadoras con las que se puedan trabajar y que en los libros de texto tienden a minimizar el uso de la tecnología a tal grado que si el profesor no las utiliza no afecta el desempeño de los alumnos en sus clases.

Aun así, hay investigadores y/o docentes que les dieron la debida importancia al desarrollo de estas TICs y lograron avanzar en el uso e implementación adecuada de estrategias donde la tecnología se hiciera presente, sobre todo por la fuerte demanda que existe por parte de las nuevas generaciones que desde temprana edad están familiarizadas con los nuevos avances tecnológicos.

Las hojas de cálculo fueron de las primeras herramientas que los docentes empezaron a utilizar para enseñar algunos temas matemáticos, y si bien es cierto que en la actualidad ya existen otros programas más modernos, aun cuando tenga limitaciones, este programa todavía es utilizado por profesores para realizar actividades variadas con respecto a matemáticas entre otras materias.

Como se mencionaba anteriormente, dentro de los programas que se han desarrollado en los últimos años, existe uno que ha ido destacando en el área de matemáticas y es el software llamado Geogebra. El cual tiene la ventaja de ser gratuito, fácil de usar, y que se encuentra disponible para varios sistemas operativos, por ello, es ideal para que el alumno que no cuente con conocimientos de programación, lo pueda utilizar. Aunque aun siendo una herramienta muy versátil si no se cuenta con los conocimientos básicos de las matemáticas, no se podrá utilizar de manera correcta.

En los antecedentes también se menciona que la computadora es una herramienta y es indispensable que el profesor explique lo fundamental de las matemáticas, para que después el alumno pueda enfocarse en resolver actividades, de las cuales se encuentran varias disponibles ya sea en hojas de cálculo, Geogebra o que utilice alguna aplicación de internet.

En una revisión del libro de texto que utilizan los alumnos del primer grado de la secundaria donde laboro se observó que, en las actividades sugeridas, tres son las tecnologías que predominan: Geogebra, Hojas de cálculo y diversas applets.

Problemática

Este proyecto nace tanto de una motivación personal como de un requerimiento hecho por la institución donde laboro, de apoyar las clases de matemáticas desde la de tecnología. En ese sentido, la revisión previa hecha del libro de matemáticas que el profesor de la secundaria usa en el aula muestra un muy reducido número de actividades que incorporen tecnología.

Esto se debe, como señalan López y Hernández (2016), que existe poca congruencia en los libros de texto del nivel secundaria en cuanto a la tecnología. Se afirma también que no se promueve la integración real de la tecnología en el aula y señalan diversos factores para esta situación, como la falta de los espacios de tecnología en las escuelas, la no evaluación de estos aspectos, entre otros.

De este modo, la problemática gira en torno a la existencia desde lo institucional de la tecnología (libros y programas), pero una poca integración real de la misma al proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, esta idea es identificada en la literatura y en el caso particular de la escuela en la que laboro se corrobora.

Problema

Si bien hay una propuesta desde lo institucional para el uso de la tecnología como parte del método de enseñanza del docente, no es congruente al no existir una serie de actividades con tecnología, que promueva el uso de la misma en el aula en la materia de matemáticas de manera eficaz.

Pregunta

¿Cómo, a través de una serie de actividades diseñadas que tenga como eje central el uso de la tecnología puede promover la integración en el aula para así beneficiar al proceso de enseñanza aprendizaje de temas específicos de la clase de Matemáticas I de la escuela Secundaria “Belisario Domínguez”?

Hipótesis

Estas actividades, a través de la integración de la tecnología, promoverá que los estudiantes construyan las ideas matemáticas que se proponen tanto desde los libros de texto como de planes y programas de Matemáticas.

Justificación

En reuniones entre el colectivo de la Esc. Sec. Senador Belisario Domínguez, se externa la preocupación con respecto a la materia de matemáticas. Donde los alumnos no están comprendiendo los conceptos básicos, ni llegando a los aprendizajes esperados, pese a los esfuerzos de los estudiantes y docentes durante cada bimestre. Se ve reflejado en los altos índices de reprobación que se debe implementar nuevas estrategias. A raíz de estos sucesos y comentarios hechos en las reuniones entre profesores de la escuela, se me solicitó que apoyara al docente.

Este proyecto de desarrollo profesional está basado en la necesidad que se tiene en la escuela de diseñar una serie de actividades para la materia de matemáticas. Además de que al ser el maestro de tecnología puedo brindar ayuda en el área de las TICs que están marcados en los planes de estudio (Secretaría de Educación Pública [SEP], 2011).

Asimismo, se busca en conjunto con el docente de la materia de matemáticas explorar una mejor forma de llevar a cabo la práctica de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, proveyendo tanto de actividades como de la experimentación misma donde se espera ver mejorías en los alumnos del primer grado.

Capítulo 2

Metodología

Descripción De La Metodología

La metodología requerida para este proyecto de desarrollo profesional está enfocada en dos aspectos importantes:

- En el primer aspecto, se toma en cuenta lo relacionado al diseño de las actividades:
 - Como ya se había mencionado anteriormente, se observa en el libro de texto el momento donde se trata de que se incorpore la tecnología y se analizan los tipos de actividades que proponen.
 - Se toma en cuenta la experiencia y opinión del docente encargado de la asignatura de matemáticas, por medio de un cuestionario (el cual se encuentra en el anexo de este documento) para delimitar los temas donde al alumno le cuesta más trabajo comprender los conceptos matemáticos.
 - Considerando los objetivos marcados por la SEP en los planes y programas (SEP, 2011), se decidió crear una serie de actividades, los cuales requieren el uso de software diseñados en Geogebra y de la observación y comprensión del estudiante.
 - Para complementar las actividades propuestas, se analiza la forma en que se abordan los temas matemáticos en el libro de texto, lo cual contribuye al diseño del software que deseamos que el estudiante utilice para resolver los instrumentos. (Los instrumentos se encuentran disponibles en la parte de anexo de este documento y en línea en página de geogebra <https://www.geogebra.org/m/kn3fpruv>)
 - Dichos instrumentos pasan por una etapa de pilotaje para lograr un diseño funcional para el momento de la experimentación en el grupo objetivo de este proyecto de desarrollo profesional.
- En un segundo aspecto, se considera lo relativo a la implementación:
 - Se realizó un pilotaje con un pequeño número de alumnos del primer grado, lo cual nos ayudará a observar si el instrumento diseñado está listo para la implementación o si es necesario realizar algún ajuste a la actividad propuesta.
 - Las actividades están contempladas para ser realizadas en un módulo de 120 minutos. Aunque de ser necesario se cuenta con un módulo extra de 50 minutos por si las actividades requirieran de mayor tiempo para su realización.
 - El software está disponible para que el usuario pueda utilizarlos al momento de realizar las actividades.
 - Se tomaron evidencia de los ejercicios que se realizaron (fotos, audios, videos y evidencia escrita) para poder analizar si el material creado es comprensible y si el instrumento o software ocupa alguna adecuación que no se hubiera detectado en el pilotaje o en el proceso de desarrollo de las actividades.

2.1 Sobre el Diseño de Actividades

Para el diseño de las actividades como se mencionó anteriormente, se realizó un análisis sobre el libro que se utilizó durante el ciclo escolar 2016-2017 y el 2017-2018 y se determinó con ayuda de un cuestionario realizado al docente, los temas donde los alumnos presentan una menor comprensión en la clase de matemáticas. Por ello, en los siguientes apartados explicaremos con más detalle sobre el proceso de selección y de creación de los instrumentos que se aplicarán a los estudiantes.

2.1.1 Análisis del Libro de Texto

El diseño de las actividades será *exprofeso* para los estudiantes de primer año de secundaria de la escuela “Senador Belisario Domínguez” de Santa María de la Paz, en el estado de Zacatecas.

El libro que se usó hasta el ciclo 2017-2018 es el de Matemáticas 1, Primer grado, educación secundaria, serie “Saberes” de Mancera & Basurto (2012), en el cual se llevó a cabo una revisión sobre los contenidos que incluyen alguna TIC en el mes de diciembre del 2017. Cabe mencionar que los enlaces pueden cambiar con el paso del tiempo, por si existiera alguna incongruencia generada por alguna modificación hecha por los responsables del libro de texto posterior a la revisión.

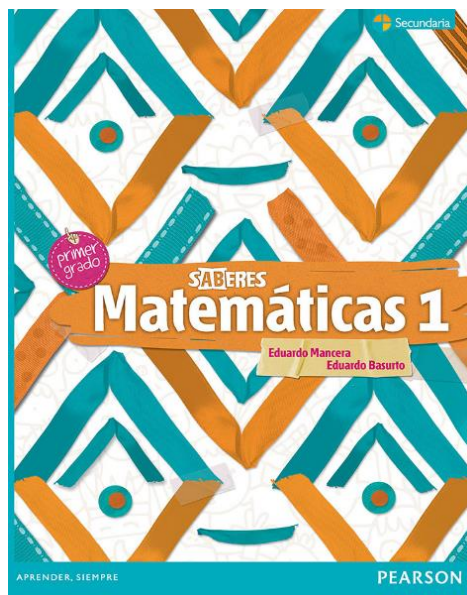


Figura 2.- Libro Matemáticas 1

Origen: <http://libros.conaliteg.gob.mx/content/restricted/libros/carrusel.jsf?idLibro=2106#page/1>
(Consultado el 23 de noviembre del 2017)

METODOLOGÍA

Al realizar dicha revisión se puede observar que existen segmentos especiales al finalizar el tema, donde encontramos los momentos en que se planea usar las TICs y el tipo de tecnología que sugieren implementar:

LIBRO DE MATEMÁTICAS 1

Tabla 1.-Análisis del Libro de Texto

BLOQUE	PÁG.	TECNOLOGÍA	LINK	
			ACTIVO	CAIDO
1	25	Calculadora Digital	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	27	Dropbox	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	61	Geogebra	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	65	Microsoft Office Excel	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	103	Calculadora Digital	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	107	Geogebra	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	138	Convertidor de Moneda	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	149	Plataforma Online	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	155	Sitio Web Informativo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	161	Plataforma Online	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	171	Plataforma Online	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	177	Microsoft Office Excel	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	193	Geogebra	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	199	Sitio Web Informativo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	204	Microsoft Office Excel	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	219	Microsoft Office Excel	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	233	Calculadora	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	239	Dispositivo Online	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	249	Plataforma Online	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Pero al revisar cada actividad que propone el uso de tecnología se encontró lo siguiente:

a) Links Caídos.

Durante la revisión hecha en el mes de noviembre del 2017, se pudo notar que algunas actividades tecnológicas no se encontraban disponibles para su consulta. Incluso cuando dichas actividades están marcadas que fueron consultadas en diciembre del 2016 (según el libro de texto que se encuentra disponible para consulta en línea en <http://libros.conaliteg.gob.mx/content/restricted/libros/carrusel.jsf?idLibro=2106#page/1>). Además, la consulta que nosotros hacemos es casi a tan solo un año de diferencia, con lo cual esperaríamos que no se dieran este tipo de dificultades para el alumno o el maestro en tan poco tiempo.

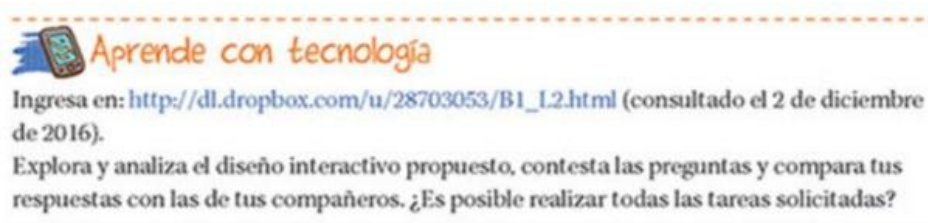


Figura 3.- Aprende con Tecnología

Origen: <http://libros.conaliteg.gob.mx/content/restricted/libros/carrusel.jsf?idLibro=2106#page/29>
(Consultado el 23 de noviembre del 2017)

Como podemos observar en la Figura 2 para el tema de representación de fracciones y decimales en la recta numérica, se tiene la actividad tecnológica en la que se le solicita al usuario ingresar en el link (enlace de internet). Donde se le pide que explore y analice el diseño interactivo propuesto, y posteriormente debe contestar algunas preguntas. Para este caso, al intentar seguir las instrucciones se encontró con una ventana informando que el documento no se encontraba disponible como se muestra en la Figura 3.



Archivo no encontrado

Este archivo ya no está aquí. Es posible que se haya movido o que ahora sea privado.

Figura 4.- Archivo no encontrado

Origen: https://dl.dropboxusercontent.com/u/28703053/B1_L2.html
(Consultado el 23 de noviembre del 2017)

Y así fueron varias actividades que se detectaron que no eran accesibles, como el ejemplo que se muestra en la Figura 4 y 5.

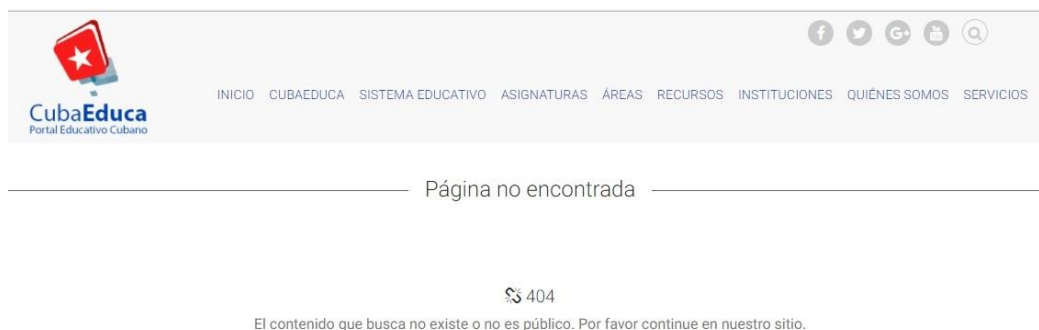


Figura 5.- Página no encontrada

Origen: http://matematica.cubaeduca.cu/medias/interactividades/Temas8vo/poligonos/co/modulo_Polgonos_3.html (Consultado el 23 de noviembre del 2017)

Es un inconveniente para el alumno y para el maestro que este tipo de actividades no se encuentren disponibles. Ya que, de esta manera, el docente no tiene la confianza que para tomar en cuenta estas actividades en sus planeaciones y es donde se pierde la congruencia entre el libro de texto y la incorporación de las tecnologías en el aula de matemáticas.

b) No Son Útiles Para Fomentar El Conocimiento.

Otro tipo de actividades que se pudo observar es que, aunque pide utilizar tecnología, en algunos casos el aspecto tecnológico realmente parece no ser necesario y que se pudiera usar algún otro instrumento como es el caso que se muestra en la figura 5.



Figura 6.- Calculadora Digital

Origen: <http://libros.conaliteg.gob.mx/content/restricted/libros/carrusel.jsf?idLibro=2106#page/27> (Consultado el 23 de noviembre del 2017)

En el tema de fracciones y decimales, se tiene la actividad tecnológica donde solicita al usuario que utilice una calculadora digital para comprobar resultados obtenidos en los

ejercicios del libro. Realmente, aunque sea esté utilizando un medio digital para realizar dichas consultas, bastaría con usar una calculadora escolar para llegar al mismo resultado, por lo tanto, se está desaprovechando el recurso tecnológico con actividades de este tipo y no lograrían realmente fomentar algún conocimiento relevante para el aprendizaje de los alumnos.

c) Podrían Generar Confusión A Los Alumnos.

Dentro de las actividades propuestas por el libro de texto se encontraron algunas donde su implementación pudiera resultar poco entendible para el caso de algunos alumnos, sobre todo si se pensara dejar de tarea y no se tuviera el apoyo del profesor o no se contara con los conocimientos suficientes para entender realmente lo que se está haciendo en la actividad como pudiera darse el caso de la actividad descrita en la Figura 6.

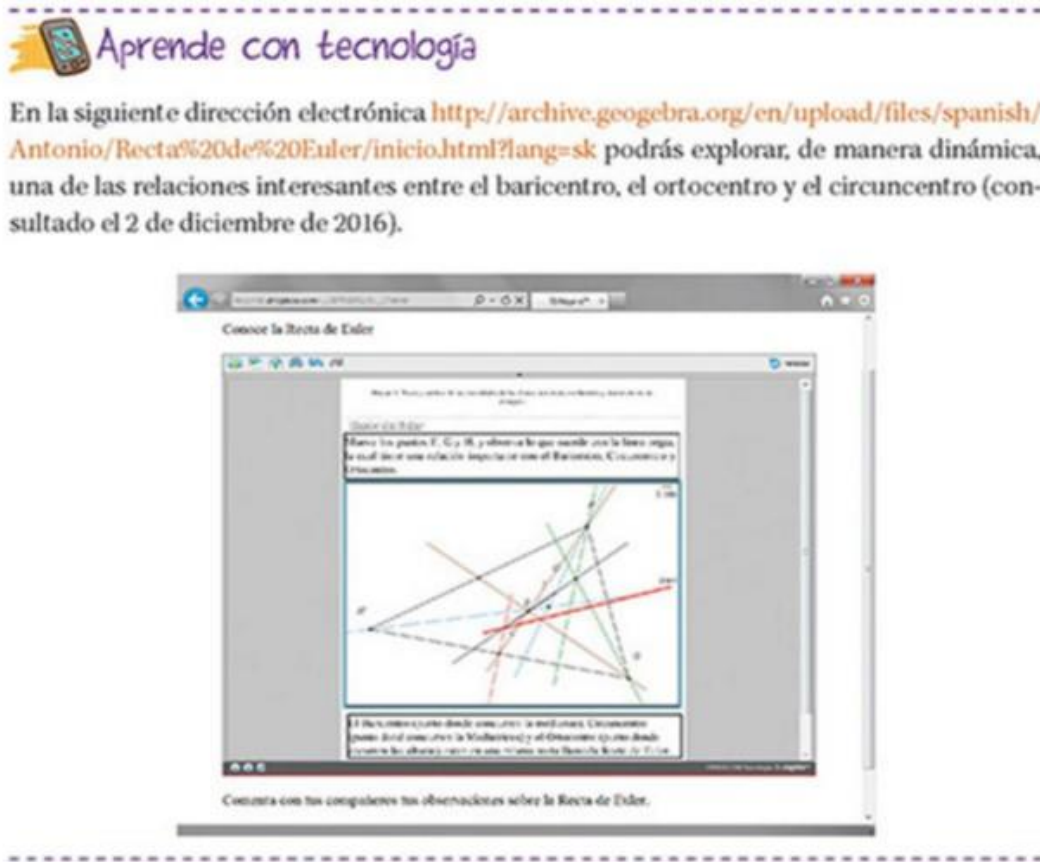


Figura 7.- Relación entre baricentro, el ortocentro y el circuncentro
 Origen: <http://libros.conaliteg.gob.mx/content/restricted/libros/carrusel.jsf?idLibro=2106#page/63>
 (Consultado el 23 de noviembre del 2017)

Si bien en la actividad no necesariamente es confusa en cuanto a las instrucciones, si el alumno no identifica correctamente el baricentro, el ortocentro y el circuncentro podría

darse el caso de generar más confusión al ver los tres elementos al mismo tiempo y no lograría entender su relación que es el objetivo de la actividad. Además de que requiere para la exploración de un uso al menos técnico del programa.

d) Actividades No Dinámicas.

También hay actividades donde son solo informativas y su único objetivo es que el alumno consulte algún tema, como el caso de la Figura 7 y la Figura 8 donde consulta el tema de Circunferencia y Círculo. En cierto sentido son una transcripción de las actividades en papel a una versión digital.



Figura 8.- Instrucciones para actividad de circunferencia y círculo
 Origen: <http://libros.conaliteg.gob.mx/content/restricted/libros/carrusel.jsf?idLibro=2106#page/201>
 (Consultado el 23 de noviembre del 2017)

PERÍMETROS Y ÁREAS **CIRCUNFERENCIA Y CÍRCULO**

Se llama $\pi = \Pi$ al valor del cociente de la longitud de una circunferencia entre su diámetro. Su valor aproximado es 3,14. En realidad π tiene infinitos decimales.

El número π aparece en todas las expresiones relativas a circunferencia, círculos, así como en figuras espaciales que contengan circunferencias.

LONGITUD DE LA CIRCUNFERENCIA

La Longitud de una circunferencia es igual al valor de su diámetro multiplicado por π .

Circunferencia de Radio R
Diámetro $D = 2R$

$$L = D \cdot \pi = 2 \cdot \pi \cdot R$$

ÁREA DEL CÍRCULO

El área de un círculo es igual al valor de su radio elevado al cuadrado multiplicado por π .

Círculo de radio R

$$A = \pi \cdot R^2$$

LONGITUD DE UN ARCO DE CIRCUNFERENCIA

Sector de amplitud n


ÁREA DE UN SECTOR CIRCULAR

Sector de amplitud n

Figura 9.- Circunferencia y Círculo
 Origen: <http://mimosa.pntic.mec.es/clobo/geoweb/area7.htm>
 (Consultado el 23 de noviembre del 2017)

e) Aprende Con Tecnología

Si bien en los incisos anteriores se muestran las actividades que están sugeridas en el libro de texto, estas pudieran mejorarse para realmente ser de utilidad para que el maestro pueda ejemplificar algún tema o para que el alumno logre construir algún conocimiento. En el libro de texto cuenta con algunas actividades que realmente puedan ayudar al alumno a lo adquirido en clase, como es el caso de la actividad descrita en la Figura 9.

 **Aprende con tecnología**

1. Haz lo que se te pide a continuación.

a) Accede al siguiente enlace:
<http://ggbtu.be/mvxiW9cJA> (consultado el 2 de diciembre de 2016).

b) Experimenta con los puntos de la bisectriz. Observa sus distancias a los lados del ángulo.

Figura 10.- Instrucciones para la actividad con los puntos de la Bisectriz

Origen: <http://libros.conaliteg.gob.mx/content/restricted/libros/carrusel.jsf?idLibro=2106#page/109>
 (Consultado el 23 de noviembre del 2017)

En esta actividad se le pide al alumno que explore la propiedad transitiva de la bisectriz a partir de la construcción que se muestra en la Figura 10 ayudando al alumno a comprender mejor esta propiedad.

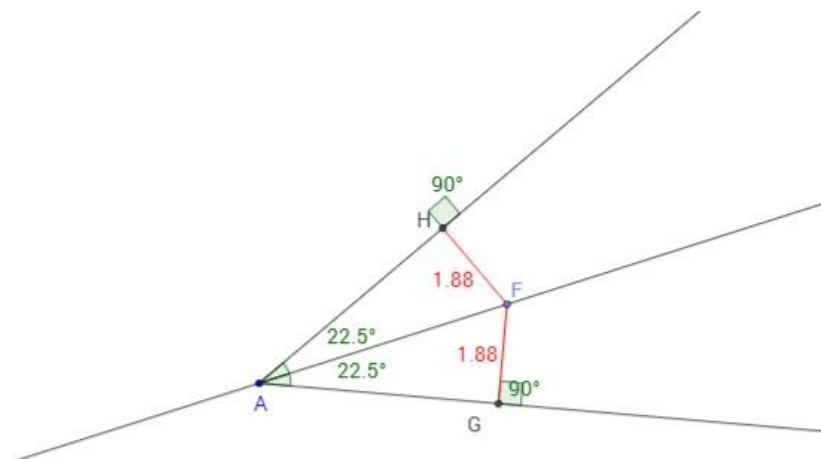


Figura 11.- Bisectriz y la distancia a los lados del ángulo

Origen: <https://www.geogebra.org/m/vxuW9cJA>
 (Consultado el 23 de noviembre del 2017)

2.1.2 Selección de Temas

Para la selección de temas, se delimitaron siguiendo los siguientes aspectos:

- Complejidad del tema (a través de la opinión del profesor de matemáticas en turno y de la literatura especializada).
- Los ejes temáticos de los planes y programas, así como de los libros (proporción de temas, sugieren o no TIC).

2.1.2.1 Complejidad Del Tema

Para saber la complejidad de los temas, se le pidió al docente de matemáticas su opinión basado tanto en su experiencia como profesor de matemáticas, como en su experiencia trabajando con los alumnos de la escuela para determinar qué temas matemáticos son los que más se les dificulta. Para ello se diseñó el Instrumento 1, que posteriormente se le entregó al docente de matemáticas y el cual se encuentra en el capítulo de Anexo, en el apartado de Instrumentos. En este instrumento el profesor enumeró de mayor a menor dificultad los temas que se abordan durante todo el ciclo escolar del primer grado de secundaria. Además, se le pidió que diera una justificación a esa selección, enfocándonos a los temas que presentaron mayor dificultad.

La encuesta contestada, se encuentra en el apartado de Evidencias, así que a continuación solo mostraremos dicha enumeración:

Eje: Sentido Numérico y Pensamiento Algebraico	
▪ Fracciones y Decimales	(2)
▪ Representación de fracciones y decimales en la recta numérica	(13)
▪ Suma y resta de fracciones	(1)
▪ Sucesiones	(4)
▪ Formulas Geométricas.....	(12)
▪ Divisibilidad y Primos.....	(7)
▪ Problemas de mcd y mcm	(6)
▪ Problemas aditivos con fracciones y decimales	(5)
▪ Multiplicación y división de fracciones	(14)
▪ Multiplicación de decimales.....	(8)
▪ División de decimales	(3)
▪ Ecuaciones.....	(9)
▪ Números positivos y negativos.....	(15)
▪ Sumas y restas de enteros.....	(16)

Figura 12.- Primera parte de la selección de temas

METODOLOGÍA

▪ Notación científica	(12)
▪ Raíz cuadrada y potencias	(10)
▪ Sucesiones aritméticas.....	(11)
Eje: Forma, Espacio y Medida	
▪ Trazo de triángulos y cuadriláteros	(7)
▪ Alturas, medianas, mediatrices y bisectrices de un triángulo.....	(2)
▪ Problemas relacionados con la mediatriz y la bisectriz.....	(3)
▪ Área y perímetro de polígonos regulares	(6)
▪ Construcción de polígonos regulares	(9)
▪ Problemas de perímetro y área de polígonos regulares.....	(4)
▪ Trazo de circunferencias	(8)
▪ Perímetro y área del círculo.....	(5)
▪ Problemas de perímetro y área del círculo	(1)
Eje: Manejo de la Información	
▪ Reparto proporcional.....	(7)
▪ Juegos de azar.....	(4)
▪ Valor faltante.....	(10)
▪ Factores constantes de proporcionalidad.....	(2)
▪ Resultados de experiencias aleatorias	(5)
▪ Frecuencia absoluta y relativa	(6)
▪ Regla de tres	(11)
▪ Factor inverso de proporcionalidad.....	(1)
▪ Problemas de conteo.....	(9)
▪ Gráficas	(8)
▪ Proporcionalidad múltiple	(3)

Figura 13.- Segunda parte de la selección de temas

2.1.2.2 Ejes Temáticos

Para el diseño de la instrucción por tema, incluyendo de manera central las TICs, se contemplan aspectos tanto de los planes y programas de estudio, como de la literatura especializada.

En el caso de los planes y programas de estudio sugieren “*la utilización de secuencias de situaciones problemáticas que despierten el interés de los alumnos y los inviten a reflexionar, a encontrar diferentes formas de resolver los problemas y a formular argumentos que validen los resultados*” (SEP, 2011).

Por ello se decidió separar los temas por eje temático siguiendo la estructura que marcan los planes y programas de estudio, así como el libro de texto.

2.1.2.3 Temas Seleccionados

Basado en la opinión del profesor mostrada en la encuesta y según el libro de texto, se seleccionaron los temas como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2.- Temas Seleccionados

EJES TEMÁTICOS	Sentido Numérico y Pensamiento Algebraico	Forma, Espacio y Medida	Manejo de la Información
TEMAS	Ecuaciones	Triángulos sus propiedades	Proporcionalidad
	Fracciones	Perímetro y Área de Circunferencia	Gráficas
	Sucesiones	Perímetro y Área de Polígonos	Probabilidad

2.1.3 Selección de Software

Para seleccionar el software óptimo para nuestras necesidades, consideramos los siguientes aspectos:

- Accesibilidad.
- Durabilidad en las plataformas online.
- Adaptabilidad.

ACCESIBILIDAD



Figura 14.- Iconos de internet

Por cuestiones de disponibilidad se decidió utilizar Geogebra, además que cuenta con una plataforma donde se puede subir la información que ayude al crecimiento de la comunidad interesada en este tipo de proyectos. Incluso podemos utilizar la información existente de otras aportaciones que ya se han hecho y sacarles el mejor provecho al momento de diseñar nuestros archivos de Geogebra y así ampliar nuestras opciones para explicar los temas matemáticos de los temas que seleccionamos.

Al ser un software con licencia libre es posible acceder a ella por medio del internet lo cual nos facilitará el acceso a ella en las computadoras del laboratorio de tecnología de la secundaria en la que laboro.

DURABILIDAD EN LAS PLATAFORMAS ONLINE



Figura 15.- www.geogebra.com

Cuando se piensa en plataformas online, en varias ocasiones ha sucedido que dichos sitios en línea modifican sus políticas de uso o son eliminadas si no se les da el mantenimiento

METODOLOGÍA

adecuado. En muchos casos, se espera que suceda lo mismo con las páginas de internet de uso particular o privado y que llegue el momento que no sean accesibles. Por eso se espera que además de contar con los archivos originales de Geogebra, se creara una copia de seguridad en la plataforma oficial del software en www.geogebra.org para que esté disponible para cualquier usuario interesado en usar los archivos. Si bien pudiera darse el caso que los links sean modificados, al ser una plataforma oficial, se espera que tenga una mayor durabilidad que un sitio personal y que te permita realizar una búsqueda de los archivos y encontrar los nuevos enlaces.

ADAPTABILIDAD

Se realizó una búsqueda de software que coincidieran con los objetivos los ejercicios creados a partir de las indicaciones de los planes y programas 2011, así como de la manera en que son abordadas por el libro de texto de matemáticas mencionado en el apartado 2.1.1.

A dichos software se les realizó un análisis y se modificaron para adaptarlos a las necesidades y objetivos de nuestros instrumentos. Si bien no todos coincidieron con lo esperado, en algunos casos se optará por generar software nuevos de Geogebra que permitan cubrir con los objetivos de las actividades planeadas.

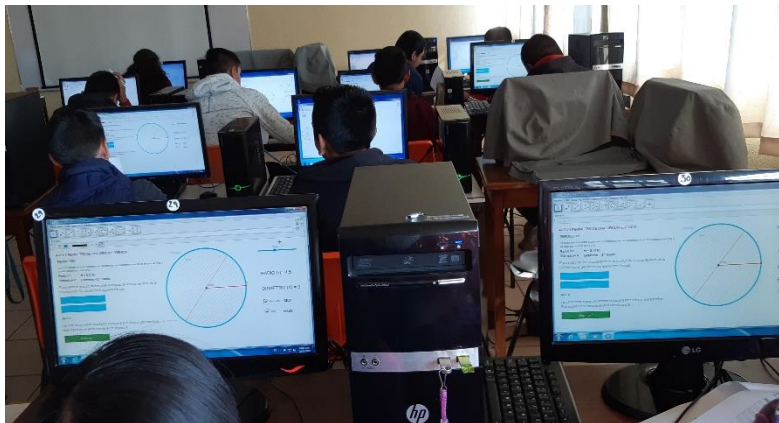


Figura 16.- Nuevos archivos de Geogebra

2.2 Instrumentos

Algunos instrumentos que se utilizan en este proyecto están diseñados para recabar información como en el caso del cuestionario, el cual es fundamental para delimitar los temas que utilizaremos en la experimentación, como lo contempla la metodología. Otros instrumentos, están diseñados para que sean realizados por los estudiantes objetivo del proyecto, en donde se desglosan una serie de ejercicios que emplean la tecnología para abordar los temas. Las actividades que se aplicarán a los estudiantes están detalladas en el anexo de instrumentos.

A continuación, se explica los diseños de los instrumentos que son necesarios para este proyecto de desarrollo profesional:

A. Cuestionario al docente en turno de la materia de matemáticas

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS
UNIDAD ACADÉMICA DE MATEMÁTICAS
MAESTRÍA EN MATEMÁTICA EDUCATIVA

CUESTIONARIO

Aviso de Privacidad: Los datos recabados en la encuesta serán utilizados únicamente con fines estadísticos y de análisis educativo para el proyecto de desarrollo profesional, será de manera anónima y se resguarda la privacidad de los datos personales.

Propósito: Como parte del proyecto de desarrollo profesional del Prof. Iván Alberto Boyain y Goytia Luna, enfocado a la elaboración de actividades tecnológicas que apoyen el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas del primer grado; se necesita un análisis desde la perspectiva del docente de la materia de matemáticas que imparte en la secundaria donde será llevado a cabo dicho proyecto.

Instrucciones: Lea cuidadosamente cada pregunta y conteste de la manera más honesta posible. Si hay alguna duda favor de externarla al encuestador.

1. Partiendo de la división de los 3 ejes matemáticos para el nivel secundaria (*Sentido Numérico y Pensamiento Algebraico; Forma, Espacio Y Medida y Manejo de la información*) del programa de estudios 2011, ordene en cada eje los temas donde al estudiante le cuesta más trabajo comprender y/o donde no se logren los aprendizajes esperados en la mayoría de los alumnos del primer grado. Siendo el 1 donde se le dificulte más al estudiante y el último número donde se le dificulte menos.

Eje: Sentido Numérico y Pensamiento Algebraico

- Fracciones y Decimales ()
- Representación de fracciones y decimales en la recta numérica ()
- Suma y resta de fracciones ()
- Sucesiones ()
- Formulas Geométricas ()
- Divisibilidad y Primos ()
- Problemas de mcd y mcm ()
- Problemas aditivos con fracciones y decimales ()
- Multiplicación y división de fracciones ()
- Multiplicación de decimales ()
- División de decimales ()
- Ecuaciones ()
- Números positivos y negativos ()
- Sumas y restas de enteros ()

Eje: Forma, Espacio y Medida

- Notación científica ()
- Raíz cuadrada y potencias ()
- Sucesiones aritméticas ()
- Trazo de triángulos y cuadriláteros ()
- Alturas, medianas, mediatrices y bisectrices de un triángulo ()
- Problemas relacionados con la mediatriz y la bisectriz ()
- Área y perímetro de polígonos regulares ()
- Construcción de polígonos regulares ()
- Problemas de perímetro y área de polígonos regulares ()
- Trazo de circunferencias ()
- Perímetro y área del círculo ()
- Problemas de perímetro y área del círculo ()

Eje: Manejo de la Información

- Reparto proporcional ()
- Juegos de azar ()
- Valor faltante ()
- Factores constantes de proporcionalidad ()
- Resultados de experiencias aleatorias ()
- Frecuencia absoluta y relativa ()
- Regla de tres ()
- Factor inverso de proporcionalidad ()
- Problemas de conteo ()
- Gráficas ()
- Proporcionalidad múltiple ()

Prof. Iván Alberto Boyain y Goytia Luna Octubre / 2017 Prof. Iván Alberto Boyain y Goytia Luna Octubre / 2017

Figura 17.- Cuestionario para el Docente de Matemáticas

Este cuestionario cuenta con el aviso de privacidad que garantiza el anonimato del encuestado. Después, se especifica el propósito del cuestionario, así como las instrucciones que el docente debe seguir para realizar el llenado del mismo.

Como se explicaba en la metodología, de aquí se recaba la información que nos permite delimitar los temas matemáticos que abordaremos en el resto de los instrumentos.

B. Diseño de la instrucción por tema

Parte de los temas que trabajaremos, al investigar nos encontramos que cuentan con algunas investigaciones o artículos previamente estudiados y de los cuales haremos uso de sus experiencias o de las tecnologías que utilizaron para diseñar nuestros instrumentos.

Por ejemplo, para el tema de fracciones tenemos la investigación de Valenzuela, Figueras, Arna y Gutiérrez-Soto (2016) donde nos cuentan su experiencia para enseñar este tema utilizando apps como se muestra en la siguiente figura.



Figura 18.- app para aprender fracciones

Origen: <http://ntic.educacion.es/w3/recursos/primaria/matematicas/fracciones/menuu4.html>

En este software podemos observar cómo los autores del artículo introdujeron el tema de fracciones y las diversas formas disponibles para que el alumno pueda manipular y desarrollar mejor el tema.

Con toda la información recaudada hasta el momento, creamos instrumentos que tienen como finalidad cubrir los objetivos marcados para cada tema. (los cuales se encuentran detallados en el anexo de instrumentos)

ACTIVIDAD PARA EL TEMA DE PERÍMETRO Y ÁREA DE LA CIRCUNFERENCIA

No. De Lista _____

Introducción

A continuación, se presentan una serie de actividades en las que se utilizarán varios archivos elaborados en Geogebra que están diseñados para facilitar el desarrollo del pensamiento lógico matemático en torno al tema de perímetro y área de la circunferencia.

Objetivo

Justificación de la fórmula para calcular la longitud de la circunferencia y el área del círculo (gráfica y algebraicamente). Explicitación del número π (Pi) como la razón entre la longitud de la circunferencia y el diámetro.

Instrucciones:

Para las siguientes actividades es importante que ponga atención a cada paso de las instrucciones ya que es fundamental para el aprendizaje y no se sugiere que se salte el orden, ni omita alguno de los ejercicios. (mínimo la primera vez que los realiza)

Es importante que el usuario observe y analice los resultados de los ejercicios, para así contestar las preguntas que se plantean en cada actividad y comprender la teoría que se encuentra detrás de cada procedimiento.

Figura 19.- Estructura de los instrumentos Parte 1

METODOLOGÍA

Como se observa en la figura 18, empezamos en cada instrumento con el título que especifica el tema que se abordará, seguido de un espacio para que el alumno ponga su número de lista el cual nos sirve como identificador y nos permite mantener el anonimato de nuestra población. Después se da una pequeña introducción del material que deberán realizar los estudiantes, seguido de los objetivos que deben cumplir con estas actividades y unas instrucciones donde se especifica la importancia de que traten de resolver lo mejor posible y que analicen lo que observen al manipular los archivos creados en Geogebra.

Posteriormente encontramos especificado los requerimientos que el usuario debe de tener para poder realizar las actividades y los archivos de Geogebra que ser requieren para llevarlas a cabo. Como ya lo mencionaba, los archivos se encuentran disponibles en la página de Geogebra para su descargue gratuito.

Requerimiento del sistema:

- Geogebra 4.0 o superior. (Instalado).
Si no se cuenta con el software, se puede descargar de forma gratuita del sitio oficial de Geogebra (<https://www.geogebra.org/download>)

Archivos Requeridos

- C1.- Perímetro Y Área de la Circunferencia.ggb
- C2.- Fórmula de la Circunferencia.ggb

Figura 20.- Estructura de los instrumentos Parte 2

Las actividades fueron pensadas según lo plantean en el libro de texto, en ocasiones determinamos que es necesario una o dos de estas, pero en otros casos por la complejidad del tema los estudiantes deberán realizar dos o más de estos ejercicios para que se puedan cumplir los objetivos de las actividades planeadas. Como están separadas por temas y por actividades, de ser necesario se pueden hacer en varios módulos sin afectar la continuidad, aunque se sugiere que los ejercicios se realicen en coordinación con los tiempos en que ven esos temas en la clase de matemáticas para que no suceda que el alumno no logre realizar las actividades tecnológicas por falta de conocimientos previos.

En algunos instrumentos las indicaciones siguen alguna contextualización que les resulte familiar a los alumnos y en otros solo se les presenta una introducción de lo que deben hacer. Aunque el inicio sea distinto y que el número de actividades varíe, los ejercicios se construyeron pensando en hacer primero que el alumno se familiarice con la tecnología creada y que en seguida la manipule según el requerimiento de la actividad para que pueda contestar ya sea tablas o preguntas similares a las que se observan en las siguientes ilustraciones:

Carlos y Silvia discuten sobre la probabilidad de que al lanzar una moneda 100 veces, caerá cara o cruz. Por un lado, Carlos afirma que cae más veces cara y Silvia dice que cae más veces cruz. Para comprobar quien tiene la razón te sugerimos el siguiente ejercicio:

Para realizar el ejercicio siga estas instrucciones:

- a) Abrir el software de Geogebra.
- b) Cargar el archivo "P1.-Lanzamiento de Moneda.ggb".
- c) En la parte superior izquierda se encuentra un deslizador el cual controla el número de lanzamientos que Carlos y Silvia lanzaron para saber quién tiene la razón.

Figura 21.- Estructura de los instrumentos Parte 3

¿En 100 lanzamientos, quién tuvo la razón? _____
Haz 100 lanzamientos en varias ocasiones y registra el resultado. (Recuerda que hay que desplazar el deslizador para generar otros lanzamientos aleatorios)

100 LANZAMIENTOS	RESULTADOS
1era Ocasión	
2da Ocasión	

Figura 22.- Estructura de los instrumentos Parte 4

Todas las actividades elaboradas en estos instrumentos fueron pensadas para hacer que el alumno por medio de la observación y la comprensión de los temas matemáticos logre contestar las preguntas y tablas que se muestran. Si bien no se usa un lenguaje muy complejo, esto se debe a la necesidad de facilitarle al estudiante la comprensión de lo que debe hacer y no generar posibles situaciones donde no logre los objetivos planteados por no entender las instrucciones.

- a) Abrir el software de Geogebra.
- b) Cargar el archivo "P1.-Lanzamiento de Moneda.ggb".
- c) En la parte superior izquierda se encuentra un deslizador el cual controla el número de lanzamientos que Carlos y Silvia lanzaron para saber quién tiene la razón.
- d) Para este ejercicio es necesario ajustar el deslizador para que tenga un valor de 100 que representa el número de lanzamientos que hicieron.
- e) Debajo del deslizador se encuentra un cuadro de texto donde nosotros podemos poner manualmente el número de lanzamientos que deseamos. (observemos que aparece la misma cantidad en el deslizador que en el cuadro de texto)
- f) Del lado izquierdo se encontrará la imagen de una moneda (*Cara* = "Sello" y *Cruz* = "Águila")
- g) La moneda representa el último lanzamiento realizado. (Si no hay lanzamientos, aparece el texto de "Lanza una Moneda")
- h) En la parte central, se encuentra una gráfica que muestra la probabilidad de que resulte cara y la probabilidad que resulte cruz, según los resultados de los lanzamientos realizados de manera aleatoria.
- i) En la parte derecha de la pantalla se muestra: el total de resultados que dio "Cara", el total de resultados que dio "Cruz" y el número total de lanzamientos.
- j) Puedes hacer distintos números de lanzamientos y observar cómo se comporta la gráfica de barras.

Figura 23.- Estructura de los instrumentos Parte 5

Cada actividad en los instrumentos fue diseñada para utilizar un software de Geogebra como se encuentra detallado en el apartado siguiente. Sin embargo, hay que recordar que estas actividades requieren de cierto conocimiento previo del tema, por lo tanto, se debe de tener precaución al momento de la aplicación de estos instrumentos. Además, es necesario entender que las instrucciones son dadas con la versión 4.0 y es posible que en las nuevas versiones surjan algunas modificaciones, tanto en la capacidad del software como en los nombres de las herramientas.

C. Diseño de los archivos de Geogebra

Como lo explicaba en la parte de antecedentes existen diversas tecnologías disponibles en internet que funcionarían para dar algún tema matemático. De las disponibles, la que más se presta y se acomoda a nuestros intereses por ser gratuito y amigable con el usuario (que no le presentará gran dificultad al usuario para usar correctamente el software), encontramos el software llamado Geogebra. En su página oficial podemos encontrar variedad de archivos creado en este software que se encuentran disponibles para cualquier usuario y dependiendo de las habilidades del usuario, dichos archivos pueden ser usados como visualizar mejor los conceptos matemáticos como los que identificamos en el apartado 2.1.2.3. Con esta

información, nos dimos la tarea de buscar archivos que pudiéramos utilizar en el centro de cómputo aprovechando que las máquinas están equipadas con este software.

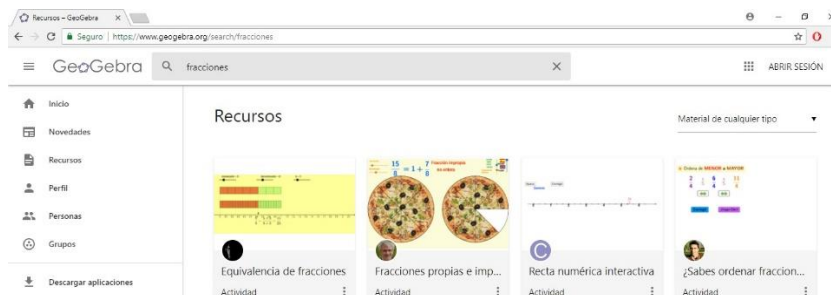


Figura 24.- Búsqueda de Archivos
 Origen: <https://www.geogebra.org/search/fracciones>

En la figura anterior, se puede apreciar también que, para un mismo tema podemos encontrar varios archivos distintos de Geogebra donde se explica el tema de distintas maneras. Por ejemplo, para el caso de fracciones se encuentra desde la representación de una fracción por medio de objetos comunes como pizza u otros objetos circulares, hasta la representación de fracciones en la línea recta. Además, nos muestra software que realizan desde sumas de fracciones, hasta representaciones gráficas de operaciones con fracciones.

Si bien existen diversos software, no quiere decir que todos son entendibles o que no presentan alguna falla en la creación de estos archivos, en una revisión hecha en algunos casos, pudimos encontrar errores que van desde algún error ortográfico, hasta fallas al momento de hacer la representación visual de una suma de fracciones donde el resultado y la representación no coincidían. Estos son algunas desventajas que tiene la página de Geogebra, ya que todos los archivos disponibles son creados por usuarios de la comunidad y no se cuenta con alguna norma que regule estos tipos de errores.



Figura 25.- Variedad de Software

Aun así, pudimos rescatar algunos programas elaborados en Geogebra. Si bien en algunos casos dejamos los programas tal y como estaban y en otros vimos la necesidad de modificarlos para adecuarlos a los instrumentos que se crearon, para varias actividades se tuvieron que crear varios archivos desde cero ya que aun con todas las opciones que la

comunidad de Geogebra ofrece, para algunos instrumentos no se encontró algún software que cumpliera con la sencillez en el manejo que buscábamos.

En las siguientes figuras se encuentran la muestra de archivos de Geogebra terminados pensados en las necesidades del usuario, pero en especial con la compatibilidad del tema que ocupamos explicar:

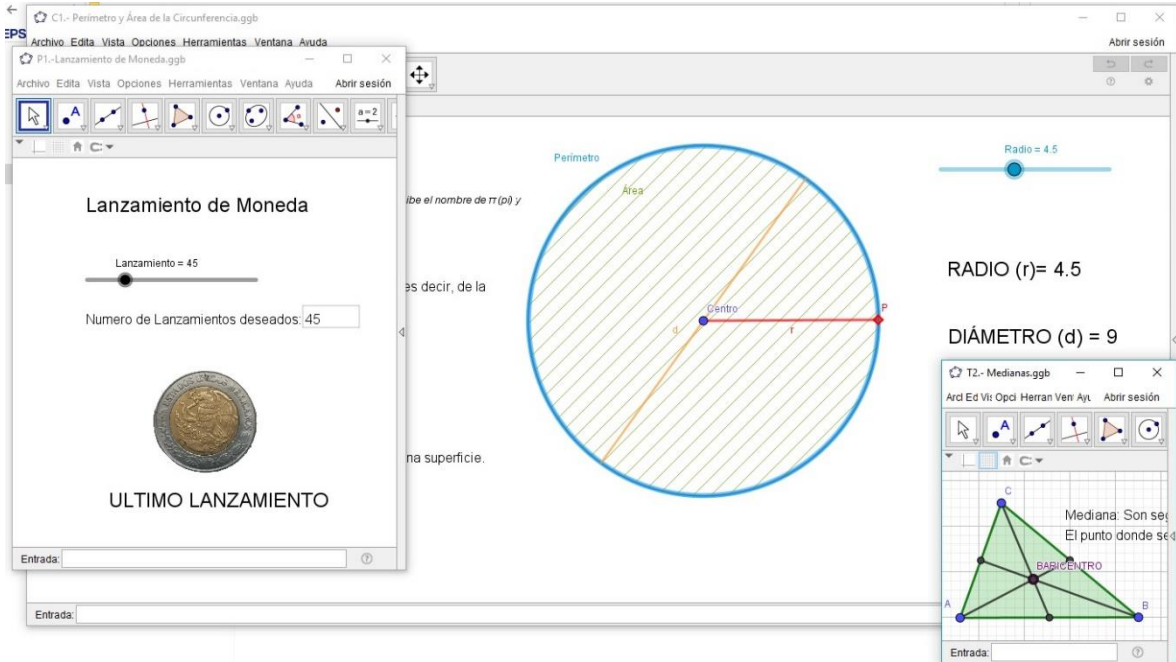


Figura 26.- Software creados en Geogebra

Los programas creados están disponibles en la plataforma de Geogebra para que cualquier usuario tenga acceso a estos archivos siguiendo el siguiente enlace <https://www.geogebra.org/m/kn3fpruv>. Los cuales fueron creados con la versión 4.0 y la versión 5.0 de Geogebra y hasta el momento no se ha encontrado ningún problema de compatibilidad para trabajar con la versión con la que cuenta la institución.



Figura 27.- Buena Compatibilidad

D. Instrumento para el análisis

El formato de la Tabla para concentrar la información, es tomada de Sandoval (2017), en ella se presenta la actividad, y posteriormente en cuatro columnas, se plantea el qué se quiere construir, la justificación de ello, en la tercera la evidencia del trabajo de los estudiantes y en la última una explicación de si cumplió o no lo esperado.

Tabla 3.- Formato para análisis

Actividad Tema. #			
OBJETIVO	Justificación	Respuesta del alumno (Evidencia)	Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió
Se muestran los objetivos del tema que se deben cumplir.	Lo que se pretende con la actividad y cómo se relaciona con los planes y programas (2011).	Lo que el alumno respondió en las evidencias escritas de los instrumentos y lo que se dijo en los videos.	Se analiza si se cumplió o no con los resultados obtenidos de lo recabado del grupo.

Como en el caso de Sandoval (2017), los objetivos por actividad y la justificación aparecerán en el apartado de análisis, con el fin de no ser repetitivos.

2.3 Sobre la Experimentación

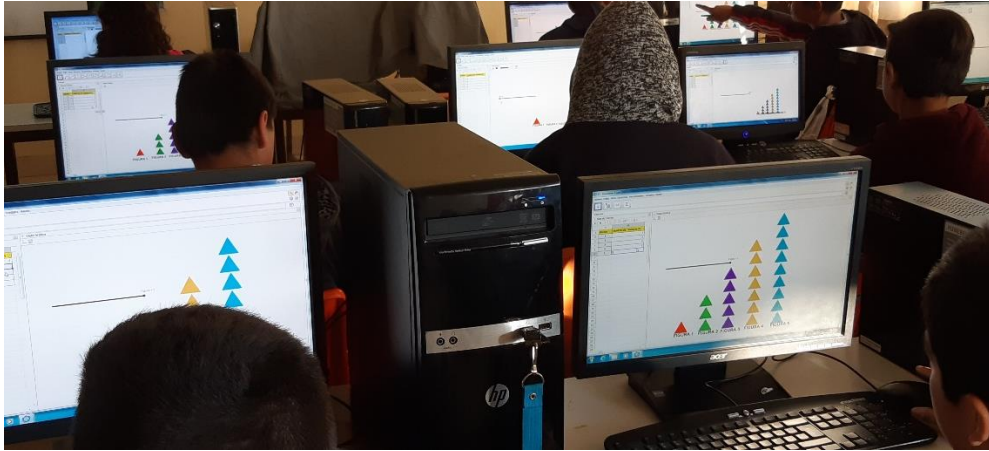


Figura 28.- Experimentación

El laboratorio de tecnología de la escuela secundaria “Senador Belisario Domínguez” del estado de Zacatecas, fue el medio en el cual se experimentó con el material diseñado, siguiendo los planes y programas de Secundaria se sugieren momentos de trabajo en equipo y otros de trabajo individual. En este caso, estas ideas estarán matizadas por la idea del “laboratorio de matemáticas”, como lo plantean López, Juárez y Arrieta (2007):

El laboratorio lo entendemos, no sólo como el espacio físico, el laboratorio lo concebimos como el contexto del ejercicio de prácticas. De esta manera, el laboratorio incluye tanto los elementos físicos, como los elementos que conllevan el desarrollo de las interacciones de los actores, El laboratorio así, es un contexto experimental donde los actores construyen su conocimiento (citado en Córdova, 2011, p. 33)

El Laboratorio cuenta con 30 computadoras para un total de 21 estudiantes de 11 y 12 años de edad que se considerarán para este trabajo.

Los alumnos que asisten a esta institución vienen de varias comunidades cercanas a la cabecera municipal donde está situada la escuela. Aun así, ellos han tenido algún contacto con la tecnología ya sea que cuentan con celular o que alguna vez utilizaron la computadora de algún familiar y solo los que proceden de la primaria del mismo municipio llevaron clases de tecnología.

Para construir instrumentos de manera más precisa y eficaz para esta población, se realizó un pilotaje con alumnos del primer grado de la misma institución, pero de diferente grupo. En el pilotaje se utilizó una tentativa del instrumento, misma que fue modificada de acuerdo a lo observado en la aplicación de la misma.

METODOLOGÍA

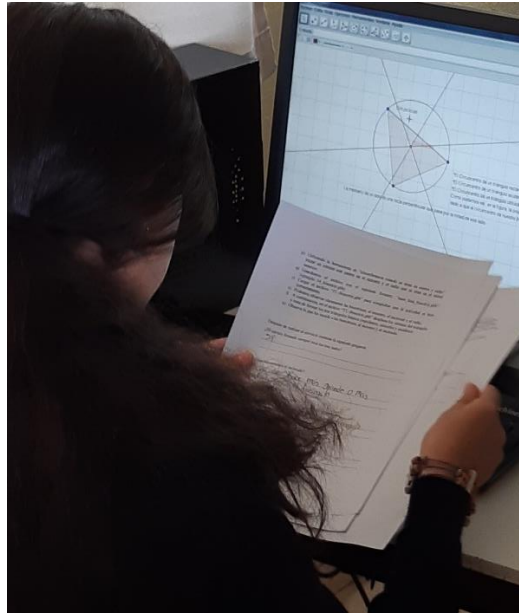


Figura 29.- Pilotaje

Los resultados obtenidos del pilotaje sirven para enriquecer las adecuaciones de los instrumentos y el software que se le aplicará al grupo objeto de esta investigación.

Como se muestra en la figura anterior, se recabaron evidencias por medio de los instrumentos escritos por los sujetos de prueba y se tomaron fotografías de lo realizado. Además, se tomaron videograbaciones para observar el trabajo individual y por equipo de los alumnos.

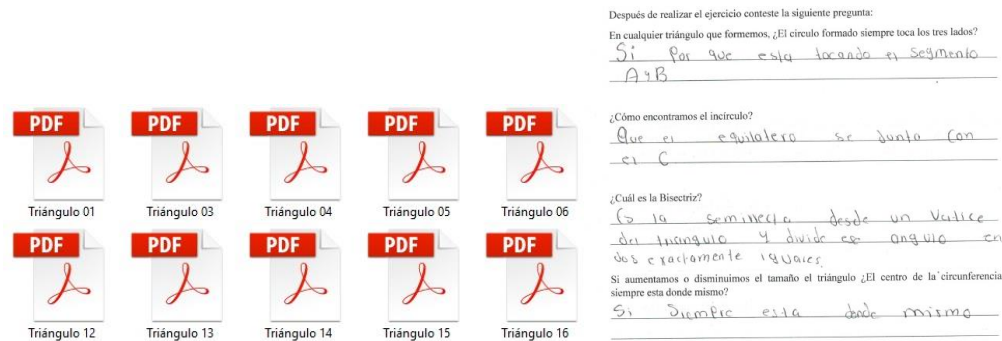


Figura 30.- Evidencias de la Aplicación

Las aplicaciones de los instrumentos se realizaron en el transcurso del ciclo escolar 2017-2018 en los módulos de la clase de tecnología. Se cuenta con 3 módulos por grupo a la semana, de tal manera que se aplicará el pilotaje en un módulo y días después se aplicó el instrumento a los 21 alumnos que fueron sujetos de nuestra investigación ya con las modificaciones hechas a partir del pilotaje. Toda la información se escaneó o se tiene en respaldo digital para su análisis.

METODOLOGÍA

Como profesor de tecnología en este proceso de experimentación me limite a capacitar a los alumnos para que no tuvieran problemas al utilizar el software de Geogebra y a dar las explicaciones pertinentes para que conocieran la dinámica con la que se trabajó en la aplicación de las actividades. Además, se resolvió las dudas que se fueron generando en clase ya sea de cuestión de algunos conceptos matemáticos o de alguna explicación de las indicaciones, si bien dichas instrucciones fueron claras no todos los alumnos tienen la costumbre de seguirlas o tratan hacer caso omiso a ellas.

La idea es que estas actividades puedan ser realizadas por los mismos alumnos sin necesidad de tener presente al profesor, por eso se limitó la participación.

Capítulo 3

Marco Referencial

Una vez delimitadas las actividades, el proceso de diseño de la instrucción pasa primero por la integración de un marco referencial que nos permita tanto el diseño como la validación de esa misma.

Para el caso de este proyecto de desarrollo profesional se tienen que integrar:

- a) *Aspectos considerados por los planes y programas*, que de algún modo están también plasmados en los libros de texto.
También se considerarán aspectos señalados en:
- b) *La literatura con respecto a la incorporación de las TIC a la enseñanza aprendizaje de las matemáticas.*
- c) *La didáctica específica* de los temas considerados en cada uno de *los tres ejes temáticos* que conforman la educación secundaria: Forma, espacio y medida; Manejo de la información y Sentido numérico y pensamiento algebraico.

Con respecto al modelo educativo planteado en el Programa de Estudio – Guía para el maestro (SEP, 2011), se tienen que considerar los siguientes puntos:

- La educación básica se centra en desarrollar las competencias de los estudiantes por medio de procesos de aprendizaje.
- En cuanto a el estudio de las matemáticas, se pretende que los alumnos puedan:
 - Formular conjeturas y procedimientos para resolver problemas.
 - Mejorar los procedimientos de resolución de problemas.
 - Tener disposición para estudiar las matemáticas y el trabajo autónomo y colaborativo. (p. 13)
- Su progresión debe entenderse como:
 - Pasar del lenguaje cotidiano a un lenguaje matemático para explicar procedimientos y resultados.
 - Comprender y poder usar eficientemente las herramientas matemáticas.
 - Poder hacer un trabajo autónomo y resolver problemas. (p.15)
- Según el enfoque didáctico:
 - Se busca que el alumno genere una creatividad para buscar soluciones o tratar de reproducirlas.
 - Buscar argumentos para validar los resultados.
- En cuanto a la metodología didáctica que se sugiere, consiste en utilizar secuencias de situaciones problemáticas que despierten el interés de los estudiantes y los inviten a reflexionar, para que puedan:
 - Resolver problemas de manera autónoma.
 - Comunicar información matemática.
 - Validar procedimientos y resultados.
 - Manejar técnicas eficientemente. (p.19-23)

MARCO REFERENCIAL

- Los aprendizajes se dividen en tres ejes para el nivel secundaria.
 - Los fines del sentido numérico y pensamiento algebraico son:
 - ❖ Modelizar situaciones mediante el uso del lenguaje matemático
 - ❖ Generalización de propiedades aritméticas mediante el álgebra.
 - ❖ Diferentes formas de representar y efectuar cálculos.
 - En forma, espacio y medida se tiene que:
 - ❖ Explorar características y propiedades de figuras y cuerpos geométricos.
 - ❖ Generar las condiciones para realizar trabajos deductivos.
 - ❖ Justificar las fórmulas que se utilizan en el cálculo geométrico.
 - En el manejo de la información:
 - ❖ Buscar, organizar, analizar y presentar información para responder preguntas.
 - ❖ Usar correctamente la aritmética o álgebra que tengan que ver con el manejo de la información.
 - ❖ Comprender los principios básicos de la aleatoriedad. (p.25-26)

Estos lineamientos generales serán integrados con aspectos señalados en la literatura, de tal modo que se mantenga la esencia de la propuesta planteada anteriormente y que se vea enriquecida/transformada/adecuada por las reflexiones hechas desde la literatura con respecto a la incorporación de las TIC y de los temas específicos que se consideren, hay que recordar que al ser un proyecto de desarrollo profesional que se realiza en una institución, estamos sujetos a los lineamientos generales de la misma, tanto en tiempos, organización, como en aspectos pedagógico-didácticos, el papel pues del este material es enriquecer, fortalecer o promover lo aprendido por los estudiantes en temas que el profesor considera complicados.

Comparamos lo anterior con los objetivos que plantea el libro de Matemáticas 1, Primer grado, educación secundaria, serie “Saberes” de Mancera & Basurto (2012) vemos que lo organiza de la siguiente manera:

BLOQUE 1

Eje: Sentido numérico y pensamiento algebraico.

1.- Números y sistemas de numeración.

- Fracciones y decimales.
Conversión de fracciones decimales y no decimales a su escritura decimal y viceversa.
- Representación de fracciones y decimales en la recta numérica.
Representación de números fraccionarios y decimales en la recta numérica a partir de distintas informaciones, analizando las convenciones de esta representación.

2.- Problemas aditivos.

MARCO REFERENCIAL

- Suma y resta de fracciones.
Resolución y planteamiento de problemas que impliquen más de una operación de suma y resta de fracciones.

3.- Patrones y ecuaciones.

- Sucesiones.
Construcción de sucesiones de números o de figuras a partir de una regla dada en lenguaje común. Formulación en lenguaje común de expresiones generales que definen las reglas de sucesiones con progresión aritmética o geométrica, de números y de figuras.
- Fórmulas geométricas.
Explicación del significado de fórmulas geométricas, al considerar las literales como números generales con los que es posible operar.

Eje: Forma espacio y medida.

4.-Figuras y cuerpos.

- Trazo de triángulos y cuadriláteros.
Trazo de triángulos y cuadriláteros mediante el uso del juego de geometría.
- Alturas, medianas, mediatrices y bisectrices de un triángulo.
Trazo y análisis de las propiedades de las alturas, medianas, mediatrices y bisectrices en un triángulo.

Eje: Manejo de la información.

5.-Proporcionalidad y funciones.

- Reparto proporcional.
Resolución de problemas de reparto proporcional.

6.-Nociones de probabilidad.

- Juegos de azar.
Identificación y práctica de juegos de azar sencillos y registro de los resultados.
Elección de estrategias en función del análisis de resultados posibles.

BLOQUE 2

Eje: Sentido numérico y pensamiento algebraico.

1.- Números y sistemas de numeración.

- Divisibilidad y primos.
Formulación de los criterios de divisibilidad entre 2, 3 y 5. Distinción entre números primos y compuestos.
- Problemas de mcd y mcm.
Resolución de problemas que impliquen el cálculo del máximo común divisor y el mínimo común múltiplo.

2.- Problemas aditivos.

MARCO REFERENCIAL

- Problemas aditivos con fracciones y decimales.
Resolución de problemas aditivos en los que se combinan números fraccionarios y decimales en distintos contextos, empleando los algoritmos convencionales.

3.- Problemas multiplicativos.

- Multiplicación y división de fracciones.
Resolución de problemas que impliquen la multiplicación y división con números fraccionarios en distintos contextos, utilizando los algoritmos usuales.

Eje: Forma, espacio y medida.

4.- Figuras y cuerpos.

- Problemas relacionados con la mediatriz y la bisectriz.
Resolución de problemas geométricos que impliquen el uso de las propiedades de la mediatriz de un segmento y la bisectriz de un ángulo.

5.- Medida.

- Área y perímetro de polígonos regulares.
Justificación de las fórmulas de perímetro y área de polígonos regulares, con apoyo de la construcción y transformación de figuras.

Eje: Manejo de la información.

6.- Proporcionalidad y funciones.

- Valor Faltante.
Identificación y resolución de situaciones de proporcionalidad directa del tipo “valor faltante” en diversos contextos, con factores constantes fraccionarios.

BLOQUE 3

Eje: Sentido numérico y pensamiento algebraico.

1.- Problemas multiplicativos.

- Multiplicación de decimales.
Resolución de problemas que impliquen la multiplicación de números decimales en distintos contextos, utilizando el algoritmo convencional.
- División de decimales.
Resolución de problemas que impliquen la división de números decimales en distintos contextos, utilizando el algoritmo convencional.

2.- Patrones y ecuaciones.

- Ecuaciones.
Resolución de problemas que impliquen el planteamiento y la resolución de ecuaciones de primer grado de la forma $x + a = b$; $ax = b$; $ax + b = c$, utilizando las propiedades de la igualdad con a , b y c números naturales, decimales o fraccionarios.

Eje: Forma, espacio y medida.

3.- Figuras y cuerpos.

- Construcción de polígonos regulares.
Construcción de polígonos regulares a partir de distintas informaciones (medida de un lado, del ángulo interno, ángulo central). Análisis de la relación entre los elementos de la circunferencia y el polígono inscrito en ella.

4.- Medida.

- Problemas de perímetro y área de polígonos regulares.
Resolución de problemas que impliquen calcular el perímetro y el área de polígonos regulares.

Eje: Manejo de la información.

5.- Proporcionalidad y funciones.

- Factores constantes de proporcionalidad.
Formulación de explicaciones sobre el efecto de la aplicación sucesiva de factores constantes de proporcionalidad en situaciones dadas.

6.- Nociones de probabilidad.

- Resultados de experiencias aleatorias.
Anticipación de resultados de una experiencia aleatoria, su verificación al realizar el experimento y su registro en una tabla de frecuencias.

7.-Análisis y representación de datos.

- Frecuencia absoluta y relativa.
Lectura y comunicación de información mediante el uso de tablas de frecuencia absoluta y relativa.

BLOQUE 4

Eje: Sentido numérico y pensamiento algebraico.

1.- Números y sistemas de numeración.

- Números positivos y negativos.
Planteamiento y resolución de problemas que impliquen la utilización de números enteros, fraccionarios o decimales positivos y negativos.

Eje: Forma, espacio y medida.

2.- Figuras y cuerpos.

- Trazo de circunferencia.
Construcción de círculos a partir de diferentes datos (el radio, una cuerda, tres puntos no alineados, etc.) o que cumplan condiciones dadas.

3.- Medida.

- Perímetro y área del círculo.

MARCO REFERENCIAL

Justificación de la fórmula para calcular la longitud de la circunferencia y el área del círculo (gráfica y algebraicamente). Explicación del número π (Pi) como la razón entre la longitud de la circunferencia y el diámetro.

Eje Manejo de la información.

4.-Proporcionalidad y funciones.

- Regla de tres.
Análisis de la regla de tres, empleando valores enteros o fraccionarios.
- Factor inverso de proporcionalidad.
Análisis de los efectos del factor inverso en una relación de proporcionalidad, en particular en una reproducción a escala.

5.- Nociones de probabilidad.

- Problemas de conteo.
Resolución de problemas de conteo mediante diversos procedimientos. Búsqueda de recursos para verificar los resultados.

6.- Análisis y representación de datos.

- Gráficas.
Lectura de información representada en gráfica de barras y circulares, provenientes de diarios o revistas y de otras fuentes. Comunicación de información proveniente de estudios sencillos, eligiendo la representación gráfica más adecuada.

BLOQUE 5

Eje: Sentido numérico y pensamiento algebraico.

1.- Problemas aditivos.

- Sumas y restas de enteros.
Resolución de problemas que implican el uso de sumas y restas de números enteros.

2.- Problemas multiplicativos.

- Notación científica.
Uso de la notación científica para realizar cálculos en los que intervienen cantidades muy grandes o muy pequeñas.
- Raíz cuadrada y potencias.
Resolución de problemas que impliquen el cálculo de la raíz cuadrada (diferentes métodos) y la potencia de exponente natural de números naturales y decimales.

3.- Patrones y ecuaciones.

- Sucesiones aritméticas.
Obtención de la regla general (en lenguaje algebraico) de una sucesión con progresión aritmética.

Eje: Forma, espacio y medida.

4.- Medida.

- Problemas de perímetro y área del círculo.
Uso de las fórmulas para calcular el perímetro y el área del círculo en la resolución de problemas.

Eje: Manejo de la Información.

5.-Proporcionalidad múltiple.

- Proporcionalidad múltiple
Resolución de problemas de proporcionalidad múltiple.

Al ver cómo el libro de texto está distribuido y que efectivamente contemplan los objetivos que están plasmados en los Planes y Programas (2011) podemos deducir que las actividades que se plantean están pensadas para que el alumno logre los aprendizajes esperados, pero no le da énfasis a los beneficios del uso de la tecnología, un problema que ya antes mencionamos por la existencia de literaturas que muestran los resultados positivos al usar software como herramienta auxiliar para enseñar ciertos temas matemáticos.

En el caso particular del tema de fracciones, donde Valenzuela, Figueras, Arna y Gutiérrez-Soto (2016) señalan que para enseñar el tema de fracciones es adecuado el uso de applets diseñados en el software Geogebra a partir del análisis de applets disponibles en internet relacionados con las fracciones y la interacción entre los estudiantes y las applets.

En el mismo artículo nos menciona que existen varias investigaciones donde también se enfocan en el uso de herramientas tecnológicas para enseñar este tema, como Conde, Parada y Liern (2016, citado en Valenzuela, Figueras, Arna y Gutiérrez-Soto, 2016, p. 3), donde ellos han estudiado el beneficio de utilizar la manipulación virtual para apoyar temas matemáticos como los números racionales como en el caso de Ozel, Ozel y Cifuentes (2014, citado en Valenzuela, Figueras, Arna y Gutiérrez-Soto, 2016, p. 3).

Valenzuela, Figueras, Arna y Gutiérrez-Soto (2016, pág. 4) usan para el desarrollo del componente de enseñanza los siguientes puntos:

1. La revisión de los planes y programas de estudio del nivel básico
2. El análisis de applets para la enseñanza de las fracciones que se encuentran en internet.

Si nos enfocamos en el caso del tema de “análisis de la comprensión del concepto de sucesión” ha sido abordado por diferentes investigadores desde diferentes perspectivas teóricas (Cañadas, 2007; González, Medina, Vilanova y Astiz, 2011; McDonald, David, y Strobel, 2000; Przenioslo, 2006 citados en Bajo Benito, J. M., Sánchez-Matamoros, G. y Gavilán Izquierdo, J. M. 2015). Adicional a esto, Cañadas et al. (2007) nos habla sobre la comprensión de este tema en los estudiantes de secundaria, su perspectiva en relación con el desarrollo de un esquema a través de varios niveles y cómo estos proporcionan la prueba empírica de cómo el uso de las progresiones por parte de los estudiantes en la resolución de una tarea, brinda información del desarrollo de la comprensión, permitiendo profundizar sobre los niveles en el desarrollo del concepto sucesión numérica y que las representaciones

juegan un papel relevante para la caracterización del desarrollo de la comprensión matemática de este tema.

Además, según Przenioslo (2006, citado en Bajo Benito, J. M., Sánchez-Matamoros, G. y Gavilán Izquierdo, J. M. 2015, p. 144) “el concepto de sucesión numérica requiere el manejo del mismo en diferentes modos de representación” parte de lo que nosotros hacemos al usar la tecnología es precisamente esto, representar estos conceptos matemáticos usando figuras, números y expresiones algebraicas.

También, se plantea que el trabajo con sucesiones, se traducen en tres capacidades generales que pueden poner de manifiesto los alumnos:

- Continuar la sucesión.
- Extrapolar términos en la sucesión.
- Expresar el término general de la sucesión.

Estas capacidades podrán ser complementadas con capacidades específicas, las cuales deben estar descritas en función de los elementos de las sucesiones, los sistemas de representación empleados y las transformaciones o cambios de representación entre los mismos al realizar ciertas operaciones. Por tanto, serán capacidades específicas de cada tarea. (Cañadas, M. C. y Castro, E. 2007)

En el tema del triángulo, podemos identificar una gran variedad de artículos que hablan sobre las investigaciones que se han tenido con respecto a la enseñanza-aprendizaje de la geometría y la implementación de Geogebra. Entre los cuales nos encontramos con una reflexión de la enseñanza de la geometría en el nivel primaria y secundaria por parte de Gutiérrez, A. y Jaime, A. (2012), donde mencionan que la enseñanza de este tema debería “basarse en metodologías que faciliten la actividad de exploración y descubrimiento por los estudiantes” (p.56), haciendo alusión a que una forma de aprender es manipular y observar para generar experiencias, aunque no sean completamente suficientes para desarrollar razonamientos muy avanzados sobre los conceptos geométricos involucrados. Claro está que es necesario que como profesores de matemáticas generemos experiencias adicionales a lo visto en clase y que sean enfocadas a ser lo más útiles posibles.

Con respecto a la labor del profesor dicen que deben hacer que los alumnos logren relacionar diferentes contenidos matemáticos y que deben primero comprender los conocimientos básicos necesarios para que después “centrar su actividad en aprender a utilizarlos y combinarlos” (p. 57) como sería los objetivos de las actividades que en este proyecto se plantean. Además, resaltan la idea de que:

...los profesores suelen poner más énfasis en explicar las definiciones de los conceptos que en proporcionarle al alumno ejemplos donde realmente ellos puedan visualizar lo explicado en clase, sin tomar en cuenta que los ejemplos impactan más en los estudiantes y que producen un efecto mental más duradero y profundo. (p. 64)

En Melo, S.R., Draghi, D. y Saldivia, F. (2016) se enfocan a la enseñanza de la geometría con el uso de Geogebra y nos dicen que este tipo de actividades hacen que el alumno tenga la posibilidad de hacer las construcciones necesarias que generan preguntas que permiten que ellos busquen relación entre los conceptos y lo que se visualiza que sucede con la manipulación de las construcciones, caso contrario de lo que sucedería si se trabajara con las imágenes estáticas que se encuentran en los libros de texto.

Con respecto al tema de probabilidad, uno pensaría que por ser un tema que aparentemente entendible ya que lo relacionan mucho con los juegos de azar, los alumnos no deberían presentar dificultades para entender este concepto. Debemos ser conscientes de que un mismo tema matemático puede enseñarse con diversos niveles de dificultad, se detectan varios autores que cuentan con distintos puntos de vista sobre el entendimiento de este tema. En el caso de Batanero, C. (2005), resalta cómo los maestros han abordado este tema en los últimos años, y que se puede apreciar una tendencia a realizar experimentos aleatorios, y que al tratar los alumnos de resolver problemas se vuelve una necesidad representar los datos y las soluciones, al igual que los conceptos usados. Además, recalca que estos experimentos sirven como un “sistema de representación, es decir, para sustituir o poner se en lugar del objeto representado” (p. 250) y que “todas las acciones y objetivos que forman parte de las actividades matemática se ligan entre sí mediante argumentos y razonamiento que se necesita para justificar la validez de la solución a los problemas o a una propiedad” (p.251).

Esto es algo que el estudiante promedio de secundaria no logra comprender.

Para Shaughnessy (2002, citado en Rodríguez, Agnelli, 2009), “nuestros estudiantes no son páginas en blanco, esperando que la teoría normativa de la probabilidad descienda de nuestra boca. Los estudiantes ya tienen sus propias heurísticas, sesgos y creencias acerca de la probabilidad y estadística”. Por lo tanto, a la vez que esta situación plantea un problema para la enseñanza y el aprendizaje de los conceptos de probabilidad y estadística, también nos señala la importancia de conocer cuáles pueden ser algunas de estas concepciones previas.

En N. M. Santana y N. Climent (2015), ven relevante el uso de la tecnología para ver ciertos contenidos de la asignatura de matemáticas en el nivel secundaria sobre todo porque los alumnos no se topan con ellos en su día a día o no los logran identificar. La utilización de las herramientas tecnológicas puede facilitar al alumnado la comprensión del contenido, otra visión de la utilidad de los mismos, e incluso puede servir para dar algunas orientaciones de posibles caminos profesionales. Sin embargo, esto no es una tarea fácil.

En este marco referencial podemos ver claramente los temas matemáticos que se necesitan abordar, así como la relevancia de enfocar nuestros diseños en lo que en la tecnología en específico el software de Geogebra, para asegurar que sea un material útil para el estudiante y un buen material complementario para el profesor.

Capítulo 4

Resultados y Análisis

En este capítulo mostraremos los resultados de la aplicación de los instrumentos a los 21 alumnos del primer grado de secundaria que fueron objeto de nuestra investigación. El análisis está separado en los nueve temas que se aplicaron y lo que pudimos observar de sus respuestas. Recordemos que los mismos resultados nos darán pauta para en un futuro hacer alguna adecuación posterior a los instrumentos.

Presentaremos de forma generalizada los resultados y lo relevante observado en la aplicación por medio de las tablas mencionadas en el apartado de instrumentos para el análisis que se encuentra en el capítulo de la metodología. Se realizó una tabla por cada actividad propuesta en los instrumentos, en los cuales en la parte de respuesta integramos lo escrito por el alumno y alguna transcripción hecha de los videos recabados como evidencia.

4.1 Resultados e Interpretación por tema

A. Fracciones

Para el instrumento de fracciones pudimos observar que los alumnos estaban algo nerviosos porque era la primera vez que los grababan y que tenían este tipo de actividad, además que en el momento de hacer este ejercicio no tenían mucha práctica con el software de Geogebra, aun así, presentaron disponibilidad y entusiasmo por esta nueva práctica.

Actividad 1 / Tema: Fracciones

Se va a realizar una fiesta infantil para celebrar el tercer cumpleaños de Sofia y su mamá quiere repartir trozos del pastel de tal forma que le toque a todos los invitados alguna rebanada. Actualmente la fiesta tiene 3 invitados en la cual se le dará una rebanada a cada uno de ellos, pero la mamá cree que posiblemente llegará alguien más, por lo que partirá el pastel en 4 partes iguales.

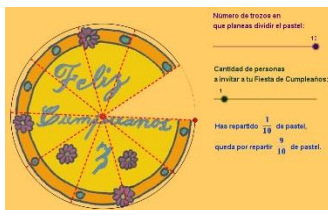
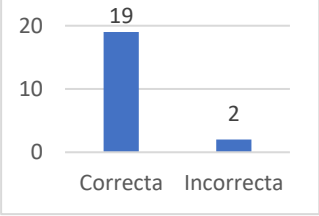
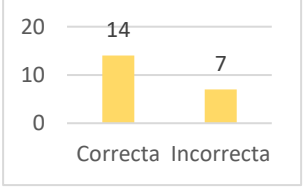






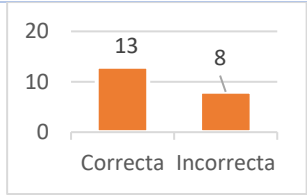
Figura 31.- Actividad 1 Fracciones

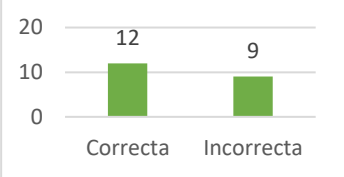
(Enlace: <https://www.geogebra.org/m/bkzqsekr>)

RESULTADOS Y ANÁLISIS

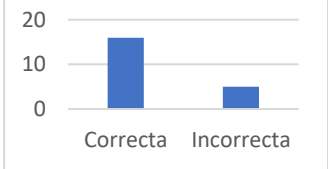
OBJETIVO	Justificación	Pregunta 1.- ¿Qué fracción del pastel le tocó a cada invitado?	
		Respuesta del alumno (Evidencia)	Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió
Representación de números fraccionarios y decimales a partir de distintas informaciones, analizando las convenciones de esta representación.	Según los planes y programas (2011): “El alumno debe pasar del lenguaje cotidiano a un lenguaje matemático para explicar procedimientos y resultados”. Según Valenzuela, Figueras, Arna y Gutiérrez-Soto (2016): ellos señalan que para enseñar el tema de fracciones es adecuado el uso de applets diseñados en el software Geogebra a partir del análisis de applets disponibles en internet relacionados con las fracciones y la interacción	<p>Los alumnos A1 al A4, A6 al A9 y del A11 al A21 contestaron correctamente. Ejemplo A3:</p> <p>$\frac{1}{4}$ a cada uno</p> <p>Los alumnos A5 y A10 Tuvieron dificultades para especificar correctamente la fracción</p> <p>A5: $\frac{3}{10}$</p>	 <p>La mayoría de los alumnos lograron contestar correctamente la pregunta y observamos que algunos alumnos pudieron contestar con un lenguaje matemático</p>
		Pregunta 2.- ¿Qué parte del pastel se repartió en total?	
		<p>Los alumnos A1, A3, A4, A6, A7, A9, A11 a A13, A15, A18 a A21 contestaron de manera correcta.</p> <p>A1: $\frac{3}{4}$</p> <p>Y los demás alumnos no lograron obtener una respuesta correcta y estos son algunos de los resultados que mostraron:</p> <p>A5: $\frac{1}{3}$</p> <p>A3: $\frac{7}{10}$</p>	 <p>En esta pregunta se cumplió porque la mayoría de los alumnos lograron contestar de manera correcta y se encontró que uno de los alumnos utilizó el lenguaje algebraico al momento de redactar su respuesta, y aunque algunos contestaron mal, se observó que hubo quien se equivocó al dar la respuesta individual y no el total como se pedía en la pregunta. En otros casos contestaron mal, pero con</p>

RESULTADOS Y ANÁLISIS

	entre los estudiantes y las applets.		lenguaje algebraico.																								
<p>Pregunta 3.- ¿Qué pasaría si justo antes de partir el pastel llegaron no 3 invitados, sino 8? ¿qué fracción le tocaría a cada invitado?</p>																											
<p>Respuesta del alumno (Evidencia)</p>		<p>Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió</p>																									
<p>Los alumnos A1, A3, A4, A6 al A8, A11, A12 y del A15 al A21 llegaron a la respuesta deseada.</p> <p>A19: </p> <p>A11: </p> <p>Los otros alumnos no hicieron la representación correctamente o no llegaron a una conclusión lógica.</p> <p>A5: </p> <p>A9: </p>		<div data-bbox="1105 663 1409 856" style="text-align: center;">  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Correcta</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>Incorrecta</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>En esta pregunta, los alumnos que se equivocaron, fue por no realizar la fracción correctamente y de los alumnos que contestaron correctamente, solo unos alumnos continuaron con la contextualización de los problemas o llegaron a la conclusión de que al ser el numerador mayor al denominador ocupaban más pasteles para poder satisfacer la repartición y otros simplemente concluyeron que debían dividir en más partes el pastel para ajustarse al número de invitados.</p>		Categoría	Valor	Correcta	13	Incorrecta	8																		
Categoría	Valor																										
Correcta	13																										
Incorrecta	8																										
<p>Tabla 4.- Ejercicio Fracciones</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Invitados</th> <th>Partes en que se divide el pastel</th> <th>Fracción que le toca a cada uno</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td>8</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>6</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>6</td> <td></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>10</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Invitados	Partes en que se divide el pastel	Fracción que le toca a cada uno	4	8		3	6		5	5		2	6		8	2		1	3		9	10	
Invitados	Partes en que se divide el pastel	Fracción que le toca a cada uno																									
4	8																										
3	6																										
5	5																										
2	6																										
8	2																										
1	3																										
9	10																										

		<p>Respuesta del alumno (Evidencia)</p>	<p>Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió</p>																												
		<p>Los alumnos A2 a A4, A6, A7, A9, A11, A12, A14 a A16 y el A21 lograron hacer la representación de cada fracción según la contextualización.</p> <table border="1" data-bbox="638 569 821 978"> <thead> <tr> <th>Fracción que le toca a cada uno</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1/8</td></tr> <tr><td>1/6</td></tr> <tr><td>(1/8) 1/5</td></tr> <tr><td>1/6</td></tr> <tr><td>nesesita ofrepastel 1/3</td></tr> <tr><td>1/10</td></tr> </tbody> </table> <p>A2: Hay alumnos que no lograron en este punto hacer la representación de las fracciones.</p> <p>A5:</p> <table border="1" data-bbox="581 1150 1026 1236"> <thead> <tr> <th>invitados</th> <th>Partes en que se divide el pastel</th> <th>Fracción que le toca a cada uno</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td>8</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>A8:</p> <table border="1" data-bbox="581 1276 1016 1383"> <thead> <tr> <th>invitados</th> <th>Partes en que se divide el pastel</th> <th>Fracción que le toca a cada uno</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>3</td> <td>1/3</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>10</td> <td>9/10</td> </tr> </tbody> </table> <p>A10:</p> <table border="1" data-bbox="581 1430 987 1516"> <thead> <tr> <th>invitados</th> <th>Partes en que se divide el pastel</th> <th>Fracción que le toca a cada uno</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td>8</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table>	Fracción que le toca a cada uno	1/8	1/6	(1/8) 1/5	1/6	nesesita ofrepastel 1/3	1/10	invitados	Partes en que se divide el pastel	Fracción que le toca a cada uno	4	8		invitados	Partes en que se divide el pastel	Fracción que le toca a cada uno	1	3	1/3	9	10	9/10	invitados	Partes en que se divide el pastel	Fracción que le toca a cada uno	4	8	8	 <p>En esta tabla se consideró contestada correctamente si el alumno respondió adecuadamente 6 de los 7 espacios en blanco que se muestran. Para la representación donde el numerador fue mayor al denominador varios alumnos lograron concluir que se ocupaba obtener otro pastel para realizar la representación como se pedía. Otros no pudieron llegar a representar la fracción y contestaron erróneamente.</p>
Fracción que le toca a cada uno																															
1/8																															
1/6																															
(1/8) 1/5																															
1/6																															
nesesita ofrepastel 1/3																															
1/10																															
invitados	Partes en que se divide el pastel	Fracción que le toca a cada uno																													
4	8																														
invitados	Partes en que se divide el pastel	Fracción que le toca a cada uno																													
1	3	1/3																													
9	10	9/10																													
invitados	Partes en que se divide el pastel	Fracción que le toca a cada uno																													
4	8	8																													
		<p>Respuesta del alumno (Evidencia)</p>	<p>Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió</p>																												

RESULTADOS Y ANÁLISIS

		<p>Los alumnos A1 a A4, A6 a A12, A14, A17 a A19 y A21 llegaron al razonamiento esperado.</p> <p>A1: <u>Las dos rebanadas hacen equivalentes</u></p> <p>A7: <u>No se puede repartir, yo haría más pedazos</u></p> <p>A10: <u>siendo la fracción más chica</u></p> <p>A13 Puso un razonamiento erróneo: <u>lo parte en 8 parte y sale 8/9</u></p>	 <p>Si bien la ortografía deja mucho que desear, las respuestas que presentan son interesantes al lograr que 16 de los 21 alumnos lograron razonar la respuesta de manera correcta y además explicaron de manera simple su razonamiento.</p> <p>Si bien el alumno 5 y el alumno 16 dejaron en blanco la respuesta, los otros tres alumnos intentaron contestar a su manera la respuesta.</p>
--	--	--	---

Actividad 2 / Tema: Fracciones

Jorge va a la ferretería de la esquina, donde puede encontrar una gran variedad de artículos a la venta. Al entrar le pide al empleado que le proporcione alambre de $\frac{6}{9} mm$ de grosor. Pero el empleado le dice que en el catálogo solo aparece el grosor expresado con decimales.

(Enlace:

<https://www.geogebra.org/m/kn3fpruv#material/sh4jzedr>)

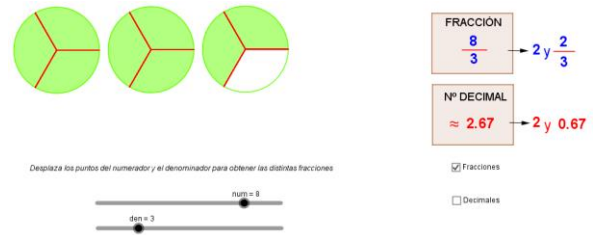
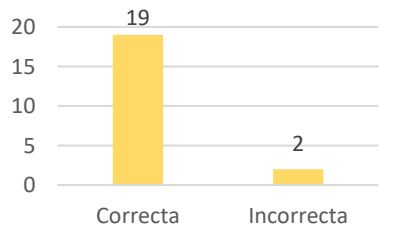
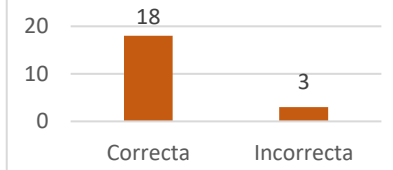


Figura 32.- Actividad 2 Fracciones

OBJETIVO	Justificación	Pregunta 1.- ¿Cuál es el equivalente de la fracción 6/9 mm en decimales?	Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió
		Respuesta del alumno (Evidencia)	
Conversión de fracciones decimales y no decimales a su escritura decimal y viceversa	Según los planes y programas (2011): “Manejar técnicas eficientemente”	<p>Los alumnos A1 al A9, A11 al A18, A20 y A21 contestaron de la siguiente manera:</p> <p>A1: <u>0.67</u></p>	 <p>La mayoría de los alumnos no</p>

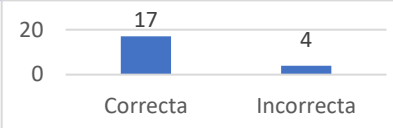
RESULTADOS Y ANÁLISIS

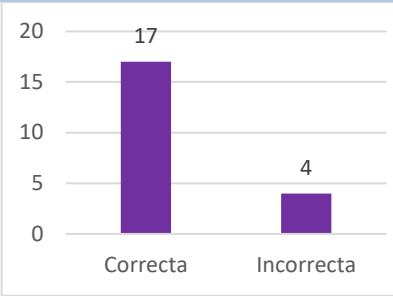
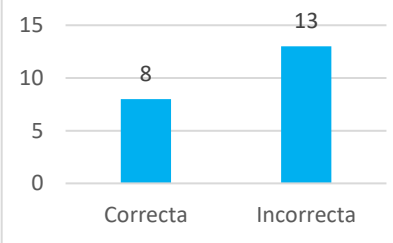
<p>Según Valenzuela, Figueras, Arna y Gutiérrez-Soto (2016): ellos señalan que para enseñar el tema de fracciones es adecuado el uso de applets diseñados en el software Geogebra a partir del análisis de applets disponibles en internet relacionados con las fracciones y la interacción entre los estudiantes y las applets.</p>	<p>A4:</p> <p><u>0.67mm</u></p>	<p>tuvieron dificultad con esta pregunta, incluso hubo quien contestara siguiendo la contextualización de la unidad de medida. Aun así, el alumno A19 no contesto la pregunta.</p>																																
	<p>Tabla 5.- Ejercicio Numerador y Denominador</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Numerador (n) y Denominador (d)</th> <th>Fracción Resultante</th> <th>Equivalente en Decimal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>n = 8 d = 10</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>d = 7 n = 2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>d = 5 n = 5</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>n = 8 d = 1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>n = 10 d = 2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>n = 0 d = 1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>n = 1 d = 4</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		No.	Numerador (n) y Denominador (d)	Fracción Resultante	Equivalente en Decimal	1	n = 8 d = 10			2	d = 7 n = 2			3	d = 5 n = 5			4	n = 8 d = 1			5	n = 10 d = 2			6	n = 0 d = 1			7	n = 1 d = 4		
	No.	Numerador (n) y Denominador (d)	Fracción Resultante	Equivalente en Decimal																														
	1	n = 8 d = 10																																
2	d = 7 n = 2																																	
3	d = 5 n = 5																																	
4	n = 8 d = 1																																	
5	n = 10 d = 2																																	
6	n = 0 d = 1																																	
7	n = 1 d = 4																																	
<p>Respuesta del alumno (Evidencia)</p> <p>Los alumnos A1 a A9, A11 a A15, A17, A18, A20 y A21 no tuvieron problemas en hacer las conversiones de fracción a decimal con la app de Geogebra.</p> <p>A1:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fracción Resultante</th> <th>Equivalente en Decimal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><u>8/10</u></td> <td><u>0.8</u></td> </tr> <tr> <td><u>2/7</u></td> <td><u>0.29</u></td> </tr> <tr> <td><u>5/5</u></td> <td><u>1</u></td> </tr> <tr> <td><u>8/1</u></td> <td><u>8</u></td> </tr> <tr> <td><u>10/1</u></td> <td><u>10</u></td> </tr> <tr> <td><u>0/1</u></td> <td><u>0</u></td> </tr> <tr> <td><u>1/4</u></td> <td><u>0.25</u></td> </tr> </tbody> </table>	Fracción Resultante	Equivalente en Decimal	<u>8/10</u>	<u>0.8</u>	<u>2/7</u>	<u>0.29</u>	<u>5/5</u>	<u>1</u>	<u>8/1</u>	<u>8</u>	<u>10/1</u>	<u>10</u>	<u>0/1</u>	<u>0</u>	<u>1/4</u>	<u>0.25</u>	<p>Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió</p>  <p>Se cumple con el objetivo, porque el alumno puede identificar el numerador y el denominador. Aunque en los ejercicios aparecieron de forma mezclado los alumnos no tuvieron dificultades para llevar a cabo la conversión. Algunos alumnos no escriben las decimales cuando la conversión de la fracción termina en entero.</p>																	
Fracción Resultante	Equivalente en Decimal																																	
<u>8/10</u>	<u>0.8</u>																																	
<u>2/7</u>	<u>0.29</u>																																	
<u>5/5</u>	<u>1</u>																																	
<u>8/1</u>	<u>8</u>																																	
<u>10/1</u>	<u>10</u>																																	
<u>0/1</u>	<u>0</u>																																	
<u>1/4</u>	<u>0.25</u>																																	
<p>A21:</p>																																		

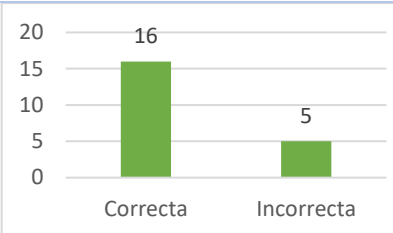
RESULTADOS Y ANÁLISIS

Fracción Resultante	Equivalente en Decimal
$\frac{8}{10}$	0.8
$\frac{2}{7}$	0.29
$\frac{5}{5}$	1
$\frac{8}{1}$	8
$\frac{10}{2}$	5
$\frac{0}{1}$	0
$\frac{1}{4}$	0.25

Pregunta 2.- ¿Qué sucedió con los decimales en el ejercicio 3?

Respuesta del alumno (Evidencia)	Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió
<p>Los alumnos A1 a A4, A6 a A12, A14, A15, A17, A18, A20 y A21 lograron contestar de manera adecuada y explicando su razonamiento.</p> <p>A1: <u>se hicieron 1</u> <u>por que es entero</u></p> <p>A4: <u>Se pucera igual porque era un entero mismo numerador que denominador</u></p> <p>A9: <u>el numerador y denominador son iguales así que el número equivalente es 1</u></p> <p>“El numerador y el denominador son iguales así que el número equivalente es 1 entero”.</p>	 <p>Los alumnos lograron poder razonar la finalidad del problema al comprender lo que sucedía al tener el numerador y el denominador igual. Los alumnos en este punto ya expresan con mayor fluidez su opinión y su razonamiento.</p>

Pregunta 3.- ¿Qué sucedió con los decimales en el ejercicio 6?	
Respuesta del alumno (Evidencia)	Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió
<p>Los alumnos A1 al A9, A11 al A13, A15, A17, A18, A20 Y A21 Pudieron contestar correctamente al comprender lo que sucedía con los decimales.</p> <p>A1: <u>Se hicieron 0 eso que no había el decimal</u></p> <p>A3: <u>quedo en cero que es max del 0 a 0</u></p> <p>A21: <u>Siendo $\frac{1}{1}$ o partiendo 1 pedazo y no agarrar nada puede describirse como 0</u></p> <p>“Siendo $\frac{0}{1}$ o partiendo 1 pedazo y no agarrar nada puede describirse como 0”</p>	 <p>Los alumnos llegan a un mejor razonamiento, aunque sea contextualizado y no matemático, logran entender las fracciones de una mejor manera. Solo unos pocos alumnos siguen sin entender como representar las fracciones y dejan la pregunta sin contestar.</p>
Pregunta 4.- ¿Cuándo surge un segundo circulo en la representación gráfica?	
Respuesta del alumno (Evidencia)	Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió
<p>Los alumnos A1, A3, A4, A7, A8, A11, A12, A17 fueron los únicos que pudieron contestar correctamente esta pregunta.</p> <p>A4: <u>Cuando el numerador es mas grande que el denominador se pone otra fracción</u></p> <p>A7: <u>Si es más de 1 entero</u></p> <p>A12: <u>cuando es mas grande el numerador</u></p>	 <p>Aunque fueron pocos los alumnos que contestaron de forma óptima las preguntas se notan que han logrado mejorar el razonamiento de sus respuestas. Unos utilizan la forma matemática para</p>

		expresarlos y otros cuantos siguen la contextualización del problema para darle sentido y justificar su respuesta de manera lógica. Aunque pudiéramos mejorar esta pregunta al ver que fueron varios alumnos que dejaron la pregunta sin contestar.
Pregunta 5.- Si cambiamos las casillas de Fracciones y Decimal, ¿altera el resultado?		
	Respuesta del alumno (Evidencia)	Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió
	Los alumnos A1 al A4, A7 al A15, A18, A20 y A21 pudieron encontrar la respuesta a la pregunta planteada. A1: <i>no por que es mismo si</i> A4: <i>No sigue igual porque es lo mismo</i> NO A20:	 <p>Para que logren contestar esta pregunta, los alumnos deben entender que las fracciones pueden ser representada en decimales y viceversa y que esto no alteran su valor.</p>

Actividad 3 / Tema: Fracciones

Maykol compró en la tienda de abarrotes los siguientes productos:

- ✓ $\frac{2}{3}$ kg de Café con Cafeína
- ✓ $\frac{1}{8}$ kg de Café Descafeinado
- ✓ $\frac{4}{7}$ kg de Azúcar Refinada
- ✓ $\frac{2}{7}$ kg de Azúcar Morena
- ✓ $\frac{2}{9}$ kg de Chocolate Oscuro
- ✓ $\frac{3}{4}$ kg de Chocolate Claro

(Enlace:

<https://www.geogebra.org/m/kn3fpruv#material/rn9svzud>)

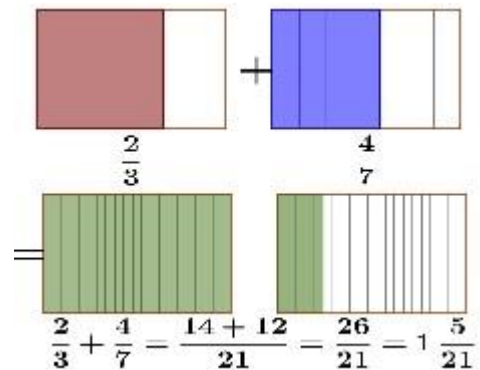
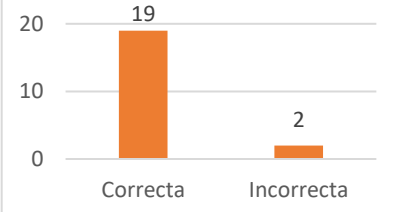
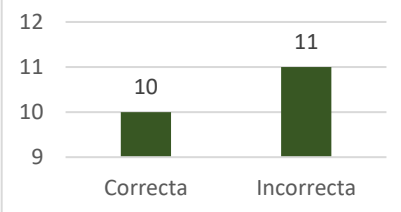


Figura 33.- Actividad 3 Fracciones


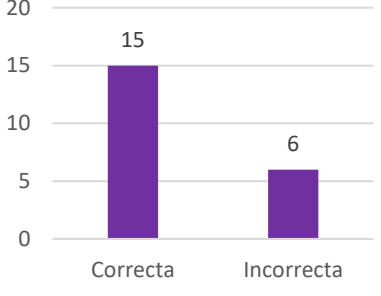
RESULTADOS Y ANÁLISIS

OBJETIVO	Justificación	Tabla 6.- Suma de Fracciones																																																				
		Respuesta del alumno (Evidencia)	Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió																																																			
Resolución de problemas aditivos en los que se combinan números fraccionarios y decimales en distintos contextos, empleando los algoritmos convencional es	Según los planes y programas (2011): El alumno debe: “Resolver problemas de manera autónoma”. Según Valenzuela, Figueras, Arna y Gutiérrez-Soto (2016): ellos señalan que para enseñar el tema de fracciones es adecuado el uso de applets diseñados en el software Geogebra a partir del análisis de applets	<p>Los alumnos A1 al A4, A6 al A9, A11 al A18, A20 y A21 pudieron llenar la tabla siguiendo la app que se les proporcionó. A13:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">EJERCICIOS</th> </tr> <tr> <th>INGREDIENTES</th> <th>OPERACION</th> <th>RESULTADO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Café Descafeinado + Azúcar Morena</td> <td>$\frac{1}{8} + \frac{2}{7} =$</td> <td>23/56</td> </tr> <tr> <td>Chocolate Oscuro + Azúcar Refinada</td> <td>$\frac{2}{9} + \frac{4}{7} =$</td> <td>50/63</td> </tr> <tr> <td>Chocolate Claro - Azúcar Refinada</td> <td>$\frac{5}{4} + \frac{4}{7} =$</td> <td>37/28</td> </tr> <tr> <td>Café con Cafeína + Azúcar Morena</td> <td>$\frac{2}{3} + \frac{2}{7} =$</td> <td>20/21</td> </tr> <tr> <td>Café con Cafeína + Chocolate Oscuro</td> <td>$\frac{2}{3} + \frac{2}{9} =$</td> <td>8/9</td> </tr> </tbody> </table> <p>A18:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Numerador (n) y Denominador (d)</th> <th>Fracción Resultante</th> <th>Equivalente en Decimal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>n = 8 d = 10</td> <td>8/10</td> <td>0.8</td> </tr> <tr> <td>n = 2 d = 7</td> <td>2/7</td> <td>0.29</td> </tr> <tr> <td>n = 5 d = 5</td> <td>5/5</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>n = 8 d = 1</td> <td>8/1</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>n = 10 d = 2</td> <td>10/2</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>n = 0 d = 1</td> <td>0/1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>n = 1 d = 4</td> <td>1/4</td> <td>0.25</td> </tr> </tbody> </table>	EJERCICIOS			INGREDIENTES	OPERACION	RESULTADO	Café Descafeinado + Azúcar Morena	$\frac{1}{8} + \frac{2}{7} =$	23/56	Chocolate Oscuro + Azúcar Refinada	$\frac{2}{9} + \frac{4}{7} =$	50/63	Chocolate Claro - Azúcar Refinada	$\frac{5}{4} + \frac{4}{7} =$	37/28	Café con Cafeína + Azúcar Morena	$\frac{2}{3} + \frac{2}{7} =$	20/21	Café con Cafeína + Chocolate Oscuro	$\frac{2}{3} + \frac{2}{9} =$	8/9	Numerador (n) y Denominador (d)	Fracción Resultante	Equivalente en Decimal	n = 8 d = 10	8/10	0.8	n = 2 d = 7	2/7	0.29	n = 5 d = 5	5/5	1	n = 8 d = 1	8/1	8	n = 10 d = 2	10/2	10	n = 0 d = 1	0/1	0	n = 1 d = 4	1/4	0.25	<p>Para poder llenar la tabla, los alumnos debieron entender que cada ingrediente correspondía a una fracción en específico, generando un contexto de comprar unos productos en una tienda comercial, lo que se ocuparía hacer por medio de la adicción de fracciones. Y como se observa, los alumnos no tuvieron gran dificultad para resolverlo. Aunque hubo alumnos que se equivocaron al momento de escoger la operación que debían realizar, los resultados de la suma corresponden a las fracciones que ellos reportan. Cabe mencionar que algunos alumnos contestaron con fracciones y otros contestaron con decimales.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Cantidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Correcta</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>Incorrecta</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Cantidad	Correcta	18	Incorrecta	3
EJERCICIOS																																																						
INGREDIENTES	OPERACION	RESULTADO																																																				
Café Descafeinado + Azúcar Morena	$\frac{1}{8} + \frac{2}{7} =$	23/56																																																				
Chocolate Oscuro + Azúcar Refinada	$\frac{2}{9} + \frac{4}{7} =$	50/63																																																				
Chocolate Claro - Azúcar Refinada	$\frac{5}{4} + \frac{4}{7} =$	37/28																																																				
Café con Cafeína + Azúcar Morena	$\frac{2}{3} + \frac{2}{7} =$	20/21																																																				
Café con Cafeína + Chocolate Oscuro	$\frac{2}{3} + \frac{2}{9} =$	8/9																																																				
Numerador (n) y Denominador (d)	Fracción Resultante	Equivalente en Decimal																																																				
n = 8 d = 10	8/10	0.8																																																				
n = 2 d = 7	2/7	0.29																																																				
n = 5 d = 5	5/5	1																																																				
n = 8 d = 1	8/1	8																																																				
n = 10 d = 2	10/2	10																																																				
n = 0 d = 1	0/1	0																																																				
n = 1 d = 4	1/4	0.25																																																				
Categoría	Cantidad																																																					
Correcta	18																																																					
Incorrecta	3																																																					

RESULTADOS Y ANÁLISIS

<p>disponibles en internet relacionados con las fracciones y la interacción entre los estudiantes y las applets.</p>	<p>Pregunta 1.- ¿Todas las fracciones se pudieron realizar?</p>	
	<p>Respuesta del alumno (Evidencia)</p>	<p>Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió</p>
	<p>Los alumnos A1 al A4, A6 al A12, A14 al A21, contestaron de manera correcta. A6: <u>Si</u> A15: <u>todas se pueden realizar</u></p>	 <p>Algunos alumnos contestaron, pero no justifican su respuesta. Viendo los resultados se puede decir que, si se cumplió con el objetivo, pero como no se le pidió justificar, queda la incertidumbre de que si razonaron su respuesta.</p>
	<p>Pregunta 2.- ¿Cuál suma es mayor de las realizadas en el ejercicio?</p>	
<p>Respuesta del alumno (Evidencia)</p>	<p>Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió</p>	
<p>Los alumnos A2, A4, A6, A7, A11 a A15 y A17 pudieron comprender cual suma de fracciones fue mayor. A11: $\frac{3}{4} + \frac{4}{7}$</p>	 <p>10 de los 21 estudiantes fueron capaces de comprender por medio de la observación cual suma fue mayor. Si bien no llego al 50% de los estudiantes del salón, es interesante ver estos resultados con este tipo de pregunta que por lo general los estudiantes no están acostumbrados a razonar ni a observar.</p>	

RESULTADOS Y ANÁLISIS

Pregunta 3.- Existe una fracción que no se puede representar en este ejercicio ¿Cuál fracción es?							
Respuesta del alumno (Evidencia)	Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió						
<p>Los alumnos A2, A3, A4, A6, A9 a A12, A14, A15, A16 y los alumnos A18 a A21 pudieron identificar que todas las fracciones tienen su representación en decimal.</p> <p>A19: </p>	<div data-bbox="1068 499 1446 793">  <table border="1"> <caption>Data from Bar Chart</caption> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Correcta</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Incorrecta</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>Como nos muestra la gráfica, se pudo cumplir con el objetivo al hacer que los estudiantes sean más conscientes de la relación entre los decimales y las fracciones y viceversa.</p>	Categoría	Valor	Correcta	15	Incorrecta	6
Categoría	Valor						
Correcta	15						
Incorrecta	6						

B. Sucesiones

Al ser el segundo instrumento, observamos cómo los alumnos tenían que seguir una serie de instrucciones para así utilizar los archivos de Geogebra, al ser un tema divertido para los alumnos, presentaron entusiasmo al momento de realizar la actividad, otro aspecto que se observó es que empezaban a tener confianza en el manejo del software.

Actividad 1 / Tema: Sucesiones

Jocelyn tiene la secuencia de números $1, 3, 5, \dots$ pero no está segura del número que deberá seguir a continuación. Para poder resolver el problema con mayor seguridad, decide acomodar una serie de triángulos en el orden que se muestra en la secuencia y así poder observar mejor el incremento entre las figuras

(Enlace: <https://www.geogebra.org/m/tvgzfta>)

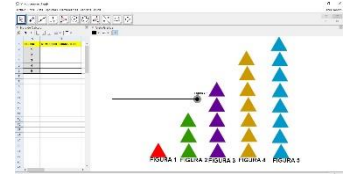
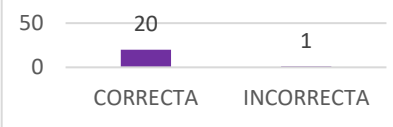
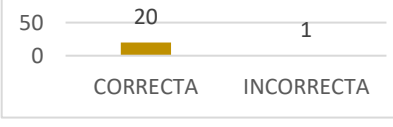


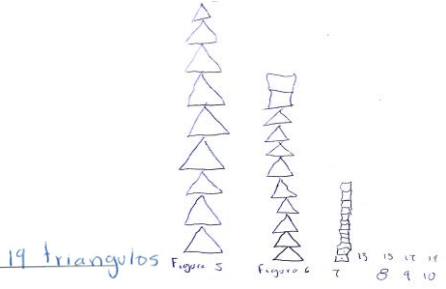
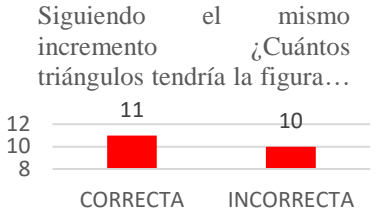
Figura 34.- Actividad 1 Sucesiones

OBJETIVO	Justificación	Si movemos el deslizador del valor 1 al 5 podemos observar como muestra u oculta varios triángulos de diferentes colores, los cuales nos servirán para llenar la tabla que se encuentra del lado izquierdo donde podrás observar de manera numérica la representación de las sucesiones de las figuras.																															
		Respuesta del alumno (Evidencia)	Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió																														
<p>“Construcción de sucesiones de números o de figuras a partir de una regla dada en lenguaje común. Formulación en lenguaje común de expresiones generales que</p>	<p>Según los planes y programas (2011): “Representar sucesiones de números o de figuras a partir de una regla dada y viceversa”. Según Cañadas, M. C., Castro</p>	<p>Los alumnos A1 al A21 contestaron correctamente. Ejemplo A4:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>FIGURA</th> <th>Numero de Triángulos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1 Triángulo</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3 triángulos</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>5 triángulos</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>7 triángulos</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>9 triángulos</td> </tr> </tbody> </table> <p>A9:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>FIGURA</th> <th>Numero de Triángulos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1 Triángulo</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3 Triángulos</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>5 Triángulos</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>7 Triángulos</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>9 Triángulos</td> </tr> </tbody> </table>	FIGURA	Numero de Triángulos	1	1 Triángulo	2	3 triángulos	3	5 triángulos	4	7 triángulos	5	9 triángulos	FIGURA	Numero de Triángulos	1	1 Triángulo	2	3 Triángulos	3	5 Triángulos	4	7 Triángulos	5	9 Triángulos	<p>Bar chart showing the number of students who answered correctly (CORRECTA) and incorrectly (INCORRECTA). The y-axis is labeled 'Número de triángulos' and ranges from 0 to 30. The bar for CORRECTA reaches 21, and the bar for INCORRECTA reaches 0.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Número de estudiantes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CORRECTA</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>INCORRECTA</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Los 21 alumnos lograron llenar correctamente la tabla y se observó que dos de ellos tuvieron el detalle de especificar el tipo de figura que se mostraba en la sucesión.</p>	Categoría	Número de estudiantes	CORRECTA	21	INCORRECTA	0
FIGURA	Numero de Triángulos																																
1	1 Triángulo																																
2	3 triángulos																																
3	5 triángulos																																
4	7 triángulos																																
5	9 triángulos																																
FIGURA	Numero de Triángulos																																
1	1 Triángulo																																
2	3 Triángulos																																
3	5 Triángulos																																
4	7 Triángulos																																
5	9 Triángulos																																
Categoría	Número de estudiantes																																
CORRECTA	21																																
INCORRECTA	0																																

RESULTADOS Y ANÁLISIS

<p>definen las reglas de sucesión con progresión aritmética o geométrica, de números y de figuras.”</p>	<p>E. y Castro, E. (2008) es necesario considerar los tres posibles tipos de transformaciones entre los términos k-ésimos y el término general como elementos involucrados: (a) en el mismo sistema de representación de un mismo elemento, (b) entre diferentes representaciones de un mismo elemento y (c) entre representaciones de diferentes elementos.</p>	<p>Pregunta 1.- ¿Cuál sería la sucesión de números que se acaba de formar observando la tabla?</p> <p><u>1</u>, <u>3</u>, <u>5</u>, _____, _____...</p>	
		<p>Respuesta del alumno (Evidencia)</p> <p>Los alumnos A1 al A9 y del A11 al A21 contestaron correctamente. Solamente, el alumno A10 no llegó al resultado correcto. Ejemplo A16:</p> <p><u>1</u>, <u>3</u>, <u>5</u>, <u>7</u>, <u>9</u> ...</p> <p>A10:</p> <p><u>1</u>, <u>3</u>, <u>5</u>, <u>2</u>, <u>4</u> ...</p>	<p>Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió</p> <p>¿Cuál sería la sucesión de números que se acaba de formar observando la tabla?</p>  <p>De los 21 alumnos, 20 de ellos lograron encontrar la secuencia de la sucesión que estaba presente para el problema.</p> <p>Aunque uno de ellos no logró entender la finalidad del ejercicio, ya que contestó con los números faltantes entre el 1, 3 y 5.</p>
		<p>Pregunta 2.- ¿Cómo es el incremento de la sucesión entre figura y figura?</p>	
		<p>Respuesta del alumno (Evidencia)</p> <p>Los alumnos A1 al A4 y del A6 al A21 contestaron correctamente. Solamente, el alumno A5 tuvo dificultad para razonar correctamente la respuesta al ejercicio. Ejemplo A5:</p> <p><u>Van de cuadro en cuadro</u></p> <p>A4:</p> <p><u>(de 2) se le va sumando 2 a cada número y son números impares 1, 3, 5, 7, 9</u></p>	<p>Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió</p> <p>¿Cómo es el incremento de la sucesión entre figura y figura?</p>  <p>De los 21 alumnos, 20 de ellos lograron comprender como se estaba desarrollando la sucesión y que las figuras iban aumentando de 2 en 2, en algunos casos veían el incremento como una suma,</p>

RESULTADOS Y ANÁLISIS

		<p>A19: <u>incremento de 2 en 2</u></p>	<p>otras identificaron además, que los números que se mostraban eran impares. Aunque la actividad era de observar y de analizar los resultados, un alumno no logro comprender la cantidad exacta en que aumentaba la sucesión, pero si identificaba la parte de que era continuo el crecimiento.</p>
<p>Pregunta 3.- Siguiendo el mismo incremento ¿Cuántos triángulos tendría la figura 10?</p>			
<p>Respuesta del alumno (Evidencia)</p>		<p>Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió</p>	
<p>Los alumnos A3, A4, A6 al A9, A11, A12, A15, A16 y el A21, llegaron a la respuesta esperada. Ejemplo A3: ¿Cuántos triángulos tendría la figura 10? <u>19</u></p> <p>A4: <u>19 triángulos</u></p> <p>A6: </p> <p>Mientras que los alumnos A1, A2, A5, A10, A13, A14, A17 al A20 no lograron obtener la respuesta a la pregunta planteada. Ejemplo A10: ¿Cuántos triángulos tendría la figura 10? <u>20</u></p> <p>A13: ¿Cuántos triángulos tendría la figura 10? <u>18 figuras</u></p> <p>A19: ¿Cuántos triángulos tendría la figura 10? <u>ninguno</u></p>			
		<p>De los 21 alumnos, 11 de ellos lograron entender correctamente la sucesión que se estaba mostrando y pudieron visualizar el número de triángulos que se tendría en la figura 10, tras analizar los resultados, se observó que hubo alumnos que especificaban que eran 19 triángulos y hubo quien requirió de hacer más dibujos para encontrar cuántas figuras se tendría en la décima posición.</p> <p>Los otros 10 alumnos estuvieron cerca de la respuesta ya que 9 de ellos contestaron con error de 1 triángulo. Es decir, que contestaron que el resultado era</p>	

			18 y otros que era 20, muy cercana su respuesta a la esperada.
--	--	--	--

Actividad 2 / Tema: Sucesiones

En la siguiente sucesión de figuras se tiene que buscar su representación numérica, así como encontrar por medio de la observación la razón de su incremento.

(Enlace <https://www.geogebra.org/m/gcx7y8gn>)

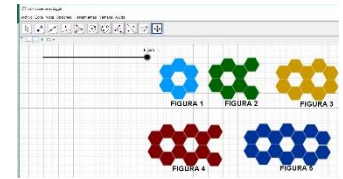


Figura 35.- Actividad 2 Sucesiones

OBJETIVO	Justificación	Mueve el deslizador en todas sus posiciones y observa las figuras que se forman. Registra los resultados obtenidos de la actividad.										
		<p style="text-align: center;"><i>Tabla 7.- Ejercicio Sucesiones 1</i></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>FIGURA</th> <th>Numero de Hexágonos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	FIGURA	Numero de Hexágonos	1		2		3		4	
FIGURA	Numero de Hexágonos											
1												
2												
3												
4												
5												
		<p style="text-align: center;">Respuesta del alumno (Evidencia)</p>										
		<p style="text-align: center;">Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió</p>										

“Construcción de sucesiones de números o de figuras a partir de una regla dada en lenguaje común. Formulación en lenguaje común de expresiones generales que definen las reglas de sucesión con progresión aritmética o

Según los planes y programas (2011): “Representar sucesiones de números o de figuras a partir de una regla dada y viceversa”. Según (Arnon, et al., 2014; Dubinsky, 1991, citado en Bajo, J., Sánchez-Matamoras, G. y Gavilán, J.

Los alumnos A1 al A9 y A11 al A21 llenaron correctamente la tabla donde se pedía que identificaran el número de hexágonos que se formaban.

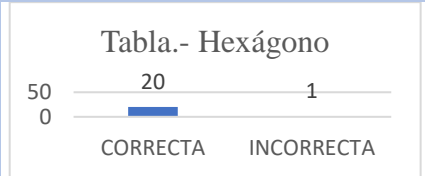
Ejemplo A16:

1	1
2	2
3	10
4	12
5	14

Únicamente el alumno A10 no logro identificarlos.

A10:

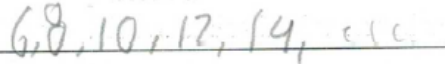

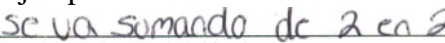
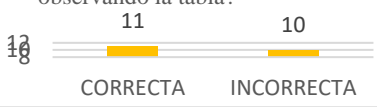
1	1
2	2,5
3	2
4	2,5
5	3,5



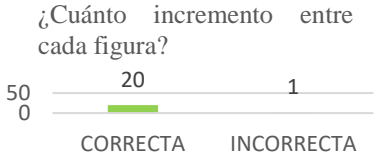
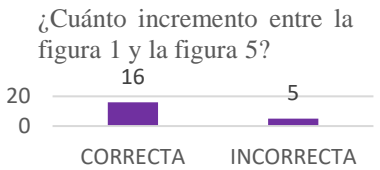
Los alumnos tuvieron un poco de dificultad para identificar los hexágonos que debían de contar. Aunque, estaba especificado en la descripción del problema, surgieron dudas durante la aplicación del instrumento y solo bastó con dar una pequeña aclaración para que los alumnos entendieran finalmente la forma de llenar la tabla.

Aun así, uno de los estudiantes contestó de manera inusual ya que en vez de contar cada

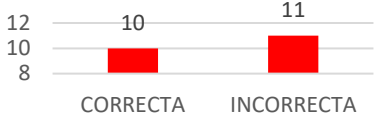
RESULTADOS Y ANÁLISIS

geométrica, de números y de figuras.” (2015). Una manera de caracterizar la construcción de la comprensión de un concepto matemático es a través de la metáfora de la construcción de un objeto que se puede manipular en sí mismo a partir de un proceso que generalmente es realizado paso a paso	hexágono, tomó como unidad la figura que formaban los primeros hexágonos y en las sucesiones siguientes detectó un crecimiento en relación a la unidad que él estaba considerando. Sin embargo, de cierto modo contestó lo que se estaba pidiendo, demuestra que no tuvo precaución de seguir las indicaciones y que estaba distraído al momento de que se dieron las indicaciones de la actividad.	
	Pregunta 1. – ¿Cuál sería la sucesión de números que se acaba de formar observando la tabla?	
	Respuesta del alumno (Evidencia)	Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió
	Los alumnos A1, A7 al A9, A11, A13, A15, A16, A18, A20, A21 contestaron de manera asertiva a la pregunta que se les planteo. Ejemplo A1:  A13:  los alumnos A2 al A6, A10, A12, A14 y A17 contesto erróneamente. Ejemplo A14: 	¿Cuál sería la sucesión de números que se acaba de formar observando la tabla?  8 de los alumnos confundieron el término de sucesión con el incremento que se daba entre cada figura. Otro alumno trató sin éxito de llegar al razonamiento del incremento. Mientras que 11 de los alumnos ejemplificaron el incremento o especificaron la sucesión que se estaba presentando.
	Pregunta 2. – ¿Cuánto incrementa entre cada figura?	
Respuesta del alumno (Evidencia)	Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió	

RESULTADOS Y ANÁLISIS

		<p>Los alumnos A1 al A9 y A11 al A21 contestaron con la respuesta correcta dicha pregunta. Ejemplo A15:</p> <p><u>va incrementando 2</u></p> <p>Únicamente el alumno A10 tuvo un resultado diferente:</p> <p><u>1.5</u></p>	<p>¿Cuánto incremento entre cada figura?</p>  <p>De los 21 alumnos, solo 1 no logró contestar correctamente a la pregunta planteada, esto se debe a la forma en que detecto desde antes el incremento y eso ocasionó que todas las preguntas posteriores siguieran incorrectas.</p> <p>Cabe mencionar que siguiendo el razonamiento que utilizo el alumno, las respuestas estarían correctas.</p>
<p>Pregunta 3. – ¿Cuánto incrementa entre la figura 1 y la figura 5?</p>			
<p>Respuesta del alumno (Evidencia)</p>		<p>Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió</p>	
		<p>Los alumnos A1 al A8, A11, A12, A14, A15, A16, A18, A19 y A21 identificaron correctamente el incremento que hubo entre estas dos figuras. Ejemplo A7:</p> <p><u>8 hexágonos</u></p> <p>Y los alumnos A9, A10, A13, A17 y A20 no especificaron correctamente el incremento. Ejemplo A9:</p> <p><u>figura 1 6 figuras, figura 5 14 figuras</u></p> <p>Ejemplo A13:</p> <p><u>Se van aumentando con el desorden</u></p>	<p>¿Cuánto incremento entre la figura 1 y la figura 5?</p>  <p>16 alumnos no tuvieron dificultad para obtener la cantidad exacta de hexágonos que incremento entre la figura 1 y la 5.</p> <p>De los 5 alumnos que contestaron incorrectamente, encontramos respuestas donde no especifica el número de figuras que se incrementó o ponen resultados con una lógica fuera del resultado esperado.</p>
<p>Pregunta 4. – ¿Cuánto sería el incremento entre la figura 1 y la figura 10 si se siguiera con el mismo patrón de crecimiento?</p>			

RESULTADOS Y ANÁLISIS

		<p>Respuesta del alumno (Evidencia)</p>	<p>Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió</p>
		<p>Los alumnos A3 al A8, A11, A16, A19 y A21 lograron dar con la respuesta esperada. Ejemplo A9: <u>Figura 1 6 figuras y figura 10 28 figuras</u></p> <p>Los alumnos A1, A2, A9, A10, A12 al A15, A17, A18 y A20 tuvieron errores en el incremento. Ejemplo A1: <u>22</u></p>	<p>Con los datos obtenidos hasta el momento ¿Cuánto sería el incremento entre la figura 1 y la figura 10 si se siguiera con el mismo patrón de crecimiento?</p>  <p>Los alumnos que lograron entender la sucesión y pudieron llegar a deducir cuantos hexágonos estarán en la figura 10 fueron 11 de ellos.</p> <p>Los otros alumnos entendieron la sucesión, pero no dedujeron la cantidad exacta de hexágonos que estarían, pero no se detecta algún problema en específico, simplemente no visualizaron la forma de la figura final.</p>

Actividad 3 / Tema: Sucesiones

En el siguiente ejercicio se presenta una serie de sucesión de figuras que se incrementan de una manera específica, observa su crecimiento y contesta la tabla que se encuentra después de las instrucciones.

(Enlace <https://www.geogebra.org/m/q3a4gnjb>)

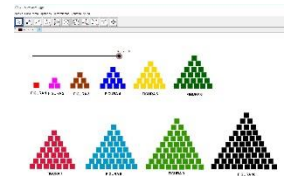


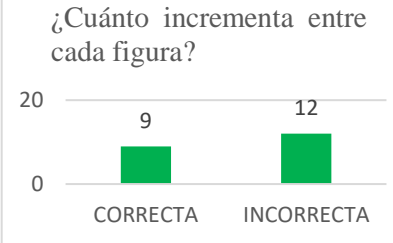
Figura 36.- Actividad 3 Sucesiones

OBJETIVO	Justificación	<p>Mueve el deslizador en todas sus posiciones y observa las figuras que se forman. Registra los resultados obtenidos de la actividad:</p> <p style="text-align: center;"><i>Tabla 8.- Ejercicio Sucesiones 2</i></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>FIGURA</th> <th>Numero de Cuadrados</th> <th>FIGURA</th> <th>Numero de Cuadrados</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td>6</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td>7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td>8</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td>9</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td></td> <td>10</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	FIGURA	Numero de Cuadrados	FIGURA	Numero de Cuadrados	1		6		2		7		3		8		4		9		5		10																										
		FIGURA	Numero de Cuadrados	FIGURA	Numero de Cuadrados																																														
1		6																																																	
2		7																																																	
3		8																																																	
4		9																																																	
5		10																																																	
		Respuesta del alumno (Evidencia)	Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió																																																
<p>“Construcción de sucesiones de números o de figuras a partir de una regla dada en lenguaje común. Formulación en lenguaje común de expresiones generales que definen las reglas de sucesión con progresión aritmética, geométrica, de números y de figuras.”</p>	<p>Según los planes y programas (2011): “Construcción de sucesiones de números o de figuras a partir de una regla dada en lenguaje común. Formulación en lenguaje común de expresiones generales que definen las reglas de sucesión con progresión aritmética o geométrica, de números y de figuras”.</p>	<p>Los alumnos A1 al A20 no tuvieron dificultad para llenar la tabla.</p> <p>Ejemplo A7:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>FIGURA</th> <th>Numero de Cuadrados</th> <th>FIGURA</th> <th>Numero de Cuadrados</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>6</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3</td> <td>7</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>10</td> <td>9</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>15</td> <td>10</td> <td>55</td> </tr> </tbody> </table> <p>Solo el Alumno A21 no lleno correctamente algunos datos de la tabla:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>FIGURA</th> <th>Numero de Cuadrados</th> <th>FIGURA</th> <th>Numero de Cuadrados</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>6</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3</td> <td>7</td> <td>34</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>42</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>10</td> <td>9</td> <td>51</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>15</td> <td>10</td> <td>61</td> </tr> </tbody> </table>	FIGURA	Numero de Cuadrados	FIGURA	Numero de Cuadrados	1	1	6	21	2	3	7	28	3	6	8	36	4	10	9	45	5	15	10	55	FIGURA	Numero de Cuadrados	FIGURA	Numero de Cuadrados	1	1	6	21	2	3	7	34	3	6	8	42	4	10	9	51	5	15	10	61	<p>Tabla.- Cuadrados</p> <p style="text-align: center;">CORRECTA INCORRECTA</p>
		FIGURA	Numero de Cuadrados	FIGURA	Numero de Cuadrados																																														
1	1	6	21																																																
2	3	7	28																																																
3	6	8	36																																																
4	10	9	45																																																
5	15	10	55																																																
FIGURA	Numero de Cuadrados	FIGURA	Numero de Cuadrados																																																
1	1	6	21																																																
2	3	7	34																																																
3	6	8	42																																																
4	10	9	51																																																
5	15	10	61																																																
		<p>Pregunta 1. - ¿Cuál sería la sucesión de números que se acaba de formar observando la tabla?</p>																																																	
		Respuesta del alumno (Evidencia)	Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió																																																


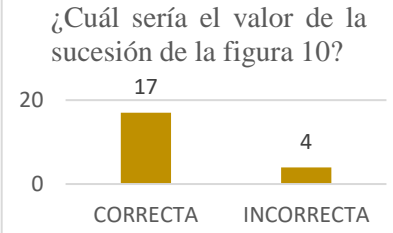
RESULTADOS Y ANÁLISIS

<p>Según (Przenioslo, 2006, citado en Bajo Benito, J. M., Sánchez-Matamoros, G. y Gavilán Izquierdo, J. M. 2015) "el concepto de sucesión numérica requiere el manejo mismo de diferentes modos de representación."</p>	<p>Los alumnos A1, A4, A7, A8, A9, A11, A15, A18, A20, consiguieron contestar la pregunta con la respuesta que se esperaba. Ejemplo A11: <u>1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, 36, 45, 55</u></p> <p>A15: <u>1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, 36, 45, 55</u></p> <p>Los alumnos A2, A3, A5, A6, A10, A12, A13, A14, A16, A17, A19 y A21, no llegaron al razonamiento esperado. Ejemplo A2 y A17: _____</p> <p>A6 y A13: <u>1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10</u> <u>primera de 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10</u></p>	<p>¿Cuál sería la sucesión de números que se acaba de formar observando la tabla?</p> <p>En este punto fueron solo 9 de los 21 alumnos los que pudieron describir la sucesión que se acababa de formar, es decir menos de la mitad de los alumnos lograron entender lo que se estaba buscando en esta pregunta.</p> <p>De los 12 alumnos que no contestaron bien, tuvieron respuestas similares, dentro de las cuales se encuentran respuestas en blanco, una enumeración del 1 al 10, en el caso del alumno 10 solo puso el número 65 sin ninguna razón aparente.</p> <p>Aunque más de la mitad de los alumnos no comprendieron correctamente el problema, se puede apreciar que van mejorando en el manejo del software Geogebra al llegar a este punto y no hacer preguntas sobre la forma de resolver las actividades.</p>
	<p>Pregunta 2. - ¿Cuánto incrementa entre cada figura?</p>	
	<p>Respuesta del alumno (Evidencia)</p>	<p>Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió</p>

RESULTADOS Y ANÁLISIS

	<p>Los alumnos A2, A4, A9, A13, A15, A17, A18, A20 y A21 llegaron a entender el incremento de la serie que se les mostraba. Ejemplo A2: <i>Según el número de la figura iba aumentando cuadros.</i></p> <p>A9: <i>El número de cuadros según donde está la figura</i></p> <p>“Aumenta, el número de cuadros según donde este la figura”</p> <p>A15: <i>2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10</i></p> <p>A17: <i>El valor de la figura</i></p> <p>Los alumnos A1, A3, A5 al A8, A10 al A12, A14, A16 y A19 no lograron entender el incremento que se presentó entre cada figura. Ejemplo A1: <i>2, 5, 6, 7, 8, 9, 10</i></p> <p>A6: <i>1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y hasta hasta de 10</i></p> <p>A14: <i>según el número de la figura</i></p>	<p>¿Cuánto incrementa entre cada figura?</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CORRECTA</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>INCORRECTA</td> <td>12</td> </tr> </tbody> </table> <p>De los 21 alumnos, 9 de ellos son capaces de identificar sin problemas la sucesión de figuras que se ven en el ejercicio y, además, algunos de ellos especifican sobre lo que están observando o comprenden que cada posición de las figuras genera un valor distinto y es el que determina el siguiente conjunto de figuras.</p> <p>Mientras que los 12 alumnos restantes, no son capaces de comprender en su totalidad la sucesión, aunque se ve una mejoría entre la actividad anterior ya que no se identificaron alumnos que no intentaran responder la pregunta.</p>	Categoría	Valor	CORRECTA	9	INCORRECTA	12
Categoría	Valor							
CORRECTA	9							
INCORRECTA	12							
<p>Pregunta 3. - ¿Alguna observación de este ejercicio?</p>								
	<p>Respuesta del alumno (Evidencia)</p>	<p>Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió</p>						

RESULTADOS Y ANÁLISIS

	<p>Los alumnos A1 al A13, A15 al A18 y el A20, anotaron observaciones sobre el ejercicio.</p> <p>Ejemplo A5: <u>Que estaba muy Difícil Porque eran muchos cuadros</u></p> <p>A7: Alguna observación de este ejercicio: <u>Se va sumando: primero 1, luego 3, 5, etc.</u></p> <p>A9: <u>por ejemplo en la figura 2 hay 3 cuadrados en la sucesión 3 luego 4 y así hasta la figura 10</u></p> <p>A16: <u>no ninguna</u></p> <p>Solo los alumnos A14, A19 y A21 dejaron en blanco la pregunta.</p> <p>Ejemplo A14: _____ _____ _____</p>	<p>¿Alguna observación de este ejercicio?</p>  <p>Para esta actividad se genero el espacio para que el alumno se pueda expresar acerca de las actividades que se estuvieron realizando sobre el tema de sucesión.</p> <p>Entre las observaciones que destaca, comentan el hecho de que se les hizo difícil por la cantidad de cuadros que se generaban en la sucesión, otros explicaron sobre como resolver las preguntas de esta actividad.</p> <p>Hubo otros, que sus observaciones no eran relevantes para el proyecto de desarrollo profesional como el caso del alumno 16 que se muestra en la columna anterior.</p>
<p>Si tuviera la siguiente sucesión: 3, 6, 9, 12...</p> <p>Pregunta 4. - ¿Cuál sería el valor de la sucesión de la figura 10?</p>		
<p>Respuesta del alumno (Evidencia)</p>		<p>Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió</p>
<p>Los alumnos A1 al A4, A7 al A9, A11, A12, A13 y A15 al A21 lograron identificar y visualizar como seria la sucesión para el problema dado.</p> <p>Ejemplo A7: <u>30</u></p> <p>A15: <u>Seria 30</u></p>		<p>¿Cuál sería el valor de la sucesión de la figura 10?</p>  <p>Solo 4 alumnos no lograron visualizar la respuesta correcta y de ellos solo 1 dejo sin contestar la pregunta.</p>

RESULTADOS Y ANÁLISIS

		<p>Mientras que los alumnos A5, A6, A10 y A14 todavía tuvieron problemas para encontrar la 10ma sucesión como lo plantea el problema.</p> <p>Ejemplo A6:</p> <p><u>30 y 3, 6, 9, 12, 50</u></p> <p>A14:</p> <p><u> </u></p>	<p>Al ser 17 alumnos los que lograron contestar correctamente, en comparación con la pregunta 1 y la 2 de esta actividad podemos ver el incremento de alumnos que logran razonar la sucesión de manera acertada.</p>
--	--	--	--

C. Triángulo

En este instrumento presentaron muchas dificultades ya que a comparación de los instrumentos anteriores donde ya tenían disponible los archivos a trabajar, en este instrumento los alumnos tenían que ir creando diferentes triángulos para después observar y analizar lo que se les preguntaba.

Actividad 1 / Tema: Triángulo.

En la siguiente actividad se elaborará y trazaran las bisectrices de un triángulo y sus componentes, favor de prestar atención a las propiedades que se resaltarán en las instrucciones

(Enlace: <https://www.geogebra.org/m/mjic9n82>)

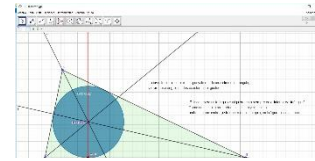
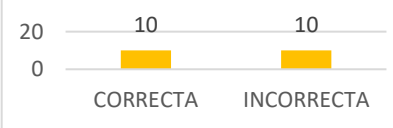


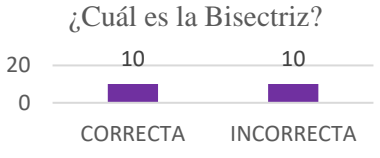
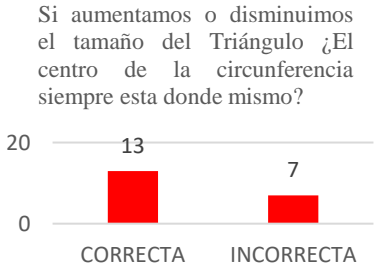
Figura 37.- Actividad 1 Triángulos

OBJETIVO	Justificación	Después de realizar el ejercicio conteste la siguiente pregunta: Pregunta 1. - En cualquier triángulo que formemos, ¿El círculo formado siempre toca los tres lados?	
		Respuesta del alumno (Evidencia)	Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió
“Trazo y análisis de las propiedades de las alturas, medianas, mediatrices y bisectrices en un triángulo.”	Según los planes y programas (2011): “Trazo de triángulos y cuadriláteros mediante el uso del juego de geometría.” “Trazo y análisis de las propiedades de las alturas, medianas, mediatrices y bisectrices en un triángulo.”	Los alumnos A1, A3, A4, A6 al A9 y A11 al A21 pudieron elaborar el triángulo y trazar la bisectriz y el incentro. Ejemplo A4: <i>Si porque se hace a la medida que no salga el triángulo</i>	<p>¿EL Círculo formado siempre toca los tres lados?</p> <p>18</p> <p>20</p> <p>0</p> <p>CORRECTA INCORRECTA</p>
		El alumno A5 y el A10 no lograron ubicar el incentro. Ejemplo A10: <i>NO NO porque pueden ser de diferente forma</i>	
	Según	Pregunta 2. - ¿Cómo encontramos el incírculo?	

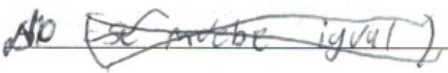
RESULTADOS Y ANÁLISIS

<p>Gutiérrez, A. y Jaime, A. (2012, p. 58) “los estudiantes, por sí solos, no podrían realizar un aprendizaje eficaz (en cuanto a los resultados obtenidos y al tiempo empleado), por lo que es necesario que las actividades propuestas estén convenientemente dirigidas hacia los conceptos, propiedades, entre otros, que deben estudiar”</p>	<p>Respuesta del alumno (Evidencia)</p> <p>Los alumnos A3, A4, A6, A7, A11, A12, A14, A15, A16 y A18 contestaron de manera correcta a la pregunta. Ejemplo A3: <i>Que nos se mucho de todo y todo con el círculo sin despegarse de el siempre los mismos puntos</i></p> <p>A11: <i>¿Cómo encontramos el incírculo? Pues lo encuentre cuando hice la perpendicular pero aparte de eso también encuentre el radio.</i></p> <p>A16: <i>Moviendo la escuadra asta encontrar que quedara el incirculo</i></p> <p>Los alumnos A1, A5, A8, A9, A10, A13, A17, A19, A20 y A21, no llegaron al razonamiento esperado. Ejemplo A5: _____</p> <p>A9: <i>en punto 0</i></p> <p>A17: <i>con las escuadras</i></p>	<p>Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió</p> <p>¿Cómo encontramos el incírculo?</p>  <p>10 alumnos por medio de la observación lograron entender lo que era el incírculo, incluso algunos alumnos como el A3 dan respuestas que demuestran que lograron entender la finalidad de la actividad.</p> <p>Aunque de los 10 alumnos que no contestaron como se esperaba, algunos pusieron respuestas completamente fuera de la dinámica de la actividad como el caso del alumno 17. Incluso, cuando solo era cuestión de observar, hubo alumnos que dejaron la respuesta en blanco como el alumno 5.</p>
	<p>Pregunta 3. - ¿Cuál es la Bisectriz?</p>	
	<p>Respuesta del alumno (Evidencia)</p>	<p>Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió</p>

RESULTADOS Y ANÁLISIS

	<p>Los alumnos A1, A4, A7, A9, A10, A11, A14, A15, A16 y A18, lograron identificar la bisectriz del triángulo.</p> <p>Ejemplo A1:</p> <p><i>Es la semirrecta desde un vértice del triángulo y divide ese ángulo en dos exactamente iguales.</i></p> <p>A15:</p> <p><i>Las que parten de un vértice al centro</i></p> <p>Mientras que el alumno A3, A5, A6, A8, A12, A13, A17, A19, A20 y A21, no identificaron correctamente la bisectriz.</p> <p>Ejemplo A5:</p> <p><i>Las rayas cruzadas</i></p> <p>A8:</p> <p><i>la línea roja</i></p> <p>A17:</p> <p><i>la línea roja</i></p>	<p>¿Cuál es la Bisectriz?</p>  <p>10 de los alumnos pudieron mediante la observación identificar cual era la bisectriz en el triángulo creado en Geogebra.</p> <p>Por el contrario, los otros alumnos no fueron capaces de identificarla, algunos confundieron la bisectriz con el radio del círculo, otros simplemente indicaron que usaran la herramienta disponible en Geogebra para sacar la bisectriz y otros no supieron explicar cuál era.</p>
<p>Si aumentamos o disminuimos el tamaño el triángulo.</p> <p>Pregunta 4. - ¿El centro de la circunferencia siempre está donde mismo?</p>		
	<p>Respuesta del alumno (Evidencia)</p>	<p>Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió</p>
	<p>Los alumnos A1, A4, A6 al A11, A14 al A18, llegaron a comprender que el centro de la circunferencia se cruzan las bisectrices.</p> <p>Ejemplo A4:</p> <p><i>si porque le pusimos la intersección que es lo que los hace</i></p>	<p>Si aumentamos o disminuimos el tamaño del Triángulo ¿El centro de la circunferencia siempre esta donde mismo?</p>  <p>De los alumnos que aplicaron</p>

RESULTADOS Y ANÁLISIS

		<p>A8: <u>Si</u></p> <p>A18: <u>Si se ase chico y grande</u></p> <p>Aunque los alumnos A3, A5, A12, A13, A19 al A21, no comprendieron que el centro de la circunferencia siempre esta donde mismo.</p> <p>Ejemplo A3: </p> <p>A19: <u>no</u></p>	<p>el instrumento, 13 de ellos lograron analizar el comportamiento del centro de la circunferencia para este problema.</p> <p>De las respuestas que dieron hubo alumnos que explicaron correctamente su respuesta como el caso del alumno 4, otros contestaron correctamente pero no explicaron su resultado.</p> <p>Además, hubo 7 alumnos que no lograron dar con la respuesta esperada, en gran parte se debe, a que no lograron trazar el triángulo como lo indica el problema, por lo tanto, su observación no era la correcta.</p>
--	--	--	--

Actividad 2 / Tema: Triángulo.

En la siguiente actividad se elaborará y trazaran las medianas de un triángulo y sus componentes, favor de prestar atención a las propiedades que se resaltarán en las instrucciones.

(Enlace: <https://www.geogebra.org/m/npkkrwns>)

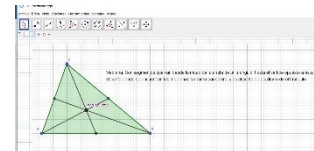
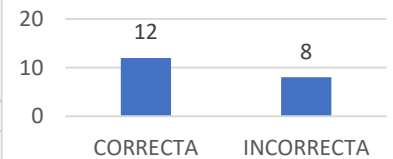



Figura 38.- Actividad 2 Triángulos

OBJETIVO	Justificación	Pregunta 1. – ¿Cuál es el baricentro? Y ¿Cómo se debe de trazar el baricentro?	Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió
		Respuesta del alumno (Evidencia)	
<p>“Trazo y análisis de las propiedades de las alturas, medianas, mediatrices y bisectrices en un triángulo.”</p>	<p>Según los planes y programas (2011): “Trazo de triángulos y cuadriláteros mediante el uso del juego de geometría.”</p>	<p>Los alumnos A1, A3, A4, A6, A7, A8, A11, A12, A13, A15, A17 y A18, lograron trazar y reconocer, correctamente el baricentro.</p> <p>Ejemplo A1: <u>Es el punto de unir todos los vértices, medianas</u></p> <p>A7:</p>	<p>¿Cuál es el baricentro? Y ¿Cómo se debe de trazar el baricentro?</p>  <p>Del total de alumnos que realizaron la actividad, 12 de</p>

RESULTADOS Y ANÁLISIS

<p>“Trazo y análisis de las propiedades de las alturas, medianas, mediatrices y bisectrices en un triángulo.”</p> <p>Según Gutiérrez, A. y Jaime, A. (2012, p. 58) “los estudiantes, por sí solos, no podrían realizar un aprendizaje eficaz (en cuanto a los resultados obtenidos y al tiempo empleado), por lo que es necesario que las actividades propuestas estén convenientemente dirigidas hacia los conceptos, propiedades, entre otros, que deben estudiar”</p>	<p><i>Es el punto que se crea uniendo las líneas del punto que se crea a la mitad del segmento. Con la unión de los puntos que están a la mitad de cada segmento!</i></p> <p>A15: <i>El baricentro es el punto de equilibrio de el triángulo</i></p> <p>Y los alumnos A5, A9, A10, A14, A16, A19, A20 y A21 no lograron trazar correctamente el triángulo y su baricentro.</p> <p>Ejemplo A8: <i>es el que está en el centro con las líneas</i></p> <p>A14: <i>es donde se unen todos los puntos en el centro con la herramienta adecuada por eso punto en el centro después de que agas fueran las bisectrices</i></p> <p>A19: <i>no recuerdo</i></p>	<p>ellos lograron trazar el triángulo y su baricentro de forma correcta, algunos como el alumno 1 lograron entender la forma en que se fue desarrollando el ejercicio. Algunos otros como el alumno 15, observaron que era el cruce de las medianas, sino que era el punto de equilibrio del triángulo.</p> <p>Las personas que no observaron con cuidado y no supieron seguir las instrucciones no fueron capaces de encontrar su baricentro. A varios alumnos como el A19 no se fijaron que el mismo ejercicio mostraba suficiente información para contestar sin problema la pregunta que se les planteo.</p>
	<p>Si trazara un círculo en el baricentro de la misma forma que lo hicimos para el incentro:</p> <p>Pregunta 2. – ¿Se crearía un círculo inscrito?</p>	
	<p>Respuesta del alumno (Evidencia)</p> <p>Los alumnos A4, A7, A8, A12, A16, A17 y A18 fueron los únicos que lograron razonar correctamente el problema.</p> <p>Ejemplo A7: <i>No, no estaría tocando los segmentos</i></p> <p>A16: <i>si se puede</i></p>	<p>Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió</p> <p>Si trazara un círculo en el baricentro de la misma forma que lo hicimos para el incentro ¿se crearía un círculo inscrito?</p> <p>20 ——— 7 ——— 13 ——— 0 ——— CORRECTA ——— INCORRECTA</p> <p>Los 7 alumnos que lograron comprender este problema, se debe gran parte a que supieron seguir las instrucciones de como deberían trazar el baricentro y el círculo inscrito.</p>

RESULTADOS Y ANÁLISIS

		<p>A18: <i>(Si por que el punto) no por que no esta el punto centro</i></p> <p>Mientras que los alumnos A1, A3, A5, A6, A9, A10, A11, A13, A14, A15, A19, A20 y A21 no lograron visualizar lo que ocurre con la relación entre el baricentro y el círculo inscrito.</p> <p>Ejemplo A11: <i>Si el círculo siempre esta donde mismo</i></p> <p>A14: </p> <p>A19: <i>no lo se</i></p>	<p>Los 13 alumnos que no contestaron de manera correcta se deben probablemente a que si no trazaron el baricentro no será posible que se creé el círculo inscrito correctamente y las suposiciones para este problema estarán erróneas. Aunque también hubo alumnos que no contestaron la prueba como el caso del alumno A14 y otros que simplemente no lograron llegar al razonamiento que se esperaba.</p>
--	--	---	--

Actividad 3 / Tema: Triángulo.

En la siguiente actividad se elaborará y trazarán las alturas de un triángulo y el ortocentro, favor de prestar atención a las propiedades que se resaltarán en las instrucciones.

(Enlace: <https://www.geogebra.org/m/zmwwczck>)

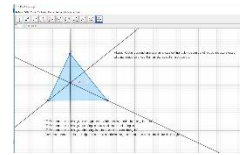
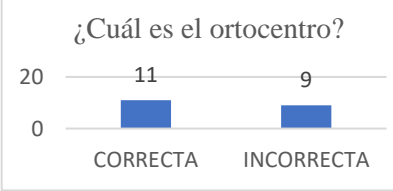


Figura 39.- Actividad 3 Triángulos

OBJETIVO	Justificación	Pregunta 1. – ¿Cuál es el ortocentro?							
		Respuesta del alumno (Evidencia)	Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió						
<p>“Trazo y análisis de las propiedades de las alturas, medianas, mediatrices y bisectrices en un triángulo.”</p>	<p>Según los planes y programas (2011): “Trazo de triángulos y cuadriláteros mediante el uso del juego de geometría.” “Trazo y</p>	<p>Los alumnos A4, A7, A9, A11, A13, A14, A15, A17, A18, A20 y A21, identificaron el ortocentro en la figura.</p> <p>Ejemplo A4: <i>Es el punto que se traza en el cruz de las alturas</i></p> <p>A9: <i>de un triángulo cualquier es el vértice correspondiente</i></p>	<div data-bbox="1055 1480 1445 1669" data-label="Figure">  <table border="1"> <caption>¿Cuál es el ortocentro?</caption> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Cantidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CORRECTA</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>INCORRECTA</td> <td>9</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>Los 11 alumnos que identificaron el ortocentro, fueron capaces de realizar la actividad como se esperaba, dentro de sus respuestas se encuentra que varios alumnos</p>	Categoría	Cantidad	CORRECTA	11	INCORRECTA	9
Categoría	Cantidad								
CORRECTA	11								
INCORRECTA	9								

RESULTADOS Y ANÁLISIS

<p>análisis de las propiedades de las alturas, medianas, mediatrices y bisectrices en un triángulo.”</p> <p>Según Gutiérrez, A. y Jaime, A. (2012, p. 63) menciona que “los estudiantes deben entender y aprender conceptos, propiedades de estos conceptos y relaciones entre unos y otras”</p>	<p>A15: El centro donde se cruzan las alturas</p> <p>Los alumnos A1, A3, A5, A8, A10, A12, A16 y A19 no analizaron lo suficiente la actividad para identificar el punto donde se cruzan las alturas del triángulo.</p> <p>Ejemplo A1: es el punto donde las medianas juntas</p> <p>A5: _____</p> <p>A16: es el punto de equidistancia</p>	<p>están contestando más formalmente la respuesta, es decir no solo dicen la solución, sino que además explica la relación de las alturas que llevan al ortocentro como lo demuestra los ejemplos anteriores.</p> <p>De los 9 que no fueron capaces de identificar el ortocentro, varios de ellos no trazaron las alturas correctamente o hay alumnos como el A5 que dejan la respuesta en blanco porque no supieron la respuesta y otros solo lograron un razonamiento parcial como identificar que el punto que forman las alturas es algo relevante como se ve en el alumno A16.</p>									
	<p>Pregunta 2. – ¿Cómo se debe de trazar el ortocentro?</p>										
	<p>Respuesta del alumno (Evidencia)</p> <p>Los alumnos A1, A4, A6, A7, A11, A14, A16, A18 y A21, pudieron explicar el procedimiento para trazar el ortocentro.</p> <p>Ejemplo A1: ¿Cómo se debe de trazar el ortocentro? con las mediatrices ^{alturas} mediatrices</p> <p>A16: por la línea de equidistancia</p> <p>A21: en el punto medio de todas las rectas</p>	<p>Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió</p> <p>¿Cómo se debe de trazar el ortocentro?</p> <table border="1"> <tr> <td>20</td> <td>9</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>CORRECTA</td> <td>INCORRECTA</td> </tr> </table> <p>De los 20 alumnos que participaron en la actividad, 9 de ellos no tuvieron problemas para trazar el ortocentro en un triángulo.</p> <p>Aunque 11 alumno no lograron trazar las alturas correctamente, se observó que algunos las confundieron con las medianas</p>	20	9	11	0				CORRECTA	INCORRECTA
20	9	11									
0											
	CORRECTA	INCORRECTA									

RESULTADOS Y ANÁLISIS

Por el contrario, los alumnos A3, A5, A8, A9, A10, A12, A13, A15, A17, A19 y A20, no lograron explicar claramente como trazar el ortocentro.

Ejemplo A5:



A20:

donde se cruzan la lineas

o no explican correctamente la forma de obtener el ortocentro.

Tabla 9.- Ejercicio Triángulos 1

TRIÁNGULO	SI / NO (¿La altura va del vértice al punto medio del lado contrario?)
Equilátero	
Isósceles	
Escaleno	

Respuesta del alumno (Evidencia)

Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió

Los alumnos A3, A4, A6, A7, A11, A12, A14, A16 y A21, Pudieron observar lo que pasaba con las alturas en los diferentes tipos de triángulos.

Ejemplo A3:

Equilátero	Si
Isósceles	Si
Escaleno	No

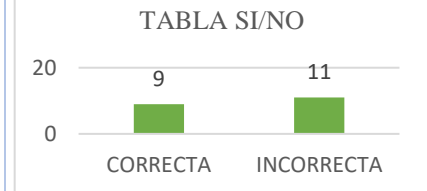
A4:

Equilátero	Si
Isósceles	Si
Escaleno	No

A21:

Equilátero	Si
Isósceles	Si
Escaleno	No

Los alumnos A1, A5, A8, A9, A10, A13, A15, A17 al A21 tuvieron



9 de los 20 alumnos a los que se les aplico el instrumento, pudieron modificar el archivo de Geogebra de tal manera que el triángulo formado fuera equilátero, isósceles o escaleno y así observar el comportamiento del ortocentro.

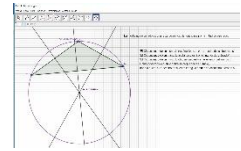
Mientras que 11 alumnos no fueron capaces de construir los distintos triángulos o confundían el equilátero con el escaleno como en el ejemplo del alumno A1.

RESULTADOS Y ANÁLISIS

	errores al llenar la tabla. Ejemplo A1: <table border="1"> <tr><td>Equilátero</td><td>no</td></tr> <tr><td>Isósceles</td><td>si</td></tr> <tr><td>Escaleno</td><td>si</td></tr> </table> A8: <table border="1"> <tr><td>Equilátero</td><td>si</td></tr> <tr><td>Isósceles</td><td>no</td></tr> <tr><td>Escaleno</td><td>si</td></tr> </table>	Equilátero	no	Isósceles	si	Escaleno	si	Equilátero	si	Isósceles	no	Escaleno	si	
Equilátero	no													
Isósceles	si													
Escaleno	si													
Equilátero	si													
Isósceles	no													
Escaleno	si													

Actividad 4 / Tema: Triángulo.

En la siguiente actividad se elaborará y trazaran las mediatrices de un triángulo, el Circuncentro y el Circuncírculo, favor de prestar atención a las propiedades que se resaltaran en las instrucciones.



(Enlace: <https://www.geogebra.org/m/ux3uhnvp>)

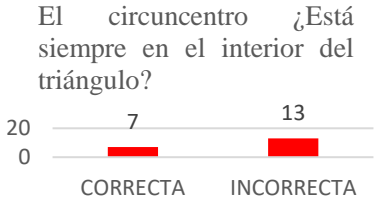
Figura 40.- Actividad 4 Triángulos

OBJETIVO	Justificación	Pregunta 1. – ¿Cuál es la mediatriz?					
		Respuesta del alumno (Evidencia)	Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió				
<p>“Trazo y análisis de las propiedades de las alturas, medianas, mediatrices y bisectrices en un triángulo.”</p>	<p>Según los planes y programas (2011): “Trazo de triángulos y cuadriláteros mediante el uso del juego de geometría.”</p> <p>“Trazo y análisis de las propiedades de las alturas, medianas, mediatrices y bisectrices en un triángulo.”</p> <p>Según Gutiérrez, A. y</p>	<p>Los alumnos A3, A4, A7, A9 al A12, A14, A15, A16 y A18, siguieron las instrucciones y lograron identificar la mediatriz de manera correcta.</p> <p>Ejemplo A1: <i>donde el punto se plantea el centro</i></p> <p>A11: <i>Es la recta perpendicular que pasa por la mitad de un lado.</i></p> <p>Mientras que los alumnos A1, A5, A6, A8, A13, A17, A19 al A21, no identificaron la mediatriz correctamente.</p> <p>Ejemplo A6: <i>una recta</i></p> <p>A13:</p>	<p>Barra de gráficos: ¿Cuál es la mediatriz?</p> <table border="1"> <tr><td>CORRECTA</td><td>11</td></tr> <tr><td>INCORRECTA</td><td>9</td></tr> </table> <p>11 alumnos no tuvieron problemas al identificar en la actividad cual era la mediatriz como el alumno A1, incluso el alumno A11 especifica que se está usando la perpendicular para encontrar la mediatriz.</p> <p>De los 9 que no especificaron correctamente cual era la mediatriz, hubo quien llego hasta la parte que era una recta, pero no que era una perpendicular o creían que era la que parte al triángulo, que se consideraría correcto si fuera un triángulo equilátero y solo el</p>	CORRECTA	11	INCORRECTA	9
CORRECTA	11						
INCORRECTA	9						

RESULTADOS Y ANÁLISIS

<p>Jaime, A. (2012, p. 63) menciona que “los estudiantes deben entender y aprender conceptos, propiedades de estos conceptos y relaciones entre unos y otras”</p>	<p><i>¿a que donde el triangulo</i></p> <p>A19: <i>no lo se</i></p>	<p>alumno A5 y A19 no tuvieron idea de cuál era la mediatriz.</p>						
	<p>Pregunta 2. – ¿Cuál es la diferencia entre circuncentro y el incentro?</p>							
	<p>Respuesta del alumno (Evidencia)</p>	<p>Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió</p>						
	<p>Los alumnos A1, A4, A9, A10, A11, A16 y A18, pudieron diferenciar estas dos propiedades de los triángulos.</p> <p>Ejemplo A16: <i>el circuncentro es el que forma los 90º de</i> <i>por lo A, B, C.</i></p> <p>A18: <i>en el incentro ay bisectriz</i></p> <p>Aunque fueron los alumnos A3, A5, A6, A7, A8, A12 al A15, A17, A19 al A21, que todavía tienen dificultad para diferenciar el circuncentro y el incentro.</p> <p>Ejemplo A7: <i>El circuncentro se mueve</i></p> <p>A21: <i>Su lugar donde se encuentran</i></p>	<p>¿Cuál es la diferencia entre circuncentro y el incentro?</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CORRECTA</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>INCORRECTA</td> <td>13</td> </tr> </tbody> </table> <p>Los alumnos suelen confundir las propiedades de los triángulos. En esta actividad, 7 de los 20 alumnos lograron con ayuda de estas actividades poder diferenciar entre el circuncentro y el incentro. Mientras que 13 de los estudiantes aun presentan cierta dificultad para identificarlas como el alumno A7 que identifico el circuncentro, pero no el incentro o como el alumno A21 que su respuesta no está clara.</p>	Categoría	Valor	CORRECTA	7	INCORRECTA	13
	Categoría	Valor						
CORRECTA	7							
INCORRECTA	13							
<p>Pregunta 3. – El circuncentro, ¿está siempre en el interior del triángulo?</p>								
<p>Respuesta del alumno (Evidencia)</p>	<p>Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió</p>							

RESULTADOS Y ANÁLISIS

	<p>Los alumnos A4, A7, A9, A13, A15, A20 y A21, fueron capaces de contestar correctamente la pregunta. Ejemplo A9: <i>no cambiar esta el interior</i></p> <p>A13: <i>No</i> Aun después de las distintas actividades, los alumnos A1, A3, A5, A6, A8, A10 al A12, A14, A16 al A19. Ejemplo A1: <i>Si</i></p> <p>A18: <i>no si se mueva se cambia</i></p>	<p>El circuncentro ¿Está siempre en el interior del triángulo?</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Cantidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CORRECTA</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>INCORRECTA</td> <td>13</td> </tr> </tbody> </table> <p>13 alumnos no fueron capaces realizar una buena observación y así lograr contestar la pregunta, algunos contestaron lo contrario a lo esperado y otros no elaboraron correctamente el circuncentro, haciendo que al mover las aristas del triángulo la figura no se comportó como debió de hacerlo.</p> <p>Aun con la dificultad de estas actividades, 7 de los alumnos lograron seguir todas las instrucciones y observar el comportamiento del circuncentro, haciendo posible contestar de manera favorable a la pregunta.</p>	Respuesta	Cantidad	CORRECTA	7	INCORRECTA	13
Respuesta	Cantidad							
CORRECTA	7							
INCORRECTA	13							

D. Probabilidad

Para el instrumento de probabilidad, presentaron gran entusiasmo ya que se les hizo divertido la forma en que las actividades estaban diseñadas.

[Actividad 1 / Tema: Probabilidad

Carlos y Silvia discuten sobre la probabilidad de que al lanzar una moneda 100 veces, caerá cara o cruz. Por un lado, Carlos afirma que cae más veces cara y Silvia dice que cae más veces cruz.

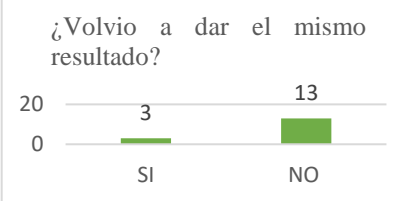



(Enlace: <https://www.geogebra.org/m/kn3fpruv#material/ddj9avey>)

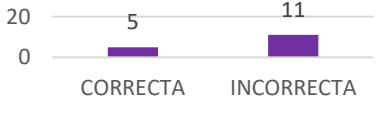
Figura 41.- Actividad 1 Probabilidad

OBJETIVO	Justificación	Pregunta 1. - En 100 lanzamientos, ¿quién tuvo la razón?									
		Respuesta del alumno (Evidencia)	Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió								
“Identificación y práctica de juegos de azar sencillos y registro de resultados. Elección de estrategias en función del análisis de resultados posibles.”	Según los planes y programas (2011): “Identificación y práctica de juegos de azar sencillos y registro de los resultados. Elección de estrategias en función del análisis de resultados posibles”. Según Bataneros, C. (2005, p.31): “La probabilidad es simplemente un modelo	Los alumnos A3, A4, A6, A7, A11, A12, A13, A19 y A20 creen que Carlos tiene razón sobre que caerá más veces cara.	<p>En 100 lanzamientos, ¿quién tuvo la razón?</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Persona</th> <th>Conteo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Carlos</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Silvia</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Ambos</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <p>Al lanzar la moneda 100 veces los 16 alumnos tuvieron como resultado lo que se muestra en la gráfica, es decir que Carlos acertó un mayor número de veces y solo dos personas lograron comprender que ambos tendrán la misma probabilidad de que suceda el evento de que salga Cruz o Sello.</p> <p>Y solo 2 alumnos opinaron que ambos tienen la razón.</p>	Persona	Conteo	Carlos	9	Silvia	5	Ambos	2
		Persona		Conteo							
Carlos	9										
Silvia	5										
Ambos	2										
<p>Mientras que los alumnos A9, A14, A15, A16 y A21 creen que Silvia tiene la razón sobre que caerá más veces cruz.</p> <p>Y los alumnos A1 y A8, que creen que ambos tienen la razón.</p> <p>Ejemplos:</p> <p>A6: <u>Carlos</u></p> <p>A9: <u>Silvia</u></p> <p>A1: <u>Silvia y Carlos los 2</u></p>	<p>Pregunta 2. - ¿Volvió a dar el mismo resultado?</p>										

RESULTADOS Y ANÁLISIS

matemático que podemos usar para describir e interpretar la realidad de los fenómenos aleatorios.”	Respuesta del alumno (Evidencia)	Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió											
	<p>Los alumnos A7, A11 y A13 contestaron que les dio el mismo resultado otra vez.</p> <p>Y los alumnos A1, A3, A4, A6, A8, A9, A12, A14, A15, A16, A19 al A21, contestaron que dio el resultado contrario del esperado.</p>	 <p>Aunque se elevó el número de lanzamientos, sucedió el caso donde 3 alumnos les dio el mismo resultado y alumnos como A28 les dio resultado diferente.</p> <p>Analizando con los alumnos los resultados se pudo observar que los alumnos confunden lo que es la probabilidad y que los posibles resultados para este caso son dos, es decir tienen el 50% de probabilidad que caiga sello y otros 50% que caiga águila.</p>											
	<p><i>Tabla 10.- Ejercicio Probabilidad 1</i></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>100 LANZAMIENTOS</th> <th>RESULTADOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1era Ocasión</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2da Ocasión</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3ra Ocasión</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4ta Ocasión</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5ta Ocasión</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		100 LANZAMIENTOS	RESULTADOS	1era Ocasión		2da Ocasión		3ra Ocasión		4ta Ocasión		5ta Ocasión
100 LANZAMIENTOS	RESULTADOS												
1era Ocasión													
2da Ocasión													
3ra Ocasión													
4ta Ocasión													
5ta Ocasión													
	Respuesta del alumno (Evidencia)	Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió											
	<p>Los alumnos A1 al A21, exceptuando los alumnos A2, A5, A10, A17 y A18, los cuales no asistieron el día que se aplicó esta actividad.</p> <p>Ejemplo A4:</p>	 <p>A los alumnos les llamó mucho la atención este problema ya que se identifican era muy fácil de entender y era divertida la</p>											

RESULTADOS Y ANÁLISIS

		<p>RESULTADOS</p> <p>Cara Cara Cruz Cara Cara</p> <p>A7:</p> <p>RESULTADOS</p> <p>51-cara 49-cruz 46-cara 54-cruz 47-cara 53-cruz 48-cara 52-cruz 43-cara 57-cruz</p>	<p>aplicación.</p> <p>Si bien no era complicada la actividad, solo tenían que seguir las indicaciones y observar cuidadosamente el llenado de la tabla.</p>
<p>Pregunta 3. –Al lanzar una moneda ¿Qué tiene más probabilidad de caer, cara o cruz?</p>			
<p>Respuesta del alumno (Evidencia)</p>		<p>Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió</p>	
<p>Los alumnos A1, A6, A7, A14 y el A19 fueron capaces de llegar a la conclusión que ambas tienen la misma probabilidad.</p> <p>Ejemplo A6:</p> <p><u>uede caer cara o cruz</u></p> <p>A7:</p> <p><u>Tienen la misma probabilidad sólo que habes car más otro pero sólo es cierto</u></p> <p>Mientras que los alumnos A3, A4, A8, A9, A11, A12, A13, A15, A16, A20 y A21 erróneamente creen que si un lado ha salido anteriormente más veces que su contraparte entonces ese lado tendrá más probabilidad de salir.</p> <p>Ejemplo A8:</p> <p><u>Cruz</u></p> <p>A11:</p> <p><u>Pues la cara o pueden ser las dos</u></p>		<p>Al lanzar una moneda ¿Qué tiene más probabilidad de caer, cara o cruz?</p>  <p>De los 16 alumnos que se les aplico este instrumento, 5 llegaron a entender correctamente lo que es la probabilidad, si bien no es un número alto de alumnos, no quiere decir que no sea un éxito la actividad ya que, aunque fueron 11 los que se equivocaron, dentro de esos alumnos hay quienes les faltó un poco más de razonamiento para llegar a la respuesta correcta como el caso del alumno A11.</p>	

Actividad 2 / Tema: Probabilidad

Mayda y Rosy tienen un dado de 6 caras y quieren saber qué número es más probable que salga al lanzar el dado 10 veces.

(Enlace: <https://www.geogebra.org/m/qbsqqev3>)



Figura 42.- Actividad 2 Probabilidad

OBJETIVO	Justificación	Pregunta 1. - ¿Cuáles son los resultados que puede haber cuando se lanza un dado?					
		Respuesta del alumno (Evidencia)	Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió				
<p>“Identificación y práctica de juegos de azar sencillos y registro de resultados. Elección de estrategias en función del análisis de resultados posibles.”</p>	<p>Según los planes y programas (2011): “Identificación y práctica de juegos de azar sencillos y registro de los resultados. Elección de estrategias en función del análisis de resultados posibles”.</p> <p>Según Bataneros, C. (2005, p.32): “La probabilidad puede contemplarse como razón de posibilidades a favor y en</p>	<p>Los alumnos A3, A4, A6, A8, A11, A14, A19 y A21, contestaron la pregunta planteada del ejercicio correctamente.</p> <p>Ejemplo A3: <u>1,2,3,4,5,6</u></p> <p>A14: <u>pueden caer todos los numeros</u></p> <p>Mientras que los alumnos A1, A7, A9, A12, A13, A15, A16 y A20 confundieron en algunos casos el término de frecuencia con el de probabilidad.</p> <p>Ejemplo A9: <u>1 y 5</u></p> <p>A12: <u>1,2,4,5,6</u></p> <p>A13: <u>2</u></p>	<p>¿Cuáles son los resultados que puede haber cuando se lanza un dado?</p> <table border="1"> <tr> <td>CORRECTA</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>INCORRECTA</td> <td>8</td> </tr> </table> <p>A diferencia de la actividad anterior, el número de estudiantes que contestaron correctamente aumento a 8, siendo la mitad que comprendió las posibles soluciones al lanzar el dado, aunque siguen confundiendo frecuencia con probabilidad como el caso de los alumnos A9, A12 y A13 que se muestran en la columna anterior.</p>	CORRECTA	8	INCORRECTA	8
CORRECTA	8						
INCORRECTA	8						
		<p>Pregunta 2. - ¿Cuál fue la cara del dado que salió con mayor frecuencia?</p>					

RESULTADOS Y ANÁLISIS

	<p>contra, como evidencia proporcionada por los datos, como grado de creencia personal y como modelo matemático que nos ayuda a comprender la realidad.”</p>	<p>Respuesta del alumno (Evidencia)</p> <p>Los 16 alumnos registraron sus respuestas sobre la frecuencia de las caras que iban cayendo, así poder sacar la cara con mayor frecuencia y este fue su resultado:</p> <p>La Cara 1 les salió con un mayor número de veces a los alumnos A1, A6 y A14.</p> <p>Ejemplo A1:</p> <p><u>1</u></p> <p>La Cara 2 les salió con un mayor número de veces a los alumnos A7, A8, A11 y A16.</p> <p>Ejemplo A8:</p> <p><u>la cara 2</u></p> <p>La Cara 3 les salió con un mayor número de veces a los alumnos A3, A4 y A7.</p> <p>Ejemplo A7:</p> <p><u>2 y 3</u></p> <p>La Cara 4 le salió con un mayor número de veces al alumno A20</p> <p>Ejemplo A20:</p> <p><u>4</u></p> <p>La Cara 5 les salió con un mayor número de veces a los alumnos A15, A19, A21.</p> <p>Ejemplo A21:</p> <p><u>No ahora aguilas fue con 57</u></p> <p>La Cara 6 les salió con un mayor número de veces a los alumnos A4,</p>	<p>Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió</p> <div data-bbox="1055 346 1461 640"> <p>¿Cuál fue la cara del dado que salió con mayor frecuencia?</p> <table border="1"> <caption>Frecuencia de caras del dado</caption> <thead> <tr> <th>Cara</th> <th>Frecuencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>Los 16 alumnos registraron sus frecuencias sobre qué cara del dado salía más. Hubo casos donde se repetían más de una cara de dado con la misma frecuencia, por eso algunos alumnos tienen dobles respuestas como el caso de los alumnos A4 y A7. Esto no quiere decir que existan respuestas erróneas simplemente tenía múltiples respuestas esta pregunta.</p>	Cara	Frecuencia	1	3	2	4	3	3	4	1	5	3	6	6
Cara	Frecuencia																
1	3																
2	4																
3	3																
4	1																
5	3																
6	6																

RESULTADOS Y ANÁLISIS

A9, A12, A13, A14 y A19

Ejemplo A4:

3 y 6

Registro de resultados de 15 lanzamientos para ver cuál lado del dado sale con mayor frecuencia.

Tabla 11.- Ejercicio Probabilidad 2

Lanzamiento (15 Veces)	CARA 1	CARA 2	CARA 3	CARA 4	CARA 5	CARA 6	MAYOR FRACUENCIA
DADO 1.-							

**Respuesta del alumno
(Evidencia)**

**Verifica o no el actuar del
estudiante / evidencia de por
qué sí o por qué no se
cumplió**

Los alumnos A1, A3, A4, A6 al A9, A11, A13, A14, A16, A19 al A21, fueron los que contestaron de una manera completa y acertada.

Ejemplo A7:

CARA 1	CARA 2	CARA 3	CARA 4	CARA 5	CARA 6	MAYOR FRACUENCIA
2	1	2	5	0	5	4 y 6

A16:

CARA 1	CARA 2	CARA 3	CARA 4	CARA 5	CARA 6	MAYOR FRACUENCIA
4	4	2	3	2	2	CARA 1

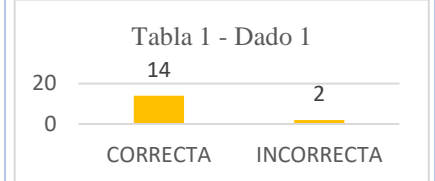
Mientras que los alumnos A12 Y A15, fueron los que tuvieron algún error en la actividad.

Ejemplo A12:

CARA 1	CARA 2	CARA 3	CARA 4	CARA 5	CARA 6	MAYOR FRACUENCIA
6	1	5	1	1	1	6

A15:

CARA 1	CARA 2	CARA 3	CARA 4	CARA 5	CARA 6	MAYOR FRACUENCIA
2	5	2	2	5	1	5



Los 2 alumnos que no lograron identificar la mayor frecuencia se equivocaron en lo mismo, por ejemplo, al alumno A12 la cara 1 del dado salió 6 veces y el creyó que era la máxima frecuencia. Quiere decir que si sabía cuál era, pero no siguió la indicación sobre tener que escribir la cara con la mayor frecuencia y no la frecuencia en sí.

Los 14 alumnos identificaron las caras con mayor frecuencia sin ninguna dificultad.

RESULTADOS Y ANÁLISIS

Vuelve a reiniciar los lanzamientos y llena la siguiente tabla. (Recuerde que cada dado se debe de lanzar 15 veces y registrar los resultados de la misma manera que en la tabla anterior).

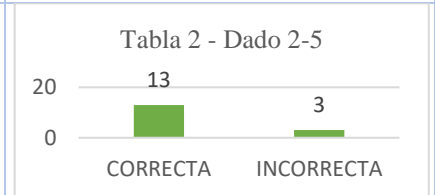
Tabla 12.- Ejercicio Probabilidad 3

Lanzamiento (15 Veces)	CARA 1	CARA 2	CARA 3	CARA 4	CARA 5	CARA 6	MAYOR FRACUENCIA
DADO 2.-							
DADO 3.-							
DADO 4.-							
DADO 5.-							

Respuesta del alumno (Evidencia)

Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió

Los alumnos A1, A3, A4, A6 al A9, A13, A14, A16, A19, A20 y A21, lograron encontrar la mayor frecuencia para cada dado lanzado según se muestra en la tabla.



Ejemplo A3:

CARA 1	CARA 2	CARA 3	CARA 4	CARA 5	CARA 6	MAYOR FRACUENCIA
2	1	4	5	1	2	5 cara 4
2	2	1	3	6	2	5 cara 6
5	1	4	1	2	2	5 cara 1
5	2	1	3	4	0	5 cara 1

Los 13 alumnos mejoraron sus respuestas en comparación con la tabla anterior, hubo mejoría en su explicación y se observa que van teniendo una mejor comprensión como se muestra en la parte de evidencias para esta tabla.

A4:

CARA 1	CARA 2	CARA 3	CARA 4	CARA 5	CARA 6	MAYOR FRACUENCIA
4	3	2	4	0	2	1 y 4
2	2	4	2	1	4	3 y 6
2	4	2	1	4	2	2 y 5
4	4	1	2	3	1	1 y 2
17	15	9	11	11	11	

Aunque, después de los ejercicios, aún existen alumnos que no llegaron al razonamiento esperado o que no pusieron atención en las indicaciones como el caso del alumno A11 que puso la las veces que salió la cara 5 pero no especifico correctamente que se trata de dicha cara o no supo qué hacer cuando se repetían las frecuencias mayores.

Y los alumnos A11, A12 y A15, fueron los únicos que siguieron teniendo dificultades para identificar la frecuencia mayor.

Ejemplo A11:

CARA 1	CARA 2	CARA 3	CARA 4	CARA 5	CARA 6	MAYOR FRACU
2	2	1	0	6	4	6
0	4	2	2	3	4	4
4	2	2	0	1	6	6
5	2	2	3	2	1	

Pregunta 3. - ¿Cuál fue la cara que salió en más ocasiones?

Respuesta del alumno (Evidencia)

Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se

RESULTADOS Y ANÁLISIS

		<p>Los alumnos A1, A3, A4, A6, A7, A8, A11, A14, A16, A19, A20 y A21, identificaron la cara del dado que se repetía en más ocasiones.</p> <p>Ejemplo A1: <u>la número 3</u></p> <p>A4:</p> <table border="1" data-bbox="581 667 1036 827"> <thead> <tr> <th>CARA 1</th> <th>CARA 2</th> <th>CARA 3</th> <th>CARA 4</th> <th>CARA 5</th> <th>CARA 6</th> <th>MAYOR FRECUENCIA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>1 y 4</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>3 y 6</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>2 y 5</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>4</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>1 y 2</td> </tr> <tr style="border: 2px solid red;"> <td>17</td> <td>15</td> <td>9</td> <td>11</td> <td>11</td> <td>11</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table> <p>A6: <u>1, 4, 6 y 5</u></p> <p>A11: <u>la cara 6</u></p> <p>Por otro lado, los alumnos A9, A12, A13 y A15 no pudieron identificar la cara del dado que tuvo mayor frecuencia en todos los lanzamientos.</p> <p>Ejemplo A13: <u>Cara 6</u></p>	CARA 1	CARA 2	CARA 3	CARA 4	CARA 5	CARA 6	MAYOR FRECUENCIA	4	3	2	4	0	2	1 y 4	2	2	4	2	1	4	3 y 6	2	4	2	1	4	2	2 y 5	4	4	1	2	3	1	1 y 2	17	15	9	11	11	11	3	<p>cumplió</p> <div data-bbox="1055 325 1469 535"> <p>¿Cuál fue la cara que salió en más ocasiones?</p> <table border="1"> <tr> <td>CORRECTA</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>INCORRECTA</td> <td>4</td> </tr> </table> </div> <p>12 de los alumnos que se les aplico pudieron observar y deducir cual era la cara que más se repetía. Incluso se registraron casos como el alumno A4, donde hizo la suma para identificar la cara del dado que salió en mayores ocasiones.</p> <p>Mientras que los 4 alumnos restantes, al no tener identificada correctamente cuales, si estaban saliendo y cuáles no, dedujeron incorrectamente la respuesta.</p>	CORRECTA	12	INCORRECTA	4
CARA 1	CARA 2	CARA 3	CARA 4	CARA 5	CARA 6	MAYOR FRECUENCIA																																											
4	3	2	4	0	2	1 y 4																																											
2	2	4	2	1	4	3 y 6																																											
2	4	2	1	4	2	2 y 5																																											
4	4	1	2	3	1	1 y 2																																											
17	15	9	11	11	11	3																																											
CORRECTA	12																																																
INCORRECTA	4																																																

RESULTADOS Y ANÁLISIS

		<p>Si lanzaras el dado una vez más: Pregunta 4. - ¿Podieras adivinar cuál sería el resultado?</p>						
		<table border="1"> <tr> <th data-bbox="570 289 1052 453"> Respuesta del alumno (Evidencia) </th> <th data-bbox="1052 289 1472 453"> Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió </th> </tr> </table>	Respuesta del alumno (Evidencia)	Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió				
Respuesta del alumno (Evidencia)	Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió							
	<p>Los alumnos A1, A3, A4, A7, A8, A9, A11, A12, A14, A15, A16, A19 y A21, lograron tener el razonamiento esperado ante la situación de intentar saber lo que iba a salir si se lanzaba un dado.</p> <p>Ejemplo A1: <i>Uno o no cada vez sac diferente</i></p> <p>A14: <i>NO porque no sabes lo que va a salir es suerte</i></p> <p>Por otro lado, los alumnos A6, A13 y A20, no lograron llegar al razonamiento esperado.</p> <p>Ejemplo A6: <i>si porque lo vamos a no fando.</i></p>	<div data-bbox="1055 462 1461 693"> <p>Si lanza el dado una vez más, ¿podieras adivinar cuál sería el resultado?</p> <table border="1"> <caption>Bar Chart Data</caption> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CORRECTA</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>INCORRECTA</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>De los 16 alumnos que hicieron la actividad, 13 de ellos, entendieron que no es posible saber cuál cara saldrá si se arroja un dado, independientemente que se tenga un registro de sucesos previos, estos no afectan a la probabilidad que tienen las caras de salir.</p> <p>Los otros 3 alumnos siguen creyendo que la probabilidad va a cambiar dependiendo de los sucesos anteriores con el dado.</p>	Categoría	Valor	CORRECTA	13	INCORRECTA	3
Categoría	Valor							
CORRECTA	13							
INCORRECTA	3							

E. Circunferencia

Para el instrumento de circunferencia se prestó particular atención en que el alumno comprendiera la relación entre la circunferencia y su área, así como el origen de la fórmula con la que se calcula dicha área.

Actividad 1 / Tema: Circunferencia.

Se quiere conocer el área y el perímetro de la circunferencia.
(Enlace: <https://www.geogebra.org/m/w3hezdsb>)

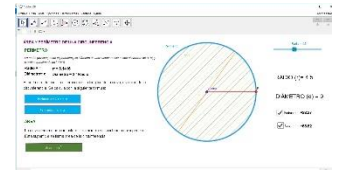


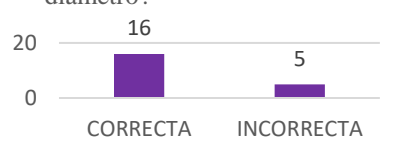
Figura 43.- Actividad 1 Circunferencia

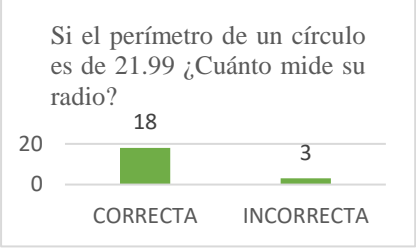
OBJETIVO	Justificación	Después de realizar el ejercicio llene la siguiente tabla: (Desplace el deslizador para que coincidan los datos de la tabla y pueda llenar los datos faltantes)																																																								
		Tabla 13.- Ejercicio Circunferencia 1																																																								
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Circunferencia</th> <th>Radio</th> <th>Diámetro</th> <th>Perímetro</th> <th>Área</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>3</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td>10.5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>6.75</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td>62.83</td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>2</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td>4.91</td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td>20</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td>18.1</td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td>28.27</td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td>9</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>		Circunferencia	Radio	Diámetro	Perímetro	Área	1	3				2		10.5			3	6.75				4			62.83		5	2				6				4.91	7		20			8				18.1	9			28.27		10		9		
Circunferencia	Radio	Diámetro	Perímetro	Área																																																						
1	3																																																									
2		10.5																																																								
3	6.75																																																									
4			62.83																																																							
5	2																																																									
6				4.91																																																						
7		20																																																								
8				18.1																																																						
9			28.27																																																							
10		9																																																								
		Respuesta del alumno (Evidencia)	Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió																																																							
“Resolución de problemas que impliquen calcular el perímetro y el área”	Según los planes y programas (2011): “Resolución de problemas que impliquen calcular el perímetro y el área de polígonos regulares”. “Validar	Los alumnos A1 al A4, A6 al A21 pudieron llenar sin ningún problema la tabla 1. Ejemplo A3: <table border="1" style="margin: 10px 0;"> <thead> <tr> <th>Radio</th> <th>Diámetro</th> <th>Perímetro</th> <th>Área</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>3</td><td>6</td><td>18.85</td><td>28.27</td></tr> <tr><td>6.75</td><td>10.5</td><td>32.44</td><td>86.59</td></tr> <tr><td>10</td><td>13.5</td><td>42.41</td><td>143.14</td></tr> <tr><td>2</td><td>4</td><td>62.83</td><td>314.16</td></tr> <tr><td>1.25</td><td>2.5</td><td>12.57</td><td>12.57</td></tr> <tr><td>10</td><td>20</td><td>2.85</td><td>4.91</td></tr> <tr><td>3.4</td><td>4.8</td><td>62.83</td><td>314.16</td></tr> <tr><td>4.5</td><td>9</td><td>12.57</td><td>18.1</td></tr> <tr><td>4.5</td><td>9</td><td>28.27</td><td>63.62</td></tr> <tr><td>4.5</td><td>9</td><td>2.27</td><td>63.62</td></tr> </tbody> </table> A17:	Radio	Diámetro	Perímetro	Área	3	6	18.85	28.27	6.75	10.5	32.44	86.59	10	13.5	42.41	143.14	2	4	62.83	314.16	1.25	2.5	12.57	12.57	10	20	2.85	4.91	3.4	4.8	62.83	314.16	4.5	9	12.57	18.1	4.5	9	28.27	63.62	4.5	9	2.27	63.62	Tabla 1 - Radio/ Diámetro/ Perímetro/ Área <div style="text-align: center;"> <p>50 0</p> <p>20 CORRECTA 1 INCORRECTA</p> </div> Casi la totalidad de los alumnos (20 de 21) manejaron el archivo de Geogebra como deberían y así pudieron observar y llenar los datos que se pedían en la tabla. Mientras que el alumno A5 no											
Radio	Diámetro	Perímetro	Área																																																							
3	6	18.85	28.27																																																							
6.75	10.5	32.44	86.59																																																							
10	13.5	42.41	143.14																																																							
2	4	62.83	314.16																																																							
1.25	2.5	12.57	12.57																																																							
10	20	2.85	4.91																																																							
3.4	4.8	62.83	314.16																																																							
4.5	9	12.57	18.1																																																							
4.5	9	28.27	63.62																																																							
4.5	9	2.27	63.62																																																							

RESULTADOS Y ANÁLISIS

<p>procedimientos y resultados.” Según Gutiérrez, A. y Jaime, A. (2012, p. 63) menciona que “los estudiantes deben entender y aprender conceptos, propiedades de estos conceptos y relaciones entre unos y otras”</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Radio</th> <th>Diámetro</th> <th>Perímetro</th> <th>Área</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>3</td><td>6</td><td>18.85</td><td>28.27</td></tr> <tr><td>5.25</td><td>10.5</td><td>32.99</td><td>86.59</td></tr> <tr><td>6.75</td><td>13.5</td><td>42.41</td><td>143.14</td></tr> <tr><td>10</td><td>20</td><td>62.83</td><td>314.16</td></tr> <tr><td>2</td><td>4</td><td>12.57</td><td>12.57</td></tr> <tr><td>1.25</td><td>2.5</td><td>7.85</td><td>4.91</td></tr> <tr><td>10</td><td>20</td><td>62.83</td><td>314.16</td></tr> <tr><td>2.4</td><td>4.8</td><td>15.08</td><td>18.1</td></tr> <tr><td>4.5</td><td>9</td><td>28.27</td><td>63.62</td></tr> <tr><td>4.5</td><td>9</td><td>28.27</td><td>63.62</td></tr> </tbody> </table>	Radio	Diámetro	Perímetro	Área	3	6	18.85	28.27	5.25	10.5	32.99	86.59	6.75	13.5	42.41	143.14	10	20	62.83	314.16	2	4	12.57	12.57	1.25	2.5	7.85	4.91	10	20	62.83	314.16	2.4	4.8	15.08	18.1	4.5	9	28.27	63.62	4.5	9	28.27	63.62	<p>observo correctamente y anoto datos que no eran en los espacios designados para el radio, diámetro, perímetro y área de la circunferencia que se mostraba.</p>												
	Radio	Diámetro	Perímetro	Área																																																						
3	6	18.85	28.27																																																							
5.25	10.5	32.99	86.59																																																							
6.75	13.5	42.41	143.14																																																							
10	20	62.83	314.16																																																							
2	4	12.57	12.57																																																							
1.25	2.5	7.85	4.91																																																							
10	20	62.83	314.16																																																							
2.4	4.8	15.08	18.1																																																							
4.5	9	28.27	63.62																																																							
4.5	9	28.27	63.62																																																							
<p>Únicamente el alumno A5 no fue observador o no entendió la indicación y lleno la tabla con datos erróneos:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Radio</th> <th>Diámetro</th> <th>Perímetro</th> <th>Área</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>3</td><td>6</td><td>18.85</td><td>28.27</td></tr> <tr><td>5.25</td><td>10.5</td><td>32.99</td><td>86.59</td></tr> <tr><td>6.75</td><td>13.5</td><td>42.41</td><td>143.14</td></tr> <tr><td>10</td><td>20</td><td>62.83</td><td>314.16</td></tr> <tr><td>2</td><td>4</td><td>12.57</td><td>12.57</td></tr> <tr><td>1.25</td><td>2.5</td><td>7.85</td><td>4.91</td></tr> <tr><td>10</td><td>20</td><td>62.83</td><td>314.16</td></tr> <tr><td>2.4</td><td>4.8</td><td>15.08</td><td>18.1</td></tr> <tr><td>4.5</td><td>9</td><td>28.27</td><td>63.62</td></tr> <tr><td>4.5</td><td>9</td><td>28.27</td><td>63.62</td></tr> </tbody> </table>	Radio	Diámetro	Perímetro	Área	3	6	18.85	28.27	5.25	10.5	32.99	86.59	6.75	13.5	42.41	143.14	10	20	62.83	314.16	2	4	12.57	12.57	1.25	2.5	7.85	4.91	10	20	62.83	314.16	2.4	4.8	15.08	18.1	4.5	9	28.27	63.62	4.5	9	28.27	63.62	<p>Pregunta 1. - ¿Qué relación guardan el perímetro y el diámetro? ¿Porqué?</p> <p>Respuesta del alumno (Evidencia)</p> <p>Los alumnos A1 al A5, A14, A17, A18, A19 y A21, identificaron la relación entre el perímetro y el diámetro de la circunferencia. Además, fueron capaces de identificar el porqué.</p> <p>Ejemplo A2: <i>el perímetro es 3 veces el diámetro</i></p> <p>A14: <i>el perímetro es 3 veces el diámetro</i></p> <p>A21: <i>Que aumenta el triple</i> <i>El perímetro es 3 veces el diámetro aprox.</i></p> <p>Los alumnos A6 al A13, A15, A16 y A20, entienden que aumenta, pero no en relación del valor de π.</p>	<p>Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió</p> <p>¿Qué relación guardan el perímetro y el diámetro?</p> <table border="1"> <tr> <td>12</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>CORRECTA</td> <td>INCORRECTA</td> </tr> </table> <p>Los alumnos entienden que hay una relación entre el perímetro y el diámetro, además identifican que va en aumento; aunque solo 10 alumnos entendieron que ese aumento va en relación al valor de π. Los otros 10 alumnos no lograron identificar la proporcionalidad correcta del aumento y solo 1 alumno dejó la pregunta sin contestar.</p>	12	10	11	10			8				CORRECTA	INCORRECTA
Radio	Diámetro	Perímetro	Área																																																							
3	6	18.85	28.27																																																							
5.25	10.5	32.99	86.59																																																							
6.75	13.5	42.41	143.14																																																							
10	20	62.83	314.16																																																							
2	4	12.57	12.57																																																							
1.25	2.5	7.85	4.91																																																							
10	20	62.83	314.16																																																							
2.4	4.8	15.08	18.1																																																							
4.5	9	28.27	63.62																																																							
4.5	9	28.27	63.62																																																							
12	10	11																																																								
10																																																										
8																																																										
	CORRECTA	INCORRECTA																																																								

RESULTADOS Y ANÁLISIS

	<p>Ejemplo A7: <u>El diámetro siempre es el doble del radio porque radio es desde el punto central hasta la circunferencia y el diámetro es una línea que cruza todo el círculo pasando por el punto central.</u></p> <p>A20: <u>¿Cómo se relaciona el perímetro y el diámetro: ¿por qué?</u> <u>Si las ^{radio} son de las orillas y el otro atraviesa el círculo</u></p>							
<p>Pregunta 2. - ¿Cómo calcularías el perímetro conociendo el diámetro?</p>								
	<p>Respuesta del alumno (Evidencia)</p>	<p>Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió</p>						
	<p>Los alumnos A1 al A5, A7, A9, A11 al A16, A18, A20 y A21, son capaces de calcular el perímetro partiendo de conocer el diámetro.</p> <p>Ejemplo A3: <u>multiplicando Diámetro por 3.1416</u></p> <p>A13: <u>tiene que dar multiplicando el diámetro por el radio</u></p> <p>Los alumnos A6, A8, A10, A17 y A19, no llegaron al razonamiento esperado.</p> <p>Ejemplo A6: <u>sumando el doble del radio</u></p> <p>A17: <u>¿Porque? perímetro es el círculo</u></p>	<p>¿Cómo calcularías el perímetro conociendo el diámetro?</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Número de Alumnos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CORRECTA</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>INCORRECTA</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table> <p>En esta pregunta, se incrementó el número de alumnos que contestaron correctamente, además se observa una mejoría en relación al inicio de la actividad como el caso del alumno A13 que no pudo contestar la pregunta anterior y en esta ocasión contesto como se esperaba.</p> <p>En cambio, hay alumnos que siguen sin ver la relación entre el perímetro y el diámetro.</p>	Respuesta	Número de Alumnos	CORRECTA	16	INCORRECTA	5
Respuesta	Número de Alumnos							
CORRECTA	16							
INCORRECTA	5							

		Si el perímetro de un círculo es de 21.99 Pregunta 3. - ¿Cuánto mide su radio?	
		Respuesta del alumno (Evidencia)	Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió
		Los alumnos A1 al A4, A6 al A14, A17 al A21, lograron realizar el cálculo del radio con ayuda del archivo de Geogebra. Ejemplo A17: <u>3.5</u> A21: <u>3.5</u> Por otro lado, los alumnos A5, A15 y A16 no lograron obtener el valor del radio para el problema planteado. Ejemplo A5: <u>2.1</u> A16: <u>sevir 2.6</u>	 <p>Si el perímetro de un círculo es de 21.99 ¿Cuánto mide su radio?</p> <p>20 18 0</p> <p>CORRECTA INCORRECTA</p> <p>18 de los 21 alumnos logro calcular correctamente la medida del radio para el problema dado. Mientras que aún hay 3 alumnos que no logran llegar al resultado esperado y también está el caso del alumno A15 que dejo en blanco la respuesta, es decir, no supo cómo contestar la pregunta, aunque se observa que en anteriores ejercicios lograba contestar las preguntas sin ningún problema.</p>

Actividad 2 / Tema: Circunferencia.

Ahora veremos de dónde surge la fórmula para calcular la longitud de la circunferencia y el área del círculo.

(Enlace: <https://www.geogebra.org/m/vd2chf8f>)

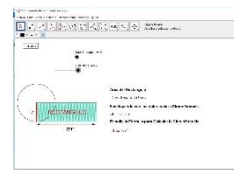
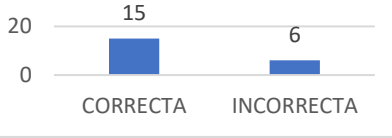
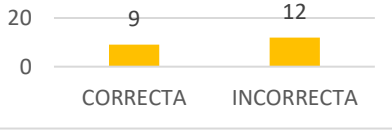


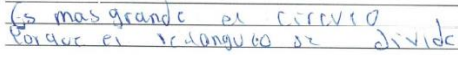
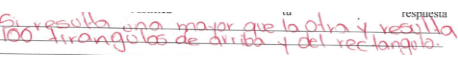

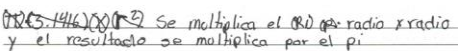
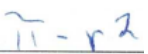
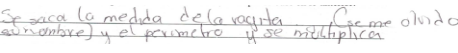
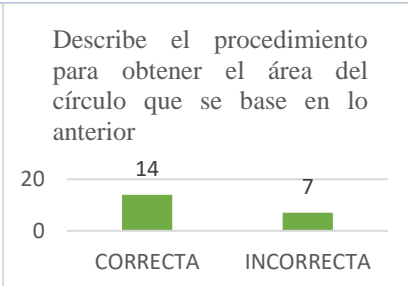
Figura 44.- Área de la circunferencia

OBJETIVO	Justificación	Pregunta 1. - ¿Cuál es la figura geométrica que se formó con las divisiones del círculo unidas?	
		Respuesta del alumno (Evidencia)	Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió

RESULTADOS Y ANÁLISIS

<p>“Justificación de la fórmula para calcular la longitud de la circunferencia y el área del círculo (gráfica y algebraicamente). Explicitación del número π (pi) como la razón entre la longitud de la circunferencia y el diámetro.”</p>	<p>Según los planes y programas (2011): “Justificación de la fórmula para calcular la longitud de la circunferencia y el área del círculo (gráfica y algebraicamente). Explicitación del número π (pi) como la razón entre la longitud de la circunferencia y el diámetro.”</p>	<p>Los alumnos A1, A2, A3, A5, A7, A8, A10, A12 al A15, A17, A18, A20 y A21, fueron observadores al identificar que se formaba el rectángulo. Ejemplo A5: <u>Un rectángulo color verde</u></p> <p>A21: <u>Un rectángulo</u></p> <p>Mientras que los alumnos A4, A6, A9, A11, A16 y A19, no lograron identificar el rectángulo que se formaba. Ejemplo A4: <u>triángulos</u></p> <p>A19: <u>circulo</u></p>	<p>¿Cuál es la figura geométrica que se formó con las divisiones del círculo unidas?</p>  <p>15 alumnos son los que siguieron las indicaciones y por medio de la observación y correcta manipulación del archivo de Geogebra pudieron contestar a esta pregunta. Mientras que 6 de los 21 alumnos no fueron capaces de contestar bien la pregunta, y mucho de ellos se observa que fue por la falta de atención al momento de leer la pregunta.</p>
	<p>“Validar procedimientos y resultados.”</p>	<p>Compara las áreas del círculo con la de esa figura. Pregunta 2. - ¿Qué resulta? ¿Alguna es mayor que la otra? Justifica tu respuesta</p>	<p>Respuesta del alumno (Evidencia)</p> <p>Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió</p>
	<p>Según Gutiérrez, A. y Jaime, A. (2012, p. 58) “los estudiantes, por sí solos, no podrían realizar un aprendizaje eficaz (en cuanto a los resultados obtenidos y al tiempo empleado), por lo que es necesario que</p>	<p>Los alumnos A3, A4, A7, A12, A13, A15, A16, A17 y A21, son los que llegan al razonamiento esperado para estas preguntas. Ejemplo A7: <u>Son iguales porque para formar el rectángulo se usaron los triángulos del círculo</u></p> <p>A17: <u>Si son iguales?</u></p> <p>Mientras que los alumnos A1, A2, A5, A6, A8 al A11, A14, A18, A19 y A20 no fueron capaces de ver la relación entre los triángulos, la figura que forman y la relación con</p>	<p>Compara las áreas del círculo con la de esa figura, ¿qué resulta? ¿Alguna es mayor que la otra?</p>  <p>Analizando la respuesta de los 9 alumnos que encontraron la respuesta correcta y se observa que hay quienes sí pudieron justificar su respuesta como el caso del alumno A7 y otros que contestaron, pero sin justificación. Y de los 12 que no contestaron</p>

RESULTADOS Y ANÁLISIS

<p>las actividades propuestas estén convenientemente dirigidas hacia los conceptos, propiedades, entre otros, que deben estudiar”</p>	<p>el rectángulo.</p> <p>Ejemplo A1:</p> 	<p>se observó que tenían la perspectiva de que la figura formada por los triángulos era mayor que la de un rectángulo.</p>
	<p>A20:</p> 	
	<p>Pregunta 3. - Describe el procedimiento para obtener el área del círculo que se base en lo anterior:</p>	
	<p>Respuesta del alumno (Evidencia)</p>	<p>Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió</p>
	<p>Los alumnos A2, A3, A7, A8, A10 al A13, A15 al A18, A20 y A21, pudieron describir el procedimiento para obtener el área del círculo.</p> <p>Ejemplo A2:</p>  <p>A15:</p>  <p>Por otro lado, los alumnos A1, A4, A5, A6, A9, A14 y A19 no pudieron describir dicho proceso.</p> <p>Ejemplo A1:</p>  <p>A4:</p> 	<p>Describe el procedimiento para obtener el área del círculo que se base en lo anterior</p>  <p>14 alumnos pudieron describir el procedimiento que se ve reflejado en esta actividad usando Geogebra.</p> <p>Según lo observado en la clase todavía hay varios alumnos con dificultad para explicar y no pueden plasmar correctamente sus ideas, como se ve en el alumno A4.</p>
<p>Pregunta 4. - ¿Cuál es la fórmula del área del círculo</p>		
<p>Respuesta del alumno (Evidencia)</p>	<p>Verifica o no el actuar del estudiante / evidencia de por qué sí o por qué no se cumplió</p>	

RESULTADOS Y ANÁLISIS

	<p>Los alumnos A1, A2, A3, A5, A7, A8, A11, A13, A14, A15, A17, A18, A20 y A21, contestaron correctamente la pregunta. Ejemplo A1: <u>$\pi \cdot r^2$</u></p> <p>A20: <u>π por Radio cuadrado</u></p> <p>Los alumnos A4, A6, A9, A10, A12, A16 y A19. Ejemplo A4: <u>$\pi \times r$</u></p> <p>A16: <u>los triángulos</u></p>	<p>¿Cuál es la fórmula del área del círculo?</p> <p>20 14 7</p> <p style="text-align: center;">CORRECTA INCORRECTA</p> <p>14 alumnos siguieron las indicaciones de la actividad y lograron contestar correctamente la pregunta. Mientras que 7 alumnos no llegan al razonamiento esperado y en algunos casos sus respuestas son imprevistas y poco lógicas.</p>
--	--	--

Capítulo 5

Conclusiones

CONCLUSIONES

En este capítulo, se describen las conclusiones obtenidas a partir de los resultados recabados de la implementación de los instrumentos tecnológicos que diseñamos y la experiencia que se observó que tuvieron los alumnos de primer grado de secundaria con este tipo de actividad. Además, se describe lo aprendido como maestro de tecnología el hecho de utilizar el tiempo de la materia como un espacio donde los alumnos puedan ver de distinta forma los temas de la clase de matemáticas.

De lo que se observó y analizó encontramos lo siguiente:

- ✚ Las TICs que ofrece los libros de texto no son del todo útiles y es necesario actividades como los creados en este proyecto de desarrollo profesional para ofrecerles a los alumnos formas adicionales de complementar su educación.
- ✚ Los alumnos al momento de explicarles de lo que se iba a tratar las actividades mostraron un cierto grado de preocupación al suponer que por tratarse de actividades matemáticas presentarían una gran molestia para ellos, sin embargo después de la primera actividad y ver que se divirtieron, se mostraron impacientes porque estaban emocionados por ver de qué se trataría la actividad.
- ✚ Si bien en un inicio no sabían nada del manejo del software, los alumnos resultaron muy versátiles al momento de realizar las actividades tecnológicas y se adaptaron fácilmente al uso del Geogebra. Además, se pudo observar que se mostraron más confiados conforme iban realizando los ejercicios.
- ✚ Las actividades que se diseñaron fueron pensadas siguiendo los objetivos y metas de los planes y programas de estudio (SEP, 2011) que se ven reflejados en el libro de texto. Lo cual representó un reto al momento del diseño, al tener que tomar en cuenta factores como las capacidades esperadas de los alumnos de la institución, algunas limitaciones que se presentaron en el centro de cómputo como el caso de los tiempos con los que se contaba para llevar a cabo las implementaciones o la falta de internet.
- ✚ Otra parte importante de los diseños fue que gracias a la literatura como Valenzuela et al (2016) donde recalcan la importancia de usar Geogebra como tecnología para dar el tema de fracciones, nos permitió centrarnos en la creación de archivos que utilizaran este software para nuestros instrumentos.
- ✚ En cuanto a la implementación de algunos instrumentos, fueron realizados por los alumnos en poco tiempo y en otras se pudo observar la necesidad de modificar la actividad pensando en darles más tiempo a los alumnos con la finalidad de lograr mejores resultados. Si bien no se pudo mostrar toda la información en el capítulo de resultados y análisis debido a que eran 21 alumnos utilizando 21 computadoras y no fue posible observar lo que hacían todos ellos en cada momento, por eso la importancia de nosotros tener las hojas de evidencia donde se recabó la información del alumno.

- ✚ Se debe tomar en cuenta que la mayoría de estos alumnos no son de alto promedio en la materia de matemáticas, pero aun así con los resultados vemos que están comprendiendo los conceptos matemáticos al lograr contestar preguntas que obligan un cierto grado de razonamiento. Aunque todavía en algunas actividades se mostraba un cierto índice de estudiantes que no llegaban a los resultados correctos, se observaba que dentro de su razonamiento trataban de llegar a la respuesta, demostrando que ya no lo hacían al tanteo como anteriormente, sino que buscaban una lógica en el problema.
- ✚ Conforme el alumno va avanzando en las actividades por tema, se pudo observar que el número de respuestas en blanco iba disminuyendo, incluso en las últimas actividades que se les aplicó, fueron pocos los que no contestaron alguna pregunta. Otros demostraron que se les daba el razonamiento a partir de la observación de la manipulación de los archivos de Geogebra y solo en pocos casos, los estudiantes contestaban lo que se le venía a la mente sin razonar su respuesta.
- ✚ Lo cierto es que, aunque se aplicó un pilotaje antes de utilizar los instrumentos y software, analizando que todavía no se logra en algunos casos ni el 70% de resultados correctos. Es necesario que posteriormente se modifiquen estos instrumentos o incluso que exista una actualización al software, tratando de mejorar los resultados aquí obtenido, en este aspecto se observó que cuando se cambiaban la dinámica de las actividades, el alumno tiende a ponerse inseguro de la forma de contestar y aunque siga las instrucciones tarda un poco en sentirse confiado sobre su actuar.
- ✚ Otro aspecto a considerar al momento de implementar estas actividades es el tiempo de ejecución de las mismas, ya que unas las ejecutaron en 1 hora como el caso de probabilidad y para el tema de triángulos se tardaron más de las dos horas previstas.

Viendo los resultados positivos de los alumnos al presentarles una serie de preguntas y ejercicios de temas que están identificados como un alto grado de dificultad según la opinión su maestro de matemáticas muestra que es viable la incorporación de tecnología en general y en particular, con las reservas debidas, de nuestros diseños con tecnología en la educación secundaria.

Con respecto a la pregunta que se planteó desde un inicio de nuestro proyecto de desarrollo profesional:

“¿Cómo, a través de una serie de actividades diseñadas que tenga como eje central el uso de la tecnología puede promover la integración en el aula para así beneficiar al proceso de enseñanza aprendizaje de temas específicos de la clase de Matemáticas I de la escuela Secundaria “Belisario Domínguez”?” (pág. 8)

En el capítulo 4 de análisis y resultados, es posible ver el progreso que los alumnos han tenido. Conforme las actividades se fueron realizando los estudiantes se veían obligados a ir razonando sobre los conceptos matemáticos y sus propiedades como el incentro, las bisectrices, las alturas por mencionar algunas. Y así lograr contestar las preguntas o llenar las tablas que se encontraban en los instrumentos, si bien no se logró que el 100% de ellos

terminara las actividades sin dificultades como se pretendía, se pudo observar al revisar las evidencias escritas que fue la mayoría de lo estudiante los que lograron terminarlas como se esperaba. Y solo unos pocos dejaron preguntas sin responder por qué no entendían el tema.

El material logró los objetivos que se planearon ya que cumplieron con su cometido al tener un alto resultado de respuestas correctas haciendo entender que en verdad pueden ser de utilidad para promover el aprendizaje de algunos temas para los alumnos del primer grado de secundaria, basado en los resultados analizados, queda claro que es favorable el uso de los software creados ya que permite la visualización y la manipulación.

Por otro lado, fue posible realizar la experimentación de los materiales en el aula de tecnología aprovechando la infraestructura con la que cuenta la escuela y se deja espacio para mejorar las actividades que se diseñaron, esperando que realmente este tipo de materiales se logren difundir y así promover más el uso de nuevas metodologías basadas en la tecnología mientras estas sean con fines de ayudar a mejorar la práctica docente y el proceso de aprendizaje de los estudiantes, y que no solo se quede como un archivo que pudiera o no utilizar el profesor de matemáticas.

Reflexiones desde mi práctica como docente

Tras haber concluido mi tiempo en la maestría y estar por terminar el proyecto de desarrollo profesional pude observar algunos cambios favorables después de esta experiencia. El cambio inmediato se vio reflejado en la forma en que daba mis clases frente a mis alumnos, antes creía que la forma más eficaz era mediante la memorización, a medida que leía más y más artículos y conforme iba diseñando y aplicando los instrumentos creados para este proyecto, me fui percatando que existen muchas metodologías diferentes para enseñar un mismo tema y que todas tiene sus ventajas y desventajas. Sobre todo, entendí que hay que tratar de distintas maneras, aunque no estemos acostumbrados a alguna metodología y ver cómo van reaccionando los propios alumnos para ir mejorando como profesionista y poder brindar un mejor servicio educativo.

Otro cambio favorable fue ver como mejoró la disposición de los alumnos hacia la materia de matemáticas a causa de actividades más dinámicas y distintas a las que un profesor normalmente hace.

Normalmente como profesor trato de dar el tema lo más entendible posible y dejo de lado varios factores con los que no estaba consciente de que perjudicaba a los alumnos, por ejemplo, gracias a las clases de la maestría y a varias literaturas que nos recomendaban, note la importancia que tiene el explicar el origen de las fórmulas matemáticas ya que de otra manera, el alumno no entenderá la relación que hay entre los distintos conocimientos matemáticos y ven cada concepto como independiente de los demás.

La experiencia de desarrollar el proyecto de desarrollo profesional me permitió también competencias sobre el uso didáctico del software, planteado como un requerimiento de mi práctica como profesor y conjuntándola con aspectos institucionales como son los libros, planes y programas.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

- Bajo, J., Sánchez-Matamoros, G. y Gavilán, J. (2015). Las progresiones como indicador de la comprensión del concepto de sucesión numérica en alumnos de segundo ciclo de enseñanza secundaria obligatoria. En C. Fernández, M. Molina y N. Planas (eds.), *Investigación en Educación Matemática XIX* (pp. 143-151). Alicante: SEIEM.
- Baker, J. E., & Sugden, S. J. (2003). eJournal of Spreadsheets in Education. *Electronic Journal*, URL: <http://www.sie.bond.edu.Au>
- Batanero, C. (2005). Significados de la probabilidad en la educación secundaria. *RELIME. Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 8(3), 247-264.
- Cañadas, M. C. (2007). *Descripción y caracterización del razonamiento inductivo utilizado por estudiantes de educación secundaria al resolver tareas relacionadas con sucesiones lineales y cuadráticas*. Tesis de doctorado inédita. Universidad de Granada. España.
- Cañadas, M. C. y Castro, E. (2007). Un procedimiento para la caracterización de estrategias en problemas de sucesiones que involucran el razonamiento inductivo. *Indivisa. Boletín de Estudios e Investigación, Monografía IV*, 13-24.
- Castillo, S. (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 11(2), 171-194.
- Choi, K. S. (2010). Motivating students in learning mathematics with GeoGebra. *Annals. Computer Science Series*, 8(2), 65-76.
- Ferrer, D. M. (2007). Las nuevas tecnologías y el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Iberoamericana de Educación*, 42(4), 2.
- López, J., y Hernández, J. (2016). Usos de la tecnología en los libros de secundaria y competencias estandarizadoras. En R. d. Ibarra Reyes, E. d. Bueno Sánchez, R. Ibarra Escobedo, & J. L. Hernández Suárez, *Trascender el neoliberalismo y salvara a la humanidad* (pp. 923-935). Zacatecas.
- García, C. V., Figueras, O., Vera, D. A., & Gutiérrez-Soto, J. (2016). Hacia un modelo de enseñanza para las fracciones basado en el uso de applets. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 5(2), 1-20
- Gómez, P. (1997). Tecnología y educación matemática. *Informática Educativa*, 10(1), 93-111.
- Gutiérrez, Á., & Jaime, A. (2012). Reflexiones sobre la enseñanza de la geometría en primaria y secundaria. *TED: Tecné, Episteme y Didaxis*, (32). 55-70.
- Graells, P. M. (2013). Impacto de las TIC en la educación: funciones y limitaciones. *3 c TIC: cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 2(1), 1-15.
- Iranzo Domènech, N., & Fortuny, J. M. (2009). La influencia conjunta del uso de GeoGebra y lápiz y papel en la adquisición de competencias del alumnado. *Enseñanza de las Ciencias*, 27(3), 433-446.

BIBLIOGRAFÍA

- Mancera, E. & Basurto, E. (2012). *Matemáticas 1, primer grado, educación secundaria, serie saberes*. México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Melo, S. R., Draghi, D., & Saldivia, F. L. (2016). Enseñando geometría utilizando el software dinámico GeoGebra. *Informes Científicos-Técnicos UNPA*, 8(1), 221-244.
- Mendoza, M. R. N., Giler, A. C. A., & Montes, M. E. G. (2016). Entorno Virtual De Aprendizaje Para Una Unidad Educativa Secundaria. *Revista ESPAMCIENCIA*, 1(2).
- Orozco-Moret, C., & Labrador, M. E. (2006). La tecnología digital en educación: implicaciones en el desarrollo del pensamiento matemático del estudiante. *Theoria*, 15(2), 81-89.
- OCDE. *Panorama de la Educación 2014: Indicadores de la OCDE. Nota país: México*. [acceso 2015 Dic 15] Disponible en: www.oecd.org/edu/Mexico-EAG2014-Country-Note-spanish.pdf
- Rodríguez, M. A., Agnelli, H. (2009). *Concepciones de los alumnos acerca de la probabilidad*. En Lestón, Patricia (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*. (pp. 489-498). México DF, México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C.
- Rojano, T. (2003). Incorporación de entornos tecnológicos de aprendizaje a la cultura escolar: proyecto de innovación educativa en matemáticas y ciencias en escuelas secundarias públicas de México. *Revista Iberoamericana de Educación*, 33(3), 135-165.
- Santana, N., & Climent, N. (2015). Conocimiento Especializado del Profesor para la utilización de GeoGebra en el Aula de Matemáticas. *Números*, 88, 75-91.
- Secretaría de Educación Pública (2011). *Programa de estudios 2011. Guía para el maestro. Educación Básica Secundaria. Matemáticas*. México: SEP.
- Valenzuela, C., Figueras, O., Arnau, D. y Gutiérrez-Soto, J. (2016). Hacia un modelo de enseñanza para las fracciones basado en el uso de applets. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 5(2), 1-20.
- Valenzuela, J. (2011). *La Problemática que Presentan los Profesores en la Falta de Capacitación para Aplicar en el Aula el Uso de Herramientas Tecnológicas Educativas en la Escuela Secundaria Técnica Industrial y Comercial No. 0119 "Enrique C. Rebsamen"*. Tesis de Maestría. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey- Universidad Virtual. Monterrey, México.
- Zengin, Y., Furkan, H., & Kutluca, T. (2012). The effect of dynamic mathematics software geogebra on student achievement in teaching of trigonometry. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 31, 183-187.

ANEXOS

INSTRUMENTOS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS
UNIDAD ACADÉMICA DE MATEMÁTICAS
MAESTRÍA EN MATEMÁTICA EDUCATIVA



CUESTIONARIO

Aviso de Privacidad: Los datos recabados en la encuesta serán utilizadas únicamente con fines estadísticos y de análisis educativo para el proyecto de desarrollo profesional, será de manera anónima y se resguarda la privacidad de los datos personales.

Propósito: Como parte del proyecto de desarrollo profesional del **Prof. Iván Alberto Boyain y Goytia Luna**, enfocado a la elaboración de actividades tecnológicas que apoyen el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas del primer grado; se necesita un análisis desde la perspectiva del docente de la materia de matemáticas que imparte en la secundaria donde será llevado a cabo dicho proyecto.

Instrucciones: Lea cuidadosamente cada pregunta y conteste de la manera más honesta posible. Si hay alguna duda favor de externarla al encuestador.

1. Partiendo de la división de los 3 ejes matemáticos para el nivel secundaria (*Sentido Numérico Y Pensamiento Algebraico; Forma, Espacio Y Medida y Manejo de la información*) del programa de estudios 2011, ordene en cada eje los temas donde al estudiante le cuesta más trabajo comprender y/o donde no se logren los aprendizajes esperados en la mayoría de los alumnos del primer grado. Siendo el **1** donde se le dificulte más al estudiante y el **último número** donde se le dificulte menos.

Eje: Sentido Numérico y Pensamiento Algebraico

- Fracciones y Decimales()
- Representación de fracciones y decimales en la recta numérica()
- Suma y resta de fracciones()
- Sucesiones()
- Formulas Geométricas()
- Divisibilidad y Primos()
- Problemas de mcd y mcm.....()
- Problemas aditivos con fracciones y decimales()
- Multiplicación y división de fracciones.....()
- Multiplicación de decimales()
- División de decimales.....()
- Ecuaciones()
- Números positivos y negativos.....()
- Sumas y restas de enteros()
- Notación científica.....()

INSTRUMENTO 1

- Raíz cuadrada y potencias()
- Sucesiones aritméticas()

Eje: Forma, Espacio y Medida

- Trazo de triángulos y cuadriláteros()
- Alturas, medianas, mediatrices y bisectrices de un triángulo.....()
- Problemas relacionados con la mediatriz y la bisectriz()
- Área y perímetro de polígonos regulares.....()
- Construcción de polígonos regulares.....()
- Problemas de perímetro y área de polígonos regulares()
- Trazo de circunferencias.....()
- Perímetro y área del círculo.....()
- Problemas de perímetro y área del círculo()

Eje: Manejo de la Información

- Reparto proporcional()
- Juegos de azar()
- Valor faltante()
- Factores constantes de proporcionalidad.....()
- Resultados de experiencias aleatorias.....()
- Frecuencia absoluta y relativa()
- Regla de tres()
- Factor inverso de proporcionalidad()
- Problemas de conteo()
- Gráficas.....()
- Proporcionalidad múltiple()

INSTRUMENTO 1

2. De los 3 primeros temas de cada eje y de manera clara y concisa, da una explicación del porqué consideras que son los más difíciles para los alumnos del primer grado.

Eje: Sentido Numérico y Pensamiento Algebraico

Tema 1: _____

Motivo: _____

Tema 2: _____

Motivo: _____

Tema 3: _____

Motivo: _____

INSTRUMENTO 1

Eje: Forma, Espacio y Medida

Tema 1: _____

Motivo: _____

Tema 2: _____

Motivo: _____

Tema 3: _____

Motivo: _____

INSTRUMENTO 1

Eje: Manejo de la Información

Tema 1: _____

Motivo: _____

Tema 2: _____

Motivo: _____

Tema 3: _____

Motivo: _____

*Se le agradece su participación en este cuestionario.
Que pase un excelente día.*

ACTIVIDADES PARA EL TEMA DE FRACCIONES

ACTIVIDAD PARA EL TEMA DE FRACCIONES

No. De Lista _____

Introducción

A continuación, se presentan una serie de actividades en las que se utilizarán varios archivos elaborados en Geogebra que están diseñados para facilitar el desarrollo del pensamiento lógico matemático en torno al tema de fracciones.

Instrucciones:

Para las siguientes actividades es importante que ponga atención a cada paso de las instrucciones ya que es fundamental para el aprendizaje y no se sugiere que se salte el orden, ni omita alguno de los ejercicios. (Mínimo la primera vez que los realiza)

Es importante que el usuario observe y analice los resultados de los ejercicios, para así contestar las preguntas que se plantean en cada actividad y comprender la teoría que se encuentra detrás de cada procedimiento.

Requerimiento del sistema:

- Geogebra 4.0 o superior. (Instalado).
Si no se cuenta con el software, se puede descargar de forma gratuita del sitio oficial de Geogebra (<https://www.geogebra.org/download>)

Archivos Requeridos

- F1.-Fracciones.ggb
- F2.-Fracciones a Decimales.ggb
- F3.-Suma de Fracciones.ggb

ACTIVIDAD 1

Se va a realizar una fiesta infantil para celebrar el tercer cumpleaños de Sofia y su mamá quiere repartir trozos del pastel de tal forma que le toque a todos los invitados alguna rebanada. Actualmente la fiesta tiene 3 invitados en la cual se le dará una rebanada a cada uno de ellos, pero la mamá cree que posiblemente llegará alguien más, por lo que partirá el pastel en 4 partes iguales.

Para realizar el ejercicio siga estas instrucciones:

- a) Abrir el software de Geogebra.
- b) Cargar el archivo “F1.-Fracciones.ggb”.
- c) Del lado izquierdo se encuentra el pastel de cumpleaños que deseamos repartir, el cual es la representación de la unidad.
- d) De lado derecho tenemos el número de trozos de pastel que se planea dividir, el cual representa al denominador.
- e) Para este ejercicio nos dice que el pastel hay que dividirlo en 4 partes iguales, por lo tanto, hay que deslizar la esfera dándole clic sostenido y desplazándolo el ratón hasta que el indicador este en 4.
- f) Después nos encontramos con la opción que nos permite indicar el número de invitados a la fiesta de cumpleaños que indica los trozos de pastel que repartiré, es decir representa al denominador.
- g) Para este ejercicio nos dice que los trozos a repartir son 3, por lo tanto, hay que deslizar la esfera dándole clic sostenido y desplazándolo el ratón hasta que el indicador este en 3.
- h) Del lado derecho en color azul indica por medio de fracción las partes del pastel que se repartieron y las partes del pastel que queda por repartir.
- i) En cuanto al pastel podemos observar cómo desaparecieron las piezas que repartimos y nos queda únicamente los trozos por repartir.

Después de realizar el ejercicio conteste las siguientes preguntas:

¿Qué fracción del pastel le tocó a cada invitado? _____

¿Qué parte del pastel se repartió en total? _____

¿Qué pasaría si justo antes de partir el pastel llegaran no 3 invitados, sino 8? ¿qué fracción le tocaría a cada invitado?

Llene la siguiente tabla tomando los datos de Geogebra:

invitados	Partes en que se divide el pastel	Fracción que le toca a cada uno
4	8	
3	6	
5	5	
2	6	
8	2	
1	3	
9	10	

¿Qué pasó cuando se tuvieron 8 invitados y 2 rebanadas de pastel? ¿Cómo resolverías esta situación?

ACTIVIDAD 2

Jorge va a la ferretería de la esquina, donde puede encontrar una gran variedad de artículos a la venta. Al entrar le pide al empleado que le proporcione alambre de $\frac{6}{9}mm$ de grosor. Pero el empleado le dice que en el catálogo solo aparece el grosor expresado con decimales.

Para realizar el ejercicio siga estas instrucciones:

- a) Abrir el software de Geogebra.
- b) Cargar el archivo “F2.-Fracciones a Decimales.ggb”.
- c) En la parte inferior tenemos dos deslizadores, los cuales nos servirán para indicar la fracción que deseamos convertir a decimal.
- d) Del lado izquierdo, se encuentra la representación gráfica de la fracción que se formó con los deslizadores.
- e) La representación puede cambiar entre fracciones o decimales según la casilla seleccionada en la parte inferior derecha del programa.
- f) Del lado derecho está la representación de la fracción formada en el inciso (c), además nos muestra su equivalente en decimal.
- g) Si se desea comprobar el resultado es cuestión que realice la conversión de fracciones a decimal al dividir el numerador entre el denominador.

Después de realizar el ejercicio conteste las siguientes preguntas:

¿Cuál es el equivalente de la fracción $\frac{6}{9}mm$ en decimales? _____

Llene la siguiente tabla tomando los datos de Geogebra:

No.	Numerador (n) y Denominador (d)	Fracción Resultante	Equivalente en Decimal
1	n = 8 d = 10		
2	d = 7 n = 2		
3	d = 5 n = 5		
4	n = 8 d = 1		
5	n = 10 d = 2		
6	n = 0 d = 1		
7	n = 1 d = 4		

¿Qué sucedió con los decimales en el ejercicio 3?

¿Qué sucedió con los decimales en el ejercicio 6?

¿Cuándo surge un segundo círculo en la representación gráfica?

Si cambiamos las casillas de Fracciones y Decimal, ¿altera el resultado?

ACTIVIDAD 3

Maykol compró en la tienda de abarrotes los siguientes productos:

- ✓ $\frac{2}{3}$ kg de Café con Cafeína
- ✓ $\frac{1}{8}$ kg de Café Descafeinado
- ✓ $\frac{4}{7}$ kg de Azúcar Refinada
- ✓ $\frac{2}{7}$ kg de Azúcar Morena
- ✓ $\frac{2}{9}$ kg de Chocolate Oscuro
- ✓ $\frac{3}{4}$ kg de Chocolate Claro

Para realizar el ejercicio siga estas instrucciones:

- a) Abrir el software de Geogebra.
- b) Cargar el archivo “F3.-Suma de Fracciones.ggb”.
- c) Al abrirlo se encontrará con 4 deslizadores los cuales controlan las fracciones que se quieren sumar. (2 numeradores y 2 denominadores)
- d) En la parte inferior se muestra de manera gráfica y en forma de fracción la información introducida por los deslizadores.
- e) Del lado derecho muestra la suma total de las dos fracciones, junto con el procedimiento utilizado para realizar la operación.
- f) El resultado se muestra al final de las operaciones, junto con su representación gráfica en forma de rectángulo.

Después de probar realizar diversas sumas, realice las siguientes sumas:

EJEMPLO RESUELTO		
INGREDIENTES	OPERACIÓN	RESULTADO
Café con Cafeína + Azúcar Refinada	$\frac{2}{3} \text{ kg} + \frac{4}{7} \text{ kg}$	$\frac{26}{21} \text{ kg}$

EJERCICIOS		
INGREDIENTES	OPERACIÓN	RESULTADO
Café Descafeinado + Azúcar Morena		
Chocolate Oscuro + Azúcar Refinada		
Chocolate Claro + Azúcar Refinada		
Café con Cafeína + Azúcar Morena		
Café con Cafeína + Chocolate Oscuro		

Favor de Contestar las siguientes preguntas:

¿Todas las fracciones se pudieron realizar?

¿Cuál suma es mayor de las realizadas en el ejercicio?

Existe una fracción que no se puede representar en este ejercicio ¿Cuál fracción es?

ACTIVIDADES PARA EL TEMA DE SUCESIONES

ACTIVIDAD PARA EL TEMA DE SUCESIONES

No. De Lista _____

Introducción

A continuación, se presentan una serie de actividades en las que se utilizarán varios archivos elaborados en Geogebra que están diseñados para facilitar el desarrollo del pensamiento lógico matemático en torno al tema de sucesiones.

Objetivo

La construcción de sucesiones de números o de figuras a partir de una regla dada en lenguaje común. Formulando en lenguaje común de expresiones generales que definen las reglas de sucesiones con progresión aritmética o geométrica, de números y de figuras.

Instrucciones:

Para las siguientes actividades es importante que **ponga atención** a cada paso de las **instrucciones** ya que es fundamental para el aprendizaje y no se sugiere que se salte el orden, ni omita alguno de los ejercicios. (mínimo la primera vez que los realiza)

Es importante que el **usuario observe y analice los resultados** de los ejercicios, para así contestar las preguntas que se plantean en cada actividad y comprender la teoría que se encuentra detrás de cada procedimiento.

Requerimiento del sistema:

- Geogebra 4.0 o superior. (Instalado).
Si no se cuenta con el software, se puede descargar de forma gratuita del sitio oficial de Geogebra (<https://www.geogebra.org/download>)

Archivos Requeridos

- S1.-Sucesiones1.ggb
- S2.-Sucesiones2.ggb
- S3.-Sucesiones3.ggb

ACTIVIDAD 1

Jocelyn tiene la secuencia de números $1,3,5\dots$ pero no está segura del número que deberá seguir a continuación. Para poder resolver el problema con mayor seguridad, decide acomodar una serie de triángulos en el orden que se muestra en la secuencia y así poder observar mejor el incremento entre las figuras.

Para realizar el ejercicio siga estas instrucciones:

- j) Abrir el software de Geogebra.
- k) Cargar el archivo “S1.-Sucesiones1.ggb”.
- l) En la parte izquierda nos encontramos con una tabla (Hoja de Cálculo) donde debemos de completarla con la información que observemos en la parte derecha de la pantalla (Vista Gráfica del archivo).
- m) En la parte derecha nos encontramos con un deslizador que nos permite ocultar o mostrar los triángulos que corresponden a cada figura formada siguiendo la sucesión del problema. $(1,3,5\dots)$
- n) Podemos observar en la Vista Gráfica los textos de Figura 1 al 5 en el cual es el espacio designado para mostrar los triángulos que representan la sucesión.
- o) Si movemos el deslizador del valor 1 al 5 podemos observar como muestra u oculta varios triángulos de diferentes colores, los cuales nos servirán para llenar la tabla que se encuentra del lado izquierdo donde podrás observar de manera numérica la representación de las sucesiones de las figuras.

Registra los resultados obtenidos de la actividad:

FIGURA	Numero de Triángulos
1	
2	
3	
4	
5	

¿Cuál sería la sucesión de números que se acaba de formar observando la tabla?

1, 3, 5, _____, _____...

¿Cómo es el incremento de la sucesión entre figura y figura?

Siguiendo el mismo incremento ¿Cuántos triángulos tendría la figura 10? _____

ACTIVIDAD 2

En la siguiente sucesión de figuras se tiene que buscar su representación numérica, así como encontrar por medio de la observación la razón de su incremento.

Para realizar el ejercicio siga estas instrucciones:

- Abrir el software de Geogebra.
- Cargar el archivo “S2.-Sucesiones 2.ggb”.
- Del lado superior-izquierdo se encuentra el deslizador que permite mostrar u ocultar la sucesión de figuras.
- Donde aparecen las leyendas de Figura 1 – 5 son los espacios determinados para los distintos polígonos que forman la sucesión.
- Recuerda que solo se debe tomar en cuenta las figuras de color y no las que se perciben.
- Mueve el deslizador en todas sus posiciones y observa las figuras que se forman.

Registra los resultados obtenidos de la actividad:

FIGURA	Numero de Hexágonos
1	
2	
3	
4	
5	

¿Cuál sería la sucesión de números que se acaba de formar observando la tabla?

¿Cuánto incrementa entre cada figura? _____

¿Cuánto incrementa entre la figura 1 y la figura 5? _____

Con los datos obtenidos hasta el momento, ¿Cuánto sería el incremento entre la figura 1 y la figura 10 si se siguiera con el mismo patrón de crecimiento?

ACTIVIDAD 3

En el siguiente ejercicio se presenta una serie de sucesión de figuras que se incrementan de una manera específica, observa su crecimiento y contesta la tabla que se encuentra después de las instrucciones.

Para realizar el ejercicio siga estas instrucciones:

- Abrir el software de Geogebra.
- Cargar el archivo “S3.-Sucesiones 3.ggb”.
- Del lado superior-izquierdo se encuentra el deslizador que permite mostrar u ocultar la sucesión de figuras.
- Donde aparecen las leyendas de Figura 1 – 10 son los espacios determinados para los distintos cuadros que forman la sucesión en cada figura.
- Recuerda que solo se debe tomar en cuenta las figuras de color y no las que se perciben.
- Mueve el deslizador en todas sus posiciones y observa las figuras que se forman.

Registra los resultados obtenidos de la actividad:

FIGURA	Numero de Cuadrados	FIGURA	Numero de Cuadrados
1		6	
2		7	
3		8	
4		9	
5		10	

¿Cuál sería la sucesión de números que se acaba de formar observando la tabla?

¿Cuánto incrementa entre cada figura? _____

Alguna observación de este ejercicio:

Si tuviera la siguiente sucesión: **3, 6, 9, 12...**

¿Cuál sería el valor de la sucesión de la figura 10? _____

ACTIVIDADES PARA EL TEMA DE TRIÁNGULOS

ACTIVIDAD PARA EL TEMA DE TRIÁNGULO Y SUS PROPIEDADES

No. De Lista _____

Introducción

A continuación, se presentan una serie de actividades en las que se utilizarán varios archivos elaborados en Geogebra que están diseñados para facilitar el desarrollo del pensamiento lógico matemático en torno al tema de triángulo y sus propiedades.

Objetivo

La construcción de triángulos usando el juego de geometría y observar sus propiedades.

Instrucciones:

Para las siguientes actividades es importante que **ponga atención** a cada paso de las **instrucciones** ya que es fundamental para el aprendizaje y no se sugiere que se salte el orden, ni omita alguno de los ejercicios. (mínimo la primera vez que los realiza)

Es importante que el **usuario observe y analice los resultados** de los ejercicios, para así contestar las preguntas que se plantean en cada actividad y comprender la teoría que se encuentra detrás de cada procedimiento.

Para estas actividades iniciamos con la elaboración de un triángulo en Geogebra, por esa razón explicamos el procedimiento para hacer cualquier tipo de triángulo antes de empezar las actividades.

Hay que tener presente, que dependiendo de la versión de Geogebra es posible que algunas instrucciones cambien ligeramente en el nombre de las herramientas.

Requerimiento del sistema:

- Geogebra 4.0 o superior. (Instalado).
Si no se cuenta con el software, se puede descargar de forma gratuita del sitio oficial de Geogebra (<https://www.geogebra.org/download>)

Archivos Requeridos

- T1.-Bisectriz.ggb
- T2.-Medianas.ggb
- T3.-Alturas.ggb
- T4.-Mediatriz.ggb

TRAZAR UN TRIÁNGULO EN GEOGEBRA

Para las siguientes actividades empezaremos con la elaboración de un triángulo, por eso dejamos las siguientes instrucciones para que los usuarios no tengan ninguna dificultad para elaborar los ejercicios:

A continuación, trazaremos un triángulo de vértices A, B y C:

- a) En un documento nuevo de Geogebra, seleccione la herramienta de “Segmento entre dos puntos”.
- b) Trazar un segmento de 5 unidades aproximadamente, es decir trazar un segmento no muy chico. (el trazo no es necesariamente exacto, lo único que se busca es que la figura no sea pequeña porque de lo contrario no se podrá manipular adecuadamente)
- c) Se creará un segmento del punto A al punto B.
- d) Si no se muestra los nombres de los puntos u objetos, basta con darle clic derecho al objeto que queremos mostrar su nombre y seleccionar la opción de “Etiqueta Visible”
- e) Seleccionamos la herramienta de “Segmento”.
- f) Damos un clic al punto A y después damos clic en el área de trabajo para crear el punto C (no se les olvide que estamos creando un triángulo, por lo tanto, el punto C es el que determina su altura)
- g) Utilizando la herramienta de “Segmento”, creamos el segmento entre el punto C y el punto B para terminar de crear nuestro triángulo. (de ser necesario repita el inciso *d*)

ACTIVIDAD 1

En la siguiente actividad se elaborará y trazaran las bisectrices de un triángulo y sus componentes, favor de prestar atención a las propiedades que se resaltaran en las instrucciones:

Para realizar el ejercicio siga estas instrucciones:

- a) Abrir el software de Geogebra. (Es decir creamos un archivo nuevo de Geogebra)
- b) Ir al menú vista y desactivar la “Vista Algebraica”.
- c) Dar clic derecho y desactivar la opción de “Ejes”. (Los incisos b y c tienen la finalidad de generar un espacio más amplio de trabajo)
- d) Tracen un triángulo (sigan las instrucciones que vienen en la parte superior de estas actividades)

A continuación, trazaremos la bisectriz en cada uno de los vértices:

- e) Seleccionamos la herramienta “Bisectriz”.
- f) Para la bisectriz del punto A: Después de tener activada la herramienta “Bisectriz”, seleccionamos el punto C, después el punto A y por último el punto B. (la bisectriz se creará en el segundo punto que seleccionemos, es decir el punto A).
- g) Ahora tracen la bisectriz del punto B y del punto C.

Por último, trazaremos el incentro y el incírculo (Círculo inscrito).

- h) Utilicen la herramienta de “Intersección” para crear un punto donde se unen las tres bisectrices. (a este punto se le conoce como *incentro*)
- i) Utilicen la herramienta de “Perpendicular” para crear una línea perpendicular que parta del incentro al segmento AB.
- j) Utilicen la herramienta de “Intersección” para crear un punto donde se cruzan la perpendicular y el segmento AB. (Este punto será nuestro radio para el Círculo inscrito)
- k) Utilizando la herramienta de “Circunferencia cuando se tiene su centro y uno de sus puntos” trazar un círculo con centro en el incentro y radio. (El punto que se creó en el inciso anterior)
- l) Desplaza los vértices para que observes el comportamiento de los elementos que creamos.
- m) Guardamos el archivo con el siguiente formato: “num_lista_bisectriz.ggb” (ejemplo: 14_bisectriz.ggb)
- n) Cargar el archivo “T1.-Bisectriz.ggb” para comprobar que la actividad se hizo correctamente.
- o) Podemos observar claramente las bisectrices, el incentro, el incírculo y el radio.
- p) A continuación, en el archivo “T1.-Bisectriz.ggb” desplaza los vértices del triángulo y trata de formar los tres triángulos básicos (equilátero, isósceles y escaleno).

q) Observa lo que les sucede a las bisectrices, al incentro y al incírculo.

Después de realizar el ejercicio conteste la siguiente pregunta:

En cualquier triángulo que formemos, ¿El círculo formado siempre toca los tres lados?

¿Cómo encontramos el incírculo?

¿Cuál es la Bisectriz?

Si aumentamos o disminuimos el tamaño el triángulo ¿El centro de la circunferencia siempre esta donde mismo?

ACTIVIDAD 2

En la siguiente actividad se elaborará y trazaran las medianas de un triángulo y sus componentes, favor de prestar atención a las propiedades que se resaltarán en las instrucciones:

Para realizar el ejercicio siga estas instrucciones:

- a) Abrir el software de Geogebra.
- b) Ir al menú vista y desactivar la “Vista Algebraica”.
- c) Dar clic derecho y desactivar la opción de “Ejes”. (Los incisos b y c tienen la finalidad de generar un espacio más amplio de trabajo)
- d) Tracen un triángulo (sigan las instrucciones que vienen en la parte superior de estas actividades)

A continuación, trazaremos las medianas en cada uno de los vértices:

- e) Seleccionamos la herramienta “Mediatriz”.
- f) Damos clic en el punto A y en el punto B para crear su mediatriz.
- g) Utilizando la herramienta “Intersección” creamos un punto donde se cruce la mediatriz y el segmento AB (Este es el punto medio del segmento AB).
- h) Repita las indicaciones anteriores para sacar el punto medio del segmento BC y el segmento AC.
- i) Como no nos interesa por el momento las mediatrices, hay que ocultarlas al darle clic derecho a la mediatriz y seleccionamos la opción de “Objeto Visible” para ocultarlos. (los objetos solo se ocultan no se eliminan)
- j) Al ocultar las mediatrices permanece el punto medio del segmento AB, BC y AC
- k) Con la herramienta “Segmento” creamos un segmento entre cada vértice (punto A, B y C) y el punto medio de su segmento opuesto. (Ejemplo: trazamos un segmento entre el punto A y el punto medio del segmento BC)
- l) A cada uno de los segmentos que acabamos de crear se les conoce como *mediana*.
- m) Después de tener los 3 segmentos nuevos, utilizamos la herramienta “Intersección” para crear un punto donde se cruzan los segmentos. (a este punto se le conoce como *baricentro*)
- n) De la misma manera de la actividad anterior hay que guardar el archivo como “num_lista_medianas.ggb”
- o) Cargar el archivo “T2.-Medianas.ggb”.
- p) Como se puede observar se encuentra un triángulo con varias especificaciones
- q) Podemos observar claramente las medianas, y el baricentro.
- r) A continuación, desplaza los vértices del triángulo y trata de formar los tres triángulos básicos (equilátero, isósceles y escaleno).
- s) Observa lo que les sucede con el baricentro.

Después de realizar el ejercicio conteste la siguiente pregunta:

¿Cuál es el baricentro? Y ¿Cómo se debe de trazar el baricentro?

Si trazara un círculo en el baricentro de la misma forma que lo hicimos para el incentro ¿se crearía un círculo inscrito?

ACTIVIDAD 3

En la siguiente actividad se elaborará y trazaran las alturas de un triángulo y el ortocentro, favor de prestar atención a las propiedades que se resaltaran en las instrucciones:

- a) Abrir el software de Geogebra.
- b) Ir al menú vista y desactivar la “Vista Algebraica”.
- c) Dar clic derecho y desactivar la opción de “Ejes”. (Los incisos b y c tienen la finalidad de generar un espacio más amplio de trabajo)
- d) Tracen un triángulo (sigan las instrucciones que vienen en la parte superior de estas actividades)

A continuación, trazaremos el ortocentro:

- e) Empezaremos trazando las alturas de cada uno de sus vértices de la siguiente manera:
- f) Seleccionamos la herramienta “Perpendicular”.
- g) Seleccionamos el punto A y el segmento BC para trazar su altura.
- h) Seleccionamos el punto B y el segmento AC para trazar su altura.
- i) Seleccionamos el punto C y el segmento AB para trazar su altura.
- j) Utilizando la herramienta “Intersección”, crear un punto donde se crucen las alturas. (a este punto se le conoce como *Ortocentro*)
- k) Hay que guardar el archivo como “num_lista_alturas.ggb”
- l) Cargar el archivo “T3.-Alturas.ggb”.
- m) Lea todas las especificaciones que se muestran
- n) En el triángulo, podemos observar claramente las alturas y el ortocentro.
- o) A continuación, desplaza los vértices del triángulo y trata de formar los tres triángulos básicos (equilátero, isósceles y escaleno).
- p) Observa lo que les sucede con el ortocentro y con las alturas.

Después de realizar el ejercicio conteste la siguiente pregunta:

¿Cuál es el ortocentro?

¿Cómo se debe de trazar el ortocentro?

Llene la siguiente tabla:

TRIÁNGULO	SI / NO (¿La altura va del vértice al punto medio del lado contrario?)
Equilátero	
Isósceles	
Escaleno	

ACTIVIDAD 4

En la siguiente actividad se elaborará y trazaran las mediatrices de un triángulo, el Circuncentro y el Circuncírculo, favor de prestar atención a las propiedades que se resaltarán en las instrucciones:

Para realizar el ejercicio siga estas instrucciones:

- a) Abrir el software de Geogebra.
- b) Ir al menú vista y desactivar la “Vista Algebraica”.
- c) Dar clic derecho y desactivar la opción de “Ejes”. (Los incisos b y c tienen la finalidad de generar un espacio más amplio de trabajo)
- d) Tracen un triángulo (sigan las instrucciones que vienen en la parte superior de estas actividades)

A continuación, trazaremos la mediatriz en cada uno de los vértices:

- e) Seleccionamos la herramienta “Mediatriz”.
- f) Creamos la mediatriz que va del punto A al punto B, después la mediatriz que va del punto B al punto C y, por último, la del punto A al punto C.
- g) La mediatriz de un lado es una recta perpendicular que pasa por la mitad de ese lado.
- h) Utilice la herramienta “intersección” para crear un punto donde se cruzan las mediatrices. (a este punto se le conoce como *Circuncentro*)
- i) Seleccionamos la herramienta de “circunferencia dado el centro y un punto”, creamos un círculo donde el circuncentro es el centro del círculo y el radio es cualquier punto del (a este círculo se le conoce como *Circuncírculo*)
- j) Hay que guardar el archivo como “num_lista_mediatriz.ggb”
- k) Cargar el archivo “T4.-Mediatriz.ggb”.
- l) Como se puede observar se encuentra un triángulo con varias especificaciones
- m) Podemos observar claramente las mediatrices, el circuncentro y el circuncírculo.
- n) A continuación, desplaza los vértices del triángulo y trata de formar los tres triángulos básicos (equilátero, isósceles y escaleno).
- o) Observa lo que les sucede con las mediatrices, el circuncentro y el circuncírculo.

Después de realizar el ejercicio conteste la siguiente pregunta:

¿Cuál es la mediatriz?

¿Cuál es la diferencia entre circuncentro y el incentro?

El circuncentro, ¿está siempre en el interior del triángulo?

ACTIVIDADES PARA EL TEMA DE PROBABILIDAD

ACTIVIDAD PARA EL TEMA DE PROBABILIDAD

No. De Lista _____

Introducción

A continuación, se presentan una serie de actividades en las que se utilizarán varios archivos elaborados en Geogebra que están diseñados para facilitar el desarrollo del pensamiento lógico matemático en torno al tema de probabilidad.

Objetivo

Identificación y práctica de juegos de azar sencillos y registro de los resultados. Elección de estrategias en función de resultados posibles.

Instrucciones:

Para las siguientes actividades es importante que ponga atención a cada paso de las instrucciones ya que es fundamental para el aprendizaje y no se sugiere que se salte el orden, ni omita alguno de los ejercicios. (mínimo la primera vez que los realiza)

Es importante que el usuario observe y analice los resultados de los ejercicios, para así contestar las preguntas que se plantean en cada actividad y comprender la teoría que se encuentra detrás de cada procedimiento.

Requerimiento del sistema:

- Geogebra 4.0 o superior. (Instalado).
Si no se cuenta con el software, se puede descargar de forma gratuita del sitio oficial de Geogebra (<https://www.geogebra.org/download>)

Archivos Requeridos

- P1.-Lanzamiento de Moneda.ggb
- P2.-Prueba de Datos.ggb

ACTIVIDAD 1

Carlos y Silvia discuten sobre la probabilidad de que al lanzar una moneda 100 veces, caerá cara o cruz. Por un lado, Carlos afirma que cae más veces cara y Silvia dice que cae más veces cruz. Para comprobar quien tiene la razón te sugerimos el siguiente ejercicio:

Para realizar el ejercicio siga estas instrucciones:

- p) Abrir el software de Geogebra.
- q) Cargar el archivo “P1.-Lanzamiento de Moneda.ggb”.
- r) En la parte superior izquierda se encuentra un deslizador el cual controla el número de lanzamientos que Carlos y Silvia lanzaron para saber quién tiene la razón.
- s) Para este ejercicio es necesario ajustar el deslizador para que tenga un valor de 100 que representa el número de lanzamientos que hicieron.
- t) Debajo del deslizador se encuentra un cuadro de texto donde nosotros podemos poner manualmente el número de lanzamientos que deseamos. (observemos que aparece la misma cantidad en el deslizador que en el cuadro de texto)
- u) Del lado izquierdo se encontrará la imagen de una moneda (*Cara* = “*Sello*” y *Cruz* = “*Águila*”)
- v) La moneda representa el último lanzamiento realizado. (Si no hay lanzamientos, aparece el texto de “Lanza una Moneda”)
- w) En la parte central, se encuentra una gráfica que muestra la probabilidad de que resulte cara y la probabilidad que resulte cruz, según los resultados de los lanzamientos realizados de manera aleatoria.
- x) En la parte derecha de la pantalla se muestra: el total de resultados que dio “Cara”, el total de resultados que dio “Cruz” y el número total de lanzamientos.
- y) Puedes hacer distintos números de lanzamientos y observar cómo se comporta la gráfica de barras.

Después de realizar el ejercicio conteste las siguientes preguntas:

¿En 100 lanzamientos, quién tuvo la razón? _____

Ahora sube a 200 lanzamientos y después regresa a 100 lanzamientos y observa el resultado.

¿Volvió a dar el mismo resultado? _____

Haz 100 lanzamientos en varias ocasiones y registra el resultado. (Recuerda que hay que desplazar el deslizador para generar otros lanzamientos aleatorios)

100 LANZAMIENTOS	RESULTADOS
1era Ocasión	
2da Ocasión	
3ra Ocasión	
4ta Ocasión	
5ta Ocasión	

Al lanzar una moneda ¿Qué tiene más probabilidad de caer, cara o cruz?

ACTIVIDAD 2

Mayda y Rosy tienen un dado de 6 caras y quieren saber qué número es más probable que salga al lanzar el dado 10 veces.

Para realizar el ejercicio siga estas instrucciones:

- a) Abrir el software de Geogebra.
- b) Cargar el archivo “P2.-Prueba de Datos.ggb”.
- c) En la parte superior tiene 2 botones: Reiniciar (el cual reinicia el número de lanzamientos) y Lanza (el cual simula el lanzar un dado de manera aleatoria)
- d) De igual manera del lado izquierdo nos muestra el número total de lanzamientos que se han hecho hasta el momento.
- e) Donde tenemos el texto de Último dado Lanzado, nos mostrará con un número grande el resultado del último lanzamiento. (Si no aparece nada, es porque no se ha efectuado ningún lanzamiento)
- f) La imagen del Dado corresponde a la información del último dado lanzado. (Si no aparece la imagen, es porque no se ha efectuado ningún lanzamiento)
- g) Del lado derecho, se muestra una tabla donde registra el número de veces (frecuencia) que sale alguna de las caras del dado (del 1 al 6)
- h) De clic en el botón “reinicia” para que la tabla de frecuencias y el total de lanzamientos quede en cero y podamos iniciar con la actividad.
- i) Realiza 10 lanzamientos y observa el resultado.

Después de realizar el ejercicio conteste las siguientes preguntas:

¿Cuáles son los resultados que puede haber cuando se lanza un dado?

¿Cuál fue la cara del dado que salió con mayor frecuencia?

Reinicia el contero de lanzamientos y ejecuta 15 lanzamientos para ver cuál lado del dado sale con mayor frecuencia.

Lanzamiento (15 Veces)	CARA 1	CARA 2	CARA 3	CARA 4	CARA 5	CARA 6	MAYOR FRACUENCIA
DADO 1.-							

Vuelve a reiniciar los lanzamientos y llena la siguiente tabla. (Recuerde que cada dado se debe de lanzar 15 veces y registrar los resultados de la misma manera que en la tabla anterior)

Lanzamiento (15 Veces)	CARA 1	CARA 2	CARA 3	CARA 4	CARA 5	CARA 6	MAYOR FRACUENCIA
DADO 2.-							
DADO 3.-							
DADO 4.-							
DADO 5.-							

De las tablas anteriores: (Lanzamiento del dado 1-5)

¿Cuál fue la cara que salió en más ocasiones? _____

Si lanzaras el dado una vez más, ¿pudieras adivinar cuál sería el resultado?

ACTIVIDADES PARA EL TEMA DE CIRCUNFERENCIA

ACTIVIDAD PARA EL TEMA DE PERÍMETRO Y ÁREA DE LA CIRCUNFERENCIA

No. De Lista _____

Introducción

A continuación, se presentan una serie de actividades en las que se utilizarán varios archivos elaborados en Geogebra que están diseñados para facilitar el desarrollo del pensamiento lógico matemático en torno al tema de perímetro y área de la circunferencia.

Objetivo

Justificación de la fórmula para calcular la longitud de la circunferencia y el área del círculo (gráfica y algebraicamente). Explicación del número π (Pi) como la razón entre la longitud de la circunferencia y el diámetro.

Instrucciones:

Para las siguientes actividades es importante que ponga atención a cada paso de las instrucciones ya que es fundamental para el aprendizaje y no se sugiere que se salte el orden, ni omita alguno de los ejercicios. (mínimo la primera vez que los realiza)

Es importante que el usuario observe y analice los resultados de los ejercicios, para así contestar las preguntas que se plantean en cada actividad y comprender la teoría que se encuentra detrás de cada procedimiento.

Requerimiento del sistema:

- Geogebra 4.0 o superior. (Instalado).
Si no se cuenta con el software, se puede descargar de forma gratuita del sitio oficial de Geogebra (<https://www.geogebra.org/download>)

Archivos Requeridos

- C1.- Perímetro Y Área de la Circunferencia.ggb
- C2.- Fórmula de la Circunferencia.ggb

ACTIVIDAD 1

Se quiere conocer el área y el perímetro de la circunferencia, por eso es necesario seguir las siguientes instrucciones:

- a) Abrir el software de Geogebra.
- b) Cargar el archivo “C1.-Perímetro y Área de la Circunferencia.ggb”.
- c) Del lado izquierdo, encontramos la información más relevante que debemos saber para poder resolver problemas que involucren el área y perímetro de la circunferencia:
 - El valor aproximado de $\pi = 3.1416$
(Recordemos que este valor de π es su valor redondeado a 4 decimales)
 - El radio y el Diámetro. (diámetro=2 veces el radio)
 - El Perímetro, el Área y sus respectivas fórmulas para calcularlas.
- d) En la parte superior derecha encontramos un deslizador, el cual nos permite ajustar el valor del radio para incrementar o disminuir nuestra circunferencia.
- e) Del lado derecho de la pantalla encontramos una circunferencia, la cual nos permite observar diversos datos de la circunferencia.
- f) Debajo de la circunferencia, encontramos los valores del radio y del diámetro que corresponden a la circunferencia mostrada.
- g) Encontramos además unas casillas, las cuales nos permiten mostrar u ocultar el perímetro y área de la circunferencia. Dichos valores se calculan con las fórmulas que se muestran en el archivo.
- h) Desplaza el deslizador y observa cómo se comporta el radio, el diámetro, el perímetro y el área de la circunferencia.

Después de realizar el ejercicio llene la siguiente tabla: (Desplace el deslizador para que coincidan los datos de la tabla y pueda llenar los datos faltantes)

Circunferencia	Radio	Diámetro	Perímetro	Área
1	3			
2		10.5		
3	6.75			
4			62.83	
5	2			
6				4.91
7		20		
8				18.1
9			28.27	
10		9		

¿Qué relación guardan el perímetro y el diámetro? ¿Porqué?

¿Cómo calcularías el perímetro conociendo el diámetro?

Si el perímetro de un círculo es de 21.99 ¿Cuánto mide su radio?

ACTIVIDAD 2

Ahora veremos de dónde surge la fórmula para calcular la longitud de la circunferencia y el área del círculo, para esto es necesario seguir las siguientes instrucciones:

- a) Abrir el software de Geogebra.
- b) Cargar el archivo “C2.-Fórmula de la Circunferencia.ggb”.
- c) En la parte superior, se tiene un botón y un conjunto de deslizadores.
- d) El botón “INICIA”, hace que se empiece la animación de la app:
 - En esta parte observamos cómo se va desplazando los triángulos hasta alinearlos en la recta que mide la longitud de la circunferencia (el cual tiene un valor de $2\pi r$)
 - También observamos como el deslizador “DesplazarCircunferencia” se va moviendo automáticamente
 - El valor de “DividirTriángulos” se pone automáticamente en 10 (esto para tener una mejor visualización de la animación)
- e) Si lo deseamos podemos mover los deslizadores y observar lentamente el desplazamiento de la circunferencia o lo que pasa cuando dividimos la circunferencia en varios triángulos.
- f) Confirmamos que la animación se detuvo cuando aparece un nuevo deslizador llamado “UnirTriangulos”.
- g) Deslizamos “UnirTriangulos” hasta que tenga el valor de 5, lo cual nos permite observar cómo se unen los triángulos. Además, aparece un texto indicando lo que pasa con la longitud de la circunferencia.
- h) Para el siguiente paso, con el deslizador de “DividirTriangulos” hacemos más pequeñas las divisiones del círculo para que se formen más triángulos y podamos observar mejor la figura que se forma. (Ponemos el deslizador a 100)
- i) Al tener los deslizadores “DividirTriangulos” y “UnirTriangulos”, aparece una figura geométrica muy conocida y una nueva información que deben leer con mucho cuidado para contestar las siguientes preguntas.

¿Cuál es la figura geométrica que se formó con las divisiones del círculo unidas?

Compara las áreas del círculo con la de esa figura, ¿Qué resulta? ¿Alguna es mayor que la otra? Justifica tu respuesta

Describe el procedimiento para obtener el área del círculo que se base en lo anterior:

¿Cuál es la fórmula del área del círculo? _____

EVIDENCIAS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS
 UNIDAD ACADÉMICA DE MATEMÁTICAS
 MAESTRÍA EN MATEMÁTICA EDUCATIVA



CUESTIONARIO

Aviso de Privacidad: Los datos recabados en la encuesta serán utilizadas únicamente con fines estadísticos y de análisis educativo para el proyecto de desarrollo profesional, será de manera anónima y se resguarda la privacidad de los datos personales.

Propósito: Como parte del proyecto de desarrollo profesional del **Prof. Iván Alberto Boyain y Goytia Luna**, enfocado a la elaboración de actividades tecnológicas que apoyen el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas del primer grado; se necesita un análisis desde la perspectiva del docente de la materia de matemáticas que imparte en la secundaria donde será llevado a cabo dicho proyecto.

Instrucciones: Lea cuidadosamente cada pregunta y conteste de la manera más honesta posible. Si hay alguna duda favor de externarla al encuestador.

1. Partiendo de la división de los 3 ejes matemáticos para el nivel secundaria (*Sentido Numérico Y Pensamiento Algebraico; Forma, Espacio Y Medida y Manejo de la información*) del programa de estudios 2011, ordene en cada eje los temas donde al estudiante le cuesta más trabajo comprender y/o donde no se logren los aprendizajes esperados en la mayoría de los alumnos del primer grado. Siendo el **1** donde se le dificulte más al estudiante y el **último número** donde se le dificulte menos.

Eje: Sentido Numérico y Pensamiento Algebraico

- Fracciones y Decimales (2)
- Representación de fracciones y decimales en la recta numérica (13)
- Suma y resta de fracciones (1)
- Sucesiones (4)
- Formulas Geométricas (14)
- Divisibilidad y Primos (7)
- Problemas de mcd y mcm (6)
- Problemas aditivos con fracciones y decimales (5)
- Multiplicación y división de fracciones (14)
- Multiplicación de decimales (8)
- División de decimales (3)
- Ecuaciones (9)
- Números positivos y negativos (15)
- Sumas y restas de enteros (16)

EVIDENCIA DEL INSTRUMENTO 1

- Notación científica (12)
- Raíz cuadrada y potencias (10)
- Sucesiones aritméticas (11)

Eje: Forma, Espacio y Medida

- Trazo de triángulos y cuadriláteros (7)
- Alturas, medianas, mediatrices y bisectrices de un triángulo (2)
- Problemas relacionados con la mediatriz y la bisectriz (3)
- Área y perímetro de polígonos regulares (6)
- Construcción de polígonos regulares (9)
- Problemas de perímetro y área de polígonos regulares (4)
- Trazo de circunferencias (8)
- Perímetro y área del círculo (5)
- Problemas de perímetro y área del círculo (1)

Eje: Manejo de la Información

- Reparto proporcional (7)
- Juegos de azar (4)
- Valor faltante (10)
- Factores constantes de proporcionalidad (2)
- Resultados de experiencias aleatorias (5)
- Frecuencia absoluta y relativa (6)
- Regla de tres (11)
- Factor inverso de proporcionalidad (1)
- Problemas de conteo (9)
- Gráficas (8)
- Proporcionalidad múltiple (3)

EVIDENCIA DEL INSTRUMENTO 1

2. De los 3 primeros temas de cada eje y de manera clara y concisa, da una explicación del porqué consideras que son los más difíciles para los alumnos del primer grado.

Eje: Sentido Numérico y Pensamiento Algebraico

Tema 1: Suma y resta de fracciones

Motivo: La confusión de los algoritmos para realizar estas operaciones

Tema 2: Fracciones y Decimales

Motivo: Al hacer las conversiones de fracciones a decimal y viceversa existe bastante confusión

Tema 3: División de decimales

Motivo: A menudo confunden la posición numérica

EVIDENCIA DEL INSTRUMENTO 1

Eje: Forma, Espacio y Medida

Tema 1: Problemas de Perímetro y área del círculo

Motivo: Identificación de las fórmulas y confusión del diámetro y radio

Tema 2: Altura, mediana, mediatrices y bisectrices de un triángulo

Motivo: existe dificultad para identificar las características de la mediatriz y bisectriz

Tema 3: Problemas relacionados con la mediatriz y la bisectriz

Motivo: al no saber identificar las características de estas líneas es imposible obtener resultados satisfactorios

EVIDENCIA DEL INSTRUMENTO 1

Eje: Manejo de la Información

Tema 1: factor inverso de proporcionalidad

Motivo: se confunden en el acomodo de datos

Tema 2: factores constantes de proporcionalidad

Motivo: se les dificulta identificar las constante de proporcionalidad

Tema 3: Proporcionalidad múltiple

Motivo: Confunden el acomodo de datos

*Se le agradece su participación en este cuestionario.
Que pase un excelente día.*